

Atividade Tecnológica das Empresas Brasileiras: Desempenho e Motivação para Inovar*

Virene Roxo Matesco**

A tecnologia é um elemento de destaque entre os fatores concorrenciais das empresas produtivas modernas. As empresas alocam recursos em alguma fonte de obtenção de tecnologia, como forma de criar constantemente novos e melhorados produtos e processos de produção e, assim, aumentar a sua competitividade em seu mercado de atuação ou melhorar a capacitação para penetrar em novos mercados.

A inovação tecnológica impacta o processo produtivo, alterando a base organizacional da empresa (nível microeconômico), e acelera, sustenta e altera o desenvolvimento econômico pela expansão das possibilidades tecnológicas (nível macroeconômico). A inovação tecnológica é condição essencial para a promoção do progresso econômico de um país e da competitividade das empresas.

O número de empresas brasileiras que realiza alguma atividade tecnológica é pequeno:¹ representa cerca de 1,2% do universo de empresas industriais, segundo o Censo Econômico de 1985 do IBGE.² No entanto, são essas empresas que decidem investir em inovação tecnológica, em que não há garantias (*ex ante*) de que o processo de busca quanto às novas tecnologias irá se refletir favoravelmente e de que as reações do mercado — quanto aos concorrentes e à demanda — venham a sancionar tal decisão [Nelson e Winter (1977 e 1982)].

* Este artigo resume algumas idéias desenvolvidas em Matesco (1993). A autora agradece a Armando Castelar Pinheiro e a Regis Bonelli pelos comentários feitos a uma versão anterior.

** Do IPEA/DIPES e da Universidade Santa Úrsula.

1 Considera-se atividade tecnológica o conjunto de ações constituído de gastos com P&D, com Patentes e com CTT (ver conceitos na Subseção 19.1.1).

2 O número de empresas classificadas pelo IBGE em atividade industrial situa-se em 175.652; desse universo, 61.745 são empresas classificadas "acima do corte" (receita bruta anual igual ou superior a Cr\$ 245 milhões), das quais cerca de 2.200 apresentaram algum dispêndio em atividade tecnológica.

A idéia central deste artigo é a de avaliar a atividade tecnológica das empresas brasileiras, no que se refere aos gastos com P&D — Pesquisa e Desenvolvimento —, com Patentes e com pagamentos por CTT — Contratos de Licenciamento e Transferência de Tecnologia. A Seção 19.1 apresenta a mensuração do progresso técnico. A Seção 19.2 avalia o esforço inovador das empresas no país, enfocando algumas características das empresas que realizam despesas com inovação *vis-à-vis* as não-inovadoras e comparando o desempenho tecnológico do setor produtivo brasileiro com o de outros países. A Seção 19.3 investiga os principais determinantes da motivação de inovar, a partir da aplicação de um modelo econométrico. A Seção 19.4, por fim, sumaria os principais pontos e indica as linhas gerais de uma política industrial-tecnológica coerente com a avaliação dos resultados encontrados. No Apêndice, encontram-se a apresentação e a composição da base de dados.

19.1 - Mensuração do Progresso Técnico

19.1.1 - Conceituação dos Indicadores de Desempenho Tecnológico

A ausência de uma mensuração satisfatória do (novo) conhecimento e sua contribuição para o progresso tecnológico têm sido um problema em todos os estudos sobre inovação e difusão tecnológicas na indústria. Para Cohen, Levin e Mowery (1987), por exemplo, não há qualquer mensuração de inovação que seja claramente satisfatória para uma comparação entre empresas e/ou indústrias.

Na literatura internacional, a mensuração de uma atividade inovadora envolve, pelo menos, um dos três principais indicadores do processo de inovar: primeiro, uma mensuração de *input* (fonte) do processo de inovação, tal como gastos com P&D ou número de pessoas envolvidas em uma atividade de P&D (cientistas, engenheiros etc.); segundo, uma produção intermediária, tal como número de invenções patenteadas; terceiro, uma mensuração direta de produção inovadora, ou seja, o impacto de um certo número de inovações introduzidas no mercado.³

Para os países em desenvolvimento, os indicadores de desempenho tecnológico devem levar em conta, além disso, a absorção de conhecimento técnico-científico introduzido nos produtos e processos industriais já desenvolvidos externamente.

3 Há uma longa discussão teórica a respeito das vantagens e desvantagens das diversas formas de mensurar a atividade tecnológica. Ver, por exemplo, Matesco (1993, Capítulo 3) e Acs e Audretsch (1992).

No presente trabalho são utilizados três indicadores básicos, a saber: a) gastos com P&D; b) gastos com Patentes; e c) gastos com pagamentos por Contratos de Licenciamento e Transferência de Tecnologia (CTT). O primeiro e o terceiro são identificados como de fonte e o segundo, como de resultado do processo técnico.

A atividade de P&D, conforme assinalado, pode ser medida de duas formas: pelo número de pessoas e pelos gastos envolvidos. O IBGE incluiu ambas as medidas, no âmbito de empresas industriais, adotando o conceito do Frascati Manual.⁴ Será empregada aqui a informação referente a gastos com P&D.⁵

As patentes no Brasil não têm o mesmo significado de resultado do esforço inovador dos países desenvolvidos. Aqui, a relação P&D - patenteamento não é tão imediata, decorrente do limitado esforço da atividade de P&D e, ainda, pelo fato de que o patenteamento funciona como instrumento de reserva de mercado para os inventos desenvolvidos externamente e de propriedades de empresas com interesses no mercado doméstico [Sant'Ana, Ferraz e Kerstemetzky (1990, p. 29)]. O Censo Económico de 1985 do IBGE coletou essa informação com a seguinte instrução: "Registre o valor aplicado na aquisição, desenvolvimento e registro de direito de Patente" [IBGE (1991, p. 14)].

As informações referentes aos Contratos de Licenciamento e Transferência de Tecnologia são de responsabilidade do INPI — Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Esses contratos fornecem informações de compras de tecnologia e de serviços correlatos. O IBGE coletou as informações referentes aos gastos, por pagamentos com "Contratos de Transferência de Tecnologia" [IBGE (1991, Cap. 9)].

Em síntese, os gastos com P&D, com Patentes e com CTT constituem os indicadores que foram utilizados para avaliar o desempenho tecnológico das empresas produtivas do país.

19.2 - O Desempenho Tecnológico das Empresas Brasileiras

Do total de 59.944 empresas recenseadas pelo IBGE, somente 2.117 apresentaram informações de gastos com P&D, com Patentes e com CTT. Do grupo das inovadoras (Grupo I), 17 são empresas de capital público. Do

4 Segundo definição do Frascati Manual, é considerado, sucintamente, atividade de P&D qualquer dispêndio no sentido de aumentar o estoque de conhecimento. São três as atividades de P&D: a) pesquisa básica; b) pesquisa aplicada; e c) desenvolvimento experimental, direcionado para produzir novos materiais, produtos ou mecanismos, para instalação de novos processos, sistemas e serviços ou, ainda, para melhoria de produtos e processos já instalados ou produzidos (1980, p. 25).

