
Inovação Tecnológica: P&D na empresa e na universidade

Carlos H. de Brito Cruz

Presidente, Fapesp

Diretor