5 A informação de pessoal alocada no questionário CE 001 do IBGE é de baixa qualidade, não sendo possível utilizá-la.

grupo das não-inovadoras (Grupo II), 72 e 57.755 são empresas públicas e privadas, respectivamente.⁶

A Tabela 19.1 revela que as 2.110 empresas inovadoras privadas aplicaram US\$ 150,6 milhões e as 17 públicas, US\$ 40,8 milhões em gastos totais com tecnologia.⁷ Do montante total (US\$ 191,4 milhões), US\$ 158,8 milhões foram destinados a atividades de P&D, US\$ 2,6 milhões, a gastos de Patentes e US\$ 30 milhões, a pagamentos por Contratos de Licenciamento e Transferência de Tecnologia (CTT).⁸ Como se pode perceber, as 17 empresas públicas alocam, proporcionalmente, maiores volumes de recursos; perfazem juntas 21,3% dos dispêndios totais. O restante (78,7%) está distribuído entre as 2.110 empresas privadas.

Os dados da Tabela 19.1 permitem duas considerações. A primeira refere-se à importância da atividade de P&D como fonte principal de obtenção de tecnologia, representando 83% dos dispêndios totais. A segunda diz respeito à concentração dos gastos em alguns poucos microcomplexos. Destacam-se três deles: automotriz (com 24,6%), petroquímico (com 20,4%) e eletroeletrônico (com 12,1%), concentrando mais de 57% dos gastos totais.

Os Gráficos 19.1, 19.2 e 19.3 apresentam a distribuição percentual dos gastos, em separado, com P&D, Patentes e CTT, por macrocomplexos. A visualização gráfica e a Tabela 19.2 permitem analisar melhor a distribuição das três referidas fontes de tecnologia. O macrocomplexo metal-mecânica realiza quase 59% (entre 502 empresas) e 50% (entre 156 empresas) dos gastos com P&D e CTT, respectivamente. Já os dispêndios com Patentes estão distribuídos entre os macrocomplexos químico e alimentos, bebidas e fumo, com 33,3% (entre 103 empresas) e 23,9% (entre 76 empresas), respectivamente.

Na Tabela 19.2, vê-se ainda que o esforço tecnológico das empresas é bem baixo. Ele representa apenas, em média, 0,4% da receita líquida de vendas das 2.117 empresas. O maior percentual por microcomplexo não ultrapassa 1,6%. Esse esforço é bem inferior aos gastos de indústrias de países como Estados Unidos, França e Alemanha. Nesses países, em 1979, os gastos como proporção de vendas alcançaram, em média, 3,1, 2,9 e 2,8%, sucessivamente [Sant'Ana, Ferraz e Kerstenetzky (1990, p. 83-84)].

Com relação à Tabela 19.3, dada uma distribuição horizontal dos gastos totais com tecnologia igual a 100%, por classes de empregados, observa-se

6 Todas as informações foram também geradas segundo Gênero Industrial (a dois dígitos) e se encontram no Apêndice 3 do estudo original.

7 A taxa de câmbio média anual de 1985 foi de Cr\$ 6.250,00 por dólar americano.

8 Os dispêndios em CTT têm se mantido relativamente estáveis ao longo dos anos. No estudo pioneiro de Biato, Guimarães e Figueiredo (1973, p. 132), os pagamentos por Transferência de Tecnologia alcançaram, em média, US\$ 38 milhões entre o período 1965/70.

TABELA 19.1

Despesas em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), Patentes e Contratos de Licenciamento e Transferência de Tecnologia por Propriedade do Capital, segundo Microcomplexos

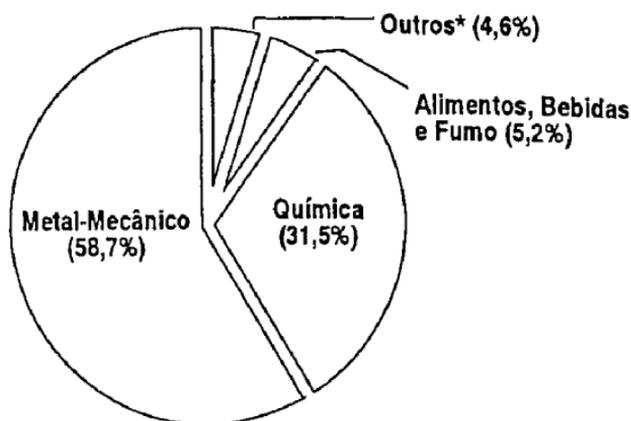
(Em US\$ mil)

MICROCOMPLEXOS	F&D			PATENTES			CTT			TOTAL		
	PROPRIEDADE DO CAPITAL			PROPRIEDADE DO CAPITAL			PROPRIEDADE DO CAPITAL			PROPRIEDADE DO CAPITAL		
	PRIVADO	ESTATAL	TOTAL	PRIVADO	ESTATAL	TOTAL	PRIVADO	ESTATAL	TOTAL	PRIVADO	ESTATAL	TOTAL
Químico	12529,0	6,5	12535,6	495,8	-	495,8	3636,9	-	3636,9	16661,7	6,5	16668,2
Petroquímico	3238,3	34089,8	37328,1	85,8	283,5	369,3	875,1	411,3	1286,4	4199,2	34784,5	38983,7
Automotriz	44657,7	-	44657,7	24,2	-	24,2	2491,6	-	2491,6	47173,5	-	47173,5
Outros Mat. Transp.	611,6	780,8	1392,4	44,0	1,7	45,7	2,4	352,6	355,0	658,0	1135,1	1793,1
Eletroeletrônico	18161,7	2616,1	20777,8	49,1	-	49,1	2430,8	-	2430,8	20641,6	2616,1	23257,7
Máquinas e Equipamentos	11368,7	25,4	11394,1	214,1	-	214,1	5709,6	388,5	6098,1	17292,5	413,9	17706,4
Metalurgia	14044,8	894,0	14938,8	58,8	0,2	59,0	2648,2	993,9	3642,1	16751,8	1888,1	18639,9
Têxtil e Vestuário	648,6	-	648,6	123,1	-	123,1	3334,8	-	3334,8	4106,6	-	4106,6
Couros e Calçados	110,1	-	110,1	105,0	-	105,0	23,6	-	23,6	238,6	-	238,6
Gráfico e Editorial	1569,3	-	1569,3	101,6	-	101,6	343,2	-	343,2	2014,0	-	2014,0
Alimentos e Bebidas	6315,2	0,6	6315,8	621,5	-	621,5	2442,0	-	2442,0	9378,8	0,6	9379,4
Fumo	2335,0	-	2335,0	0,3	-	0,3	1703,3	-	1703,3	4038,7	-	4038,7
Madeireiro e Mobiliário	1869,8	-	1869,8	373,0	-	373,0	378,8	-	378,8	2621,6	-	2621,6
Mat. Const. e Mineral Não-Metálico	2958,3	-	2958,3	17,6	-	17,6	1861,8	-	1861,8	4837,6	-	4837,6
Total Geral	120418,1	38413,2	158831,4	2313,9	285,4	2599,3	27882,2	2146,3	30028,5	150614,2	40845,0	191459,2

Fonte: Censo Econômico do IBGE. Tabulação própria.

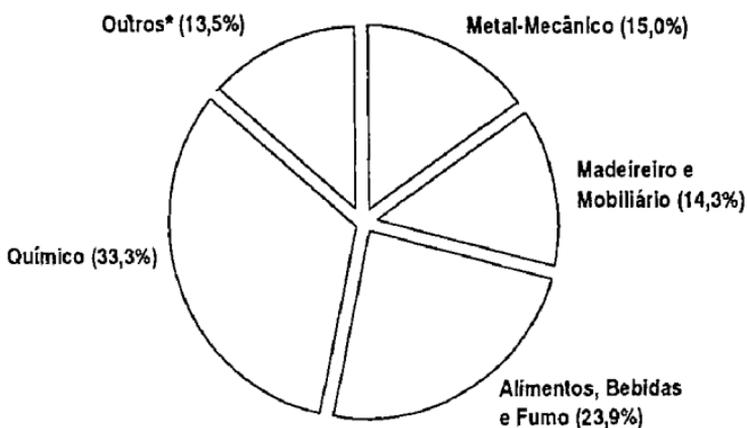
Obs.: Total de 2.117 empresas.

Gráfico 19.1
Distribuição(%) dos Gastos com P&D por Macrocomplexos



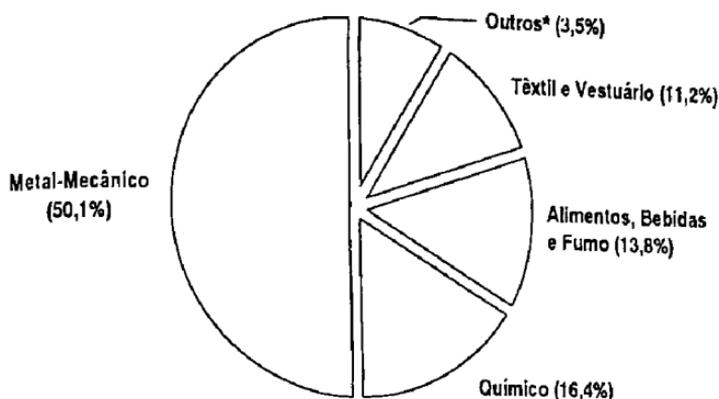
Fonte: Censo Econômico do IBGE. Tabulação própria. * Gráfico e Editorial(1,0%), Madeireiro e Mobiliário (1,2%), Mat. Const. e Min. Não-Met. (1,9%) e Tex., Vest., Couros e Calçados (0,5%).

Gráfico 19.2
Distribuição(%) dos Gastos com Patentes por Macrocomplexos



Fonte: Censo Econômico do IBGE. Tabulação própria. * Gráfico e Editorial(3,9%), Mat. Const. e Min. Não-Met. (0,8%) e Tex., Vest., Couros e Calçados (8,8%).

Gráfico 19.3
**Distribuição(%) dos Gastos com CTT por
 Macrocomplexos**



Fonte: Censo Econômico do IBGE. Tabulação própria. * Gráfico e Editorial(1,1%), Madeireiro e Mobiliário (1,2%) e Mat. Const. e Min. Não-Met. (6,2%).

que, no microcomplexo químico, quase 68% dos gastos ocorrem em empresas com até 1 mil empregados. Para os microcomplexos de petroquímica, automotriz e fumo, a quase totalidade dos gastos está concentrada nas grandes empresas, com mais de 5 mil empregados. Nos microcomplexos eletroeletrônico (44,5%), máquinas e equipamentos (52,9%), metalurgia (40%), gráfico e editorial (72,5%) e madeireiro e mobiliário (57,8%), as despesas estão distribuídas entre empresas na faixa de 1 mil a 5 mil empregados. Em couros e calçados (78,9%), a concentração se dá nas pequenas empresas com até 250 empregados.

19.2.1 - Comparação Internacional

Os países mais desenvolvidos despendem uma significativa parcela de recursos em atividades de P&D e outras correlatas. No Brasil, os gastos nas áreas da ciência e da tecnologia (conceito mais amplo) têm-se mantido desde 1977 em torno de 0,6% do PNB. Nesse sentido, o Gráfico 19.4, que compara as despesas com P&D como proporção do produto bruto entre países, é bem representativo: a razão entre gastos com P&D e produto bruto do Brasil é bastante reduzida frente aos padrões das economias mais avançadas. Enquanto nessas o percentual chega próximo a 3%, no Brasil essa relação é inferior a 0,6%.

TABELA 19.2

Gastos em P&D, Patentes e CTT como Percentagem das Vendas Líquidas Macro/Microcomplexos

MACROMICROCOMPLEXOS	P&D		P&D P/MICRO- COMPLEXO	PATENTES		PATENTES P/MICRO- COMPLEXO	CTT		CTT P/MICRO- COMPLEXO	GASTOS		GASTOS TOTAIS
	NUM EMPR.	P&D/RL (%) ^a	(%) ^b	NUM. EMPR.	PAT/RL (%) ^a	(%) ^b	NUM. EMPR.	CTT/RL (%) ^a	(%) ^b	NUM. EMPR.	TECN/RL (%)	(%)
Químico												
Químico	209	0,3	7,9	89	0,2	19,1	51	0,4	12,1	332	0,3	8,7
Petroquímico	42	0,2	23,5	14	0,0	14,2	10	0,3	4,3	58	0,2	20,4
Subtotal	251	0,3	31,4	103	0,1	33,3	61	0,4	16,4	390	0,25	29,1
Metal-Mecânica												
Automotriz	62	0,8	28,1	25	0,0	0,9	22	0,1	8,3	97	0,8	24,6
Outros Mat.												
Transp.	15	0,4	0,9	11	0,1	1,8	4	0,3	1,2	27	0,4	0,9
Eletroeletrônico	129	1,0	13,1	51	0,0	1,9	15	0,4	8,1	183	0,9	12,1
Máquinas e Equip.	160	0,5	7,2	119	0,1	8,2	67	0,9	20,3	326	0,6	9,2
Metalurgia	136	0,4	9,4	69	0,0	2,3	48	0,4	12,1	241	0,5	9,7
Subtotal	502	0,62	58,7	275	0,04	15,1	156	0,4	50	874	0,64	56,5
Têxtil, Couros e Calçados												
Têxtil e Vestuário	57	0,4	0,4	88	0,0	4,7	45	1,3	11,1	186	0,7	2,1
Couros e Calçados	27	0,1	0,1	23	0,2	4,0	10	0,4	0,1	59	0,2	0,1
Subtotal	84	0,25	0,5	111	0,1	8,7	55	0,9	11,2	245	0,45	2,2

(continua)

MACRO/MICROCOMPLEXOS	P&D		P&D P/MICRO- COMPLEXO	PATENTES		PATENTES P/MICRO- COMPLEXO	CTT		CTT P/MICRO- COMPLEXO	GASTOS		GASTOS TOTAIS
	NUM. EMPR.	P&D/RL (%) ^a	(%) ^b	NUM. EMPR.	PAT/RL (%) ^a	(%) ^b	NUM. EMPR.	CTT/RL (%) ^a	(%) ^b	NUM. EMPR.	TECN./RL (%)	(%)
Gráfico e Editorial												
Total	50	0,2	1,0	40	0,1	3,9	27	0,2	1,1	115	0,2	1,1
Alimentos, Bebidas e Fumo												
Alimentos e Bebidas	140	0,2	4,0	75	0,1	23,9	59	1,1	8,1	265	0,2	4,9
Fumo	7	0,4	1,5	1	0,0	0,0	2	0,3	5,7	8	0,7	2,1
Subtotal	147	0,3	5,5	76	0,05	23,9	61	0,7	13,8	273	0,45	7
Madeireiro e Mobiliário												
Total	51	0,8	1,2	35	0,1	14,3	37	1,0	1,3	119	0,5	1,4
Mat. Const. e Minerais Não-Metálicos												
Total	64	0,5	1,9	22	0,0	0,7	16	1,6	6,2	101	0,5	2,5
Total Geral	1149	0,4	100,0	662	0,1	100,0	413	0,4	100,0	2117	0,4	100,0

Fonte: Censo Econômico do IBGE. Tabulação própria.

Notas: ^a2ª coluna: $\sum_{1}^{n} P\&D / \sum_{1}^{n} RL$, onde n é o número de empresas em cada microcomplexo; cálculo idêntico para gastos com Patentes (5ª coluna) e CTT (8ª coluna).

^b3ª coluna: distribuição (%) dos gastos em P&D, por microcomplexo; cálculo idêntico para gastos em Patentes (6ª coluna) e CTT (9ª coluna).

Obs.: ^aValores iguais a zero significam reduzidíssima participação média dos gastos em P&D ou em Patentes ou em CTT na receita líquida de vendas e serviços das empresas.

^bO somatório do número de empresas não coincide com o total geral, porque uma mesma empresa realiza mais de um tipo de gasto.

TABELA 19.3
Gastos em Inovação Tecnológica por Classes de Empregados, segundo Microcomplexos

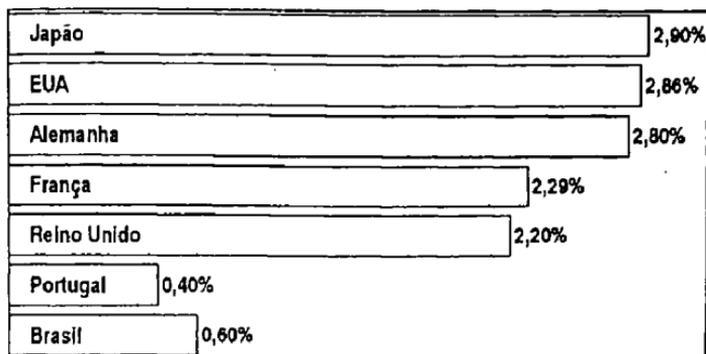
MICROCOMPLEXOS	0]—50		50]—250		250]—500		500]—1000		1000]—5000		=>5000		NUM. EMPR.	GASTOS TOTAIS (%)
	NUM EMPR.	GASTOS (%)	NUM EMPR.	GASTOS (%)	NUM EMPR.	GASTOS (%)	NUM EMPR.	GASTOS (%)	NUM. EMPR.	GASTOS (%)	NUM. EMPR.	GASTOS (%)		
Químico	128	3,3	102	22,7	54	22,6	19	19,3	28	27,6	1	4,4	332	100,0
Petroquímico	14	0,2	19	3,3	7	1,7	8	5,1	9	15,7	1	74,0	58	100,0
Automotriz	20	0,1	29	0,4	12	1,2	14	2,1	17	11,6	5	84,6	97	100,0
Outros Mat. Transp.	13	0,5	6	35,0	4	29,4	-	-	3	31,3	1	3,8	27	100,0
Eletroeletrônico	52	1,4	64	4,8	25	7,1	26	29,8	15	44,5	1	12,4	183	100,0
Máquinas e Equipamentos	114	2,0	124	9,1	35	16,2	26	18,2	26	52,9	1	1,5	326	100,0
Metalurgia	93	2,6	77	9,3	26	13,9	25	24,9	18	40,0	2	9,3	241	100,0
Têxtil e Vestuário	112	4,6	47	6,6	9	1,9	11	51,7	7	35,3	-	-	186	100,0
Couros e Calçados	22	15,7	25	63,2	2	0,3	8	6,0	2	14,7	-	-	59	100,0
Gráfico e Editorial	57	10,7	27	9,0	11	2,3	8	5,5	12	72,5	-	-	115	100,0
Alimentos e Bebidas	131	5,9	60	17,6	21	14,6	25	12,4	26	37,4	2	12,1	265	100,0
Fumo	1	0,2	1	0,0	-	-	4	1,1	1	6,7	1	92,0	8	100,0
Madeireiro e Mobiliário	61	4,3	36	25,4	10	6,2	5	5,7	6	57,8	1	0,5	119	100,0
Mat. Const. e Min. Não-Metal.	40	1,4	28	10,8	12	47,4	13	9,5	7	18,0	1	12,9	101	100,0
Total Geral	858	1,6	645	7,2	228	8,7	192	13,1	177	27,7	17	41,7	2117	100,0

Fonte: Censo Econômico do IBGE. Tabulação própria.

Obs.: Coluna "Gastos" refere-se ao somatório dos dispêndios totais em P&D, Patentes e CTT, em (%).

Gráfico 19.4

Indicador de Despesas em P&D Comparação entre Países (% do PNB)



Fontes: Sant'Ana, Ferraz e Kerstenetzky (1990), para o Brasil e OCDE (1990) para os demais países.

Obs.: Os indicadores dos EUA, Japão, Alemanha, França e Reino Unido referem-se ao ano de 1988. O indicador de Portugal é referente ao ano de 1986 e o do Brasil é de 1984.

Se tal montante de recursos por si só já revela discrepância, essa se acentua mais ainda quando se verifica que, ao longo dos anos, essa participação é crescente para os países mais avançados: Japão (2,9% em 1988 contra 2,6% em 1984), Estados Unidos (2,8 e 2,7% para os anos de 1985 e 1988, respectivamente), Alemanha (2,7% em 1985 e 2,8% em 1988). Em contrapartida, Portugal apresentou taxa de 0,4% nos anos de 1984 e 1986 [OECD (1990 e 1992)] e o Brasil desde 1977 apresenta um percentual médio de 0,6% [Sant'Ana, Ferraz e Kerstenetzky (1990, p. 80)]. Esses dados parecem demonstrar a existência de uma certa simetria entre gastos com inovação e desenvolvimento econômico.⁹

Uma outra maneira de visualizar a difícil situação do país é através de uma comparação entre as 10 "empresas-elite" do Brasil e dos Estados Unidos, segundo três ordens de importância: a) por volume de recursos alocados a atividades de P&D; b) por gastos em P&D por empregados; e c) por gastos em P&D, como proporção de vendas. As "empresas-elite" do Brasil foram identificadas pela sua atividade produtiva principal a quatro dígitos¹⁰ (ver Tabela 19.4).

9 Para testar a hipótese de que o hiato tecnológico é um fator explicativo entre as diferentes performances de crescimento entre as nações, ver Pavitt e Soete (1982).

10 O IBGE não permite a divulgação da identificação da razão social das empresas brasileiras recenseadas.

TABELA 19.4

As Elites em P&D: As 10 mais - Brasil x Estados Unidos

Empresas Brasileiras, por Atividade Principal

(Ano: 1985)

GASTOS EM P&D		GASTOS EM P&D POR EMPREGADO		GASTOS EM P&D EM RELAÇÃO ÀS VENDAS	
ATIVIDADE ^a	US\$ MILHÕES	ATIVIDADE	US\$ MIL	ATIVIDADE	(%)
1. Fabricação de Produtos de Refino de Petróleo	28,8	1. Alimentos: Beneficiamento	12,4	1. Produtos Siderúrgicos	11,0
2. Carros, Caminhões e Ônibus	21,7	2. Química: Óleos Vegetais	8,3	2. Computador	10,7
3. Carros, Caminhões e Ônibus	16,1	3. Alimento: Beneficiamento	6,6	3. Química: Elementos e Produtos Químicos	10,4
4. Aparelhos de Rádios, TV e Fonógrafos	4,5	4. Química: Elementos e Produtos Químicos	5,1	4. Artefatos de Serralheria	10,2
5. Peças e Acessórios para Veículos	2,9	5. Extração e Pelotização de Minério de Ferro	4,9	5. Mat. Elétrico para Veículos	10,0
6. Máquinas e Ferramentas	2,7	6. Mat. Elétrico para Veículos	4,4	6. Minerais Não-Metálicos	9,9
7. Computador	2,6	7. Metalurgia dos Metais Não-Ferrosos	4,1	7. Química: Óleos Vegetais	9,7
8. Fabricação de Produtos de Refino de Petróleo	2,4	8. Artefatos de Serralheria	3,7	8. Alimentos: Beneficiamento	8,8
9. Extração e Pelotização de Minérios de Ferro	2,3	9. Máq. e Equip. Eletrônicos Comercial/Industrial	3,3	9. Química: Óleos Vegetais	8,6
10. Fumo	2,0	10. Químicas Diversas	2,7	10. Confeção de Artefatos de Tecidos	8,5

(continua)

Empresas Norte-Americanas, por Atividade Principal

(Ano: 1991)

GASTOS EM P&D		GASTOS EM P&D POR EMPREGADO		GASTOS EM P&D EM RELAÇÃO ÀS VENDAS	
ATIVIDADE	US\$ MILHÕES	ATIVIDADE	US\$ MILHÕES	ATIVIDADE	(%)
1. Carros e Caminhões	5,887	1. Medicamentos	133,8	1. Medicamentos	126,7
2. Computador	5,001	2. Medicamentos	96,7	2. Medicamentos	115,7
3. Carros e Caminhões	3,728	3. Serviços de Computação e Software	78,1	3. Medicamentos	72,1
4. Telecomunicações	3,114	4. Medicamentos	77,1	4. Medicamentos	55,2
5. Computador	1,649	5. Semicondutores	72,8	5. Medicamentos	46,3
6. Produtos de Lazer	1,494	6. Medicamentos	62,3	6. Serviços de Computação e Software	39,6
7. Computador	1,463	7. Máquinas e Serviços de Escritório	60,5	7. Medicamentos	38,1
8. Aeroespacial	1,417	8. Computador/Comunicações	53,3	8. Serviços de Computação e Software	37,3
9. Eletricidade	1,402	9. Medicamentos	52,5	9. Serviços de Computação e Software	26,7
10. Química	1,298	10. Medicamentos	48,6	10. Serviços de Computação e Software	26,7

Fontes: Para 1985: Censo Econômico IBGE. Tabulação própria.

Para 1991: Business Week, June 29, 1992, p. 105.

Nota: aAtividade classificada a quatro dígitos pelo IBGE.

Independentemente do critério de classificação, fica evidente não somente o distanciamento em relação ao montante de recursos envolvidos, como também a direção dada à atividade de pesquisa e desenvolvimento entre as empresas brasileiras e norte-americanas. A empresa que mais recursos dedica a P&D no Brasil alocou US\$ 28,8 milhões (dados do Censo e US\$ 33,5 milhões a preços de 1991) e pertence à atividade de exploração e fabricação de produtos de refino de petróleo; nos Estados Unidos, a líder em gastos em P&D despendeu, em 1991, mais de US\$ 5 bilhões. No Brasil, os gastos em atividades de P&D concentram-se especialmente nas indústrias de base e nas montadoras de veículos. Por sua vez, nos Estados Unidos, ela é mais difundida entre os diversos segmentos industriais, com destaque para a produção de computadores, de veículos e a área de telecomunicações.

Com relação a gastos em P&D por empregado, observa-se que também há uma grande diferença entre as empresas brasileiras e as norte-americanas. A décima empresa dos Estados Unidos alocou bem mais por empregado (US\$ 48 milhões) do que a líder brasileira (US\$ 12 mil — dados censais — e US\$ 13,9 mil a preços de 1991). As líderes em gastos por empregado dos Estados Unidos pertencem basicamente aos setores farmacêutico e de informática.

A última coluna da Tabela 19.4 revela a alta proporção de receita de vendas destinada a P&D nos Estados Unidos. As cinco primeiras empresas norte-americanas pertencem ao setor farmacêutico e destinam acima de 46% de suas receitas para fins de pesquisa e desenvolvimento. No Brasil, a maior proporção não ultrapassa 11%.

A despeito da baixa alocação de recursos em P&D das empresas brasileiras, essa tem se mostrado crescente ao longo dos anos. Em 1978, os gastos industriais em P&D totalizaram US\$ 68,8 milhões; em 1982, eles somaram US\$ 145,9 milhões [Sant'Ana, Ferraz e Kerstenetzky (1990, p. 81)], chegando a US\$ 150,8 milhões em 1985. No entanto, considerando os valores em termos absolutos, constata-se o difícil quadro do país em relação à capacitação tecnológica de suas empresas.¹¹

11 O Relatório Anual de 1992 do Fórum Econômico Mundial, que trata da competitividade dos países, aponta que o Brasil ocupa a décima quarta posição entre as nações em via de desenvolvimento. O país vem perdendo competitividade ao longo do anos: em 1989, ele ocupava a oitava posição. A tecnologia (Ciência e Tecnologia) constitui uma das categorias selecionadas para a avaliação da competitividade entre os países.

19.3 - Os Determinantes da Motivação a Inovar: Evidência Empírica

A decisão de investir em inovações depende de condicionantes macroeconômicos, institucionais e microeconômicos. Os condicionantes macro — internos e externos ao país — são relevantes para quaisquer ações de investimentos. Um ambiente favorável, com estabilidade, é condição necessária para alcançar um retorno positivo do capital investido; esse ambiente associado a apoio institucional — como, por exemplo, financiamento e capacidades físicas nacionais (laboratórios de pesquisas, universidades etc.) — constitui o suporte necessário para empresas que decidem por inovar.

Nos países desenvolvidos, esses elementos e condições são âncoras que viabilizam a realização de gastos tecnológicos cooperativos entre empresas em sua própria indústria ou em indústrias com as quais essas mantêm ligações de compra e venda. Nas economias menos desenvolvidas, a falta de apoio institucional mais sistêmico e os desequilíbrios macroeconômicos entram e desestimulam os investimentos, sobretudo aqueles ligados às atividades de pesquisa e correlatas. A saída é a importação de produtos e processos produtivos, como forma mais segura e relativamente menos dispendiosa de obtenção de tecnologia mais moderna a ser adaptada às especificidades locais e operacionalizada por uma mão-de-obra pouco qualificada. Nesse sentido, a decisão de investir mais em desenvolvimento (adaptação) do que em pesquisa básica é uma resposta às restrições de mercado.

Esta seção procura identificar alguns fatores que explicam a decisão de inovar. A idéia central é responder à seguinte indagação: de uma amostra de 19.260 empresas industriais, por que apenas 1.469 realizam gastos em tecnologia?¹² Em outras palavras, que elementos levam uma empresa a decidir por alocar recursos na realização de alguma atividade tecnológica? Para responder a tal questão foram construídas algumas variáveis explicativas a partir, em sua grande maioria, de informações das empresas do Censo Econômico. Essas variáveis foram enquadradas em quatro tipos, a saber: *a*) da estrutura e da caracterização da empresa; *b*) da estratégia de mercado; *c*) da organização produtiva; e *d*) da performance econômico-financeira.¹³

A variável dependente é binária, assumindo os valores um ou zero, e o modelo utilizado para explicar a existência (ou não) de uma atividade

12 Empresas com 30 ou mais empregados. As inovadoras com essa restrição — 1.469 empresas — respondem por 99,1% dos gastos em tecnologia realizados pelas 2.117 empresas da seção anterior.

13 Deixa-se de apresentar as justificativas para a escolha e a construção das variáveis explicativas (ver Capítulo 6 do estudo original).

tecnológica é uma função logística — modelo Logit — cumulativa, conforme especificação resumida a seguir:¹⁴

$$E(Y_i) = P_i = 1 / [1 + \exp(-\sum_{j=1}^J b_j X_{ij})] \quad (1)$$

onde Y_i = variável discreta, igual a um se a i -ésima firma desempenha uma certa atividade e zero se não desempenha;

P_i = probabilidade de que a i -ésima firma se dedique à atividade tecnológica; e

X_{ij} = valor da j -ésima variável explicativa, para a i -ésima firma.

Este procedimento é adotado para os dados de realização, em conjunto, de P&D, de Patentes e de CTT denominada Intensidade Tecnológica (Intecno), relacionando-a às variáveis explicativas.¹⁵

19.3.1 - Análise dos Resultados Empíricos

Esta subseção apresenta os estimadores de máxima verossimilhança dos parâmetros do modelo Logit para a variável dependente Intecno. De um modo geral, os coeficientes de regressão têm o sinal esperado e são estatisticamente significativos. A Tabela 19.5, a seguir, mostra os resultados da equação Logit para indústria geral. Embaixo de cada variável explicativa encontra-se seu sinal esperado quanto à possibilidade de uma empresa realizar, ou não, atividade tecnológica. Os coeficientes estimados de 12 variáveis apresentaram níveis altos de significância.

Com relação às variáveis de estrutura e caracterização da empresa, surgem: a) Sociedade Anônima (S.A.), com impacto positivo, como esperado, a 1% de significância. Uma empresa de capital aberto tem mais chances de se decidir por inovar do que uma empresa com outra constituição de capital; b) tamanho da empresa (TAM), com impacto positivo a 1%. O tamanho influencia favoravelmente a opção de uma empresa por inovar; no entanto, à medida que o tamanho da empresa aumenta (TAM**2), essa opção torna-se menor (também significativa a 1%); c) concentração industrial (CR4), com

14 A análise Logit restringe as probabilidades estimadas (as P_i 's) a se situarem no intervalo entre zero e um: supõe-se que uma mudança em uma variável explicativa terá seu maior impacto sobre P_i , quando essa é igual a 0,5. Com probabilidades muito baixas ou muito altas, grandes oscilações nas variáveis explicativas têm um impacto pequeno sobre as probabilidades estimadas.

15 Foram estimadas as regressões para cada um dos três tipos de obtenção de tecnologia [ver Matesco (1993, Capítulo 6)]. Aqui se utilizou Intecno que, embora incorpore indicadores de fonte e de resultado do progresso técnico, permite analisar a decisão por inovar, independentemente do tipo da atividade tecnológica.

TABELA 19.5

Análise do Modelo Logit-Gastos com Tecnologia

(Indústria geral)

VARIÁVEIS EXPLICATIVAS	INTERCEP	S.A	ESTATAL	IDADE	TAM.	TAM. 2	REGIÃO NORTE	REGIÃO NORDESTE	REGIÃO SUDESTE	REGIÃO SUL	CR4	PROTEÇÃO
		(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(?)
Variável Dependente		a			a	a					a	
Intecno	-0,8285 (3,57)	0,7033 (0,064)	-0,1435 (0,328)	-0,0031 (0,001)	0,0003 (4E-05)	-5E-09 (1E-09)	0,0358 (0,286)	-0,1749 (0,246)	0,1902 (0,227)	0,0803 (0,234)	1,6509 (0,242)	-0,1823 (0,114)
	Teste da Razão da Verossimilhança		a				Respostas Afirmativas: 7,63%				Num. Obs.	19.260

VARIÁVEIS EXPLICATIVAS	MARCAS	EXPORT.	PROPAG.	MARK-UP	T. INVEST.	DPRO	HABILID.	MELEXT	CAPIT.	RENTABIL	ENDDOM	ENDEXT	DEMANDA
	(+)	(+)	(+)	(+)	(?)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(?)	(+)	(+)
Variável Dependente	a	b	a			a	a			a	a	a	
Intecno	4,3233 (1,622)	0,3150 (0,178)	2,8118 (0,483)	-0,0053 (0,012)	0,0188 (0,014)	0,6557 (0,090)	1,6666 (0,284)	0,0528 (0,225)	697,8 (695,5)	1,4645 (0,183)	0,4578 (0,150)	1,3428 (0,343)	-3,245 (3,61)

Fonte: Censo Econômico do IBGE. Tabulação própria.

Notas: (1) a: significativo ao nível de 1%; b: significativo ao nível de 10%.

(2) Erro-padrão assintótico entre parênteses.

(3) Variável dependente: Intecno (somatório dos gastos com P&D, Patentes e CTT) assume o valor 1 quando existe o dispêndio; caso contrário, assume zero.

sinal positivo a 1% de significância. O efeito da concentração industrial sobre a possibilidade de realizar atividade tecnológica é bastante forte, pois o seu coeficiente estimado é muito alto; *d*) idade da empresa, proteção à indústria e empresa estatal demonstram sinais negativos sobre a probabilidade de inovar. Contudo, os coeficientes (Idade), (Estatal) e (Proteção) não foram estatisticamente significantes.

Com relação às variáveis ligadas à estratégia de mercado, quatro coeficientes têm impactos positivos, em níveis de significância de 10% ou menos. São eles: *a*) esforços de promoção de vendas (Propag.). Uma empresa que faz propaganda tem forte possibilidade de realizar despesas com tecnologia; *b*) diferenciação do produto (Marcas). Essa estratégia representa um poderoso instrumento de competição de pleno-preço (preço associado à qualidade do produto) e constitui fator inibidor de novas entrantes potenciais no mercado; *c*) exportação (Export.). A pressão competitiva no atendimento ao mercado externo demonstra a exigência de atualização tecnológica. O coeficiente estimado (Export.) demonstra sinal positivo sobre a possibilidade de uma empresa dedicar-se a inovar; e *d*) diversificação da produção (DPRO). Empresa que produz bens diversificados tem mais chance de se decidir por alguma atividade tecnológica do que uma firma de produção mais homogênea.

O coeficiente de investimentos em ampliação da capacidade produtiva (T. Invest.), embora não estatisticamente significante, demonstra um sinal positivo. Esse tipo de investimento dá um suporte necessário à empresa que decide investir em tecnologia.

Com relação às variáveis ligadas à organização da produção, somente o sinal positivo de mão-de-obra treinada (Habilid.) é estatisticamente significativa a 1%. O seu coeficiente estimado mostra que empresas com pessoal qualificado têm maiores oportunidades de se decidir por inovar.

O coeficiente de compra de máquinas e equipamentos no exterior (Melext), embora não estatisticamente significante, mostra um efeito complementar entre a compra de tecnologia no exterior e o desenvolvimento tecnológico local. A aquisição de bens de capital no exterior demonstra influência positiva sobre o esforço tecnológico doméstico.

Com relação às variáveis econômico-financeiras, três coeficientes foram estatisticamente consistentes a 1% e demonstram efeitos positivos sobre a opção por inovar. São eles: *a*) rentabilidade da receita (Rentab.); *b*) endividamento em moeda nacional (Enddom); e *c*) endividamento externo (Endext.). Empresas com alto retorno efetivo de suas vendas e com acesso a financiamentos interno e externo têm fortes possibilidades de realizar atividade tecnológica. Já o coeficiente de empresa capitalizada (Capit.) também tem sinal positivo, embora falte robustez estatística.

O coeficiente de comportamento da demanda (Demanda) revela sinal negativo, porém com baixa significância estatística. O sinal do coeficiente

(Demanda) mostra que o crescimento econômico retarda prováveis decisões de investimentos tecnológicos.

A Tabela 19.5 mostra ainda que a proporção de empresas que declara realizar algum tipo de atividade tecnológica é bem pequena. Da amostra de 19.260 empresas somente 7,6% apresentaram respostas afirmativas.

19.4 - Conclusões e Sugestões de Política Industrial - Tecnológica

Este artigo apresentou evidências sobre o desempenho tecnológico das empresas industriais brasileiras e os fatores relevantes relativos à decisão de inovar. Conforme visto na Seção 19.2, o setor produtivo despense pouco em termos de recursos e o esforço tecnológico de suas empresas é bem aquém do desejado e do necessário para modernizar e melhorar a capacitação tecnológica do país. Além do baixo volume de gastos em atividades tecnológicas, esses estão concentrados em um reduzido número de empresas e ramos industriais. No entanto, a concentração de gastos em tecnologia é um fenômeno que ocorre também em outros países.¹⁶

A questão no Brasil é que a concentração dos gastos ocorre basicamente em complexos industriais não-geradores de tecnologia de informações, sendo produtores de bens relativamente mais intensivos em matérias-primas de menor conteúdo tecnológico e valor adicionado. Esses complexos foram os motores da Segunda Revolução Industrial e do desenvolvimento industrial do país até recentemente. Hahn (1992), por exemplo, relaciona a importância dos setores produtores de tecnologia de informação ao preço final do bem. Para o "automóvel convencional", o preço por quilograma varia entre US\$ 10 e US\$ 20; para o videocassete e o microcomputador, esse preço passa para algo próximo a US\$ 2 mil.

A comparação entre as empresas líderes do Brasil e as dos Estados Unidos permite constatar as dificuldades tecnológicas das empresas locais. A atividade inovadora aqui desenvolvida parece ocorrer mais por uma ação isolada de empresas do que por uma estratégia estabelecida e definida de política industrial. Fica difícil para uma empresa individual de um país em desenvolvimento lançar-se na complexa atividade tecnológica, a qual envolve altos custos. Nessa atividade a cooperação entre empresas é a saída econômica utilizada nos países mais ricos.

16 Em 1981, para o conjunto de países da OECD, a indústria eletroeletrônica respondeu por 22% e a química por 17% do total de investimentos em P&D realizados pela indústria geral desses países. As indústrias eletroeletrônica e química dos Estados Unidos lideram os gastos mundiais de P&D, perfazendo 46,1 e 40,9%, respectivamente, do total por país e por setor [Sant'Ana, Ferraz e Kerstemetzky (1990, p. 67)].

É preciso ressaltar que não há proposta de política industrial-tecnológica bem-sucedida sem estabilidade macroeconômica. A decisão por inovar requer uma capacitação tecnológico-organizacional adquirida pelos países no desenvolvimento e operacionalização de seus recursos produtivos. A estratégia empresarial deve integrar-se às políticas industriais e tecnológicas, cabendo ao Estado atuar como um elemento a mais da força competitiva, enquanto aparato político-institucional.

Indica-se, a seguir, as linhas gerais de alguns aspectos positivos de uma política industrial-tecnológica:

a) Os resultados empíricos demonstram que empresas privadas nacionais ou multinacionais têm maiores chances de se decidirem por inovar do que empresas públicas. Nesse caso, além de outras razões, a concepção do programa de privatização está correta.

b) A evidência empírica mostrou que há um efeito positivo da concentração industrial e do tamanho da empresa sobre a possibilidade de inovar. Ou seja, as empresas oligopolizadas têm maiores chances de se decidirem por realizar algum tipo de esforço tecnológico.

No entanto, no Brasil, os oligopólios necessitam de maior concorrência. Sendo assim, políticas de incentivo à maior abertura da economia brasileira se fazem necessárias.¹⁷ A pressão da concorrência externa obriga as empresas oligopolísticas a atuarem de forma mais competitiva e, por decorrência, os investimentos em inovações constituem a estratégia indispensável.

c) Conforme comprovado empiricamente, há uma relação positiva entre exportação e esforço tecnológico. Políticas visando aumentar o número de empresas que atendam ao mercado externo têm vantagens adicionais: 1) a de promover a modernização do setor produtivo; 2) a de estimular o esforço inovador; e 3) a de obter mais facilmente crédito externo (direto ou via formação de parcerias).

d) Os resultados empíricos revelaram que empresas maduras tendem a inibir e os investimentos em ampliação da oferta tendem a estimular a possibilidade de uma empresa decidir-se por inovar. O consenso de que, no início dos anos 80, a estrutura industrial brasileira já estava completa e integrada é hoje motivo de preocupações. O país vem apresentando há mais de uma década baixos níveis de investimento e o obsolescência no processo de produção vem aumentando rapidamente.¹⁸

17 Segundo Veiga (1992), a economia brasileira possui o mais baixo grau de abertura (participação do setor externo no produto interno bruto), quando comparado com o de países da América Latina e os desenvolvidos. O Japão e os Estados Unidos, também, têm uma economia bem fechada. Contudo, para Porter (1990), economias desenvolvidas e tecnologicamente avançadas são competitivas internamente e não precisam se expor à competição externa para ter vantagens na disputa com os demais países.

18 Em dezembro de 1980, a razão entre investimentos e PIB era de 22,9%, caindo para 16,4% em 1985 e não ultrapassando 14,5% em 1992.

Na verdade, o fato de uma empresa ser madura não constitui um problema em si. Esse decorre da condição de ser madura e protegida. Muito embora os níveis atuais de proteção efetiva na indústria brasileira sejam bem menores do que os praticados no passado, é necessário, ainda, que o processo de redução de alíquotas do imposto de importação seja (re)programado. As margens de proteção das atividades domésticas devem estar consistentes, o quanto antes, com as praticadas internacionalmente.¹⁹ Em contrapartida, é indispensável (re)ativar algumas medidas de salvaguarda, tais como as de *anti-dumping* e as de restrições aos excessos de subsídios externos, que impliquem possíveis prejuízos às atividades locais.

Quanto ao crescimento dos níveis de investimento em ampliação da oferta, ele só se efetivará com estabilidade político-econômica. O retorno positivo do capital investido, conforme comprovado empiricamente, é um fator a mais para estimular o esforço inovador das empresas locais.

e) E, por fim, a evidência empírica demonstrou a existência de uma relação positiva entre mão-de-obra treinada e esforço tecnológico das empresas. Força de trabalho qualificada constitui requerimento exigido pelas tecnologias contemporâneas. Ela deve estar presente em todas as fases do processo produtivo moderno. Programas contínuos de capacitação da mão-de-obra devem fazer parte dos objetivos prioritários de uma política industrial.

Apêndice

Apresentação e Composição da Base de Dados

Os dados aqui utilizados baseiam-se em informações prestadas pelas empresas industriais ao IBGE, *via* preenchimento de dois questionários para o Censo Econômico de 1985. O primeiro, CE 001, referente aos dados gerais da empresa, e o segundo, CE 301, referente aos dados do estabelecimento da empresa. Pelo Cadastro Geral de Contribuintes (CGC) foi possível agregar as informações de ambos os questionários. A seguir, serão comentadas três observações importantes, com relação à base de dados, a saber:

a) *quanto ao número de empresas* — do universo de 61.745 empresas censeadas “acima do corte” (receita bruta igual ou superior a Cr\$ 245 milhões ou US\$ 39,5 mil) foram selecionadas, de início, 59.944 empresas com 86.604 estabelecimentos. Esse número de empresas correspondeu ao atendimento de três exigências básicas: a) empresas em operação; b) empresas que tenham preenchido os questionários CE 001 e CE 301; e c) empresas que tenham preenchido informações de receita líquida de vendas e de serviços.

¹⁹ A partir de julho de 1993 a alíquota média de importação no Brasil foi para 14% e máxima de 35%. Na América Latina, a média é de 11% e a máxima de 20%.

Posteriormente, ao estimar o modelo de regressão, foi necessário adotar uma quarta exigência: *d*) empresas com 30 ou mais empregados. Adotou-se essa quarta restrição como forma de eliminar erros de medidas encontradas em sua maior parte em empresas muito pequenas. Com a introdução dessa última exigência, a amostra de 59.944 empresas reduziu-se a 19.260;

b) quanto à forma de agregar as empresas — a análise será feita pelo agrupamento de empresas afins, formando um conjunto de empresas industriais que se articulam de forma direta e indireta, a partir de suas relações de compra e venda de mercadorias a serem incorporadas e transformadas no processo produtivo em bens finais. O agrupamento de empresas está dentro da concepção de macrocomplexos industriais e, dentro desses, os seus microcomplexos;

c) quanto à distinção de empresas que realizam ou não alguma atividade tecnológica — a partir da agregação de empresas em macro/microcomplexos, foram identificados dois grupos de empresas. O primeiro grupo agrega um conjunto de empresas que realiza gasto em tecnologia. Doravante, esse conjunto será identificado como inovador, pertencente ao Grupo I. Uma empresa será classificada como inovadora (Grupo I) mesmo que tenha alocado ínfimos recursos para essa área (qualquer valor positivo diferente de zero). O segundo, um conjunto de empresas que não revela qualquer tipo de gastos em tecnologia e será classificado como não-inovador, pertencente ao Grupo II.

Bibliografia

- ACS, Z. J. e AUDRETSCH, D. B. *Innovation and technological change: the new learning*. Rio de Janeiro: International Conference on the New International Order, organized by the National Forum, INAE - Instituto Nacional de Altos Estudos, abr. 1992.
- BRAGA H. C. e MATESCO V. R. *Desempenho tecnológico da indústria brasileira: uma análise exploratória*. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, jan. 1989 (Texto para Discussão Interna, 163)
- BLATO, F. A., GUIMARÃES, A. A. e FIGUEIREDO, M. H. P. *A transferência de tecnologia no Brasil*. Brasília: IPEA, 1973 (Série Estudos para o Planejamento, 4).
- COHEN, W. M., LEVIN, R. C. e MOWERY, D. C. Firm size and R&D intensity: a re-examination. *Journal of Industrial Economics*, v. 35, n. 4, p. 543-565, June 1987.
- FRASCATI MANUAL. *The measurement of scientific and technical activities*. Paris: OECD, 1980.

- HAHN, A. Terceira Revolução Industrial: materiais avançados, novo paradigma industrial e globalização. *A Nova Ordem Internacional e a Terceira Revolução Industrial*. Rio de Janeiro: José Olímpio, 1992 (Fórum Nacional).
- IBGE. *Censo Econômico - 1985*. Rio de Janeiro, 1991 (Instrução de preenchimento do questionário de empresa - I.P. 001).
- MATESCO, V. R. *Inovação tecnológica nas empresas brasileiras: a diferenciação competitiva e a motivação para inovar*. IEI/UFRJ, 1993 (Tese de Doutorado).
- NELSON, R. R. e WINTER, S. G. In search of a useful theory of innovation. *Research Policy*, v. 6, n. 1, p. 36-76, Jan. 1977.
- . *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, Mass.: Belknap Press, 1982.
- OECD. *Principaux indicateurs de la science et de la technologie*. Paris, 1990 e 1992.
- PAVITT, K. e SOETE, L. G. International differences in economic growth and the international location of innovation. In: GIERSCHE, H. (ed.). *Emerging technologies: consequences for economic growth, structural change, and employment*. Tübingen: J. C. B. Mohr, 1982.
- PORTER, M. *The competitive advantage of nations*. New York: Free Press, 1990.
- SANTANA, M. J., FERRAZ, J. C. e KERSTENETZKY, I. *Desempenho industrial e tecnológico brasileiro*. Brasília: Universidade de Brasília, 1990.
- VEIGA, P. M. *Abertura externa e integração no Cone Sul*. Rio de Janeiro: Funcex, abr. 1992 (Texto para Discussão, 68).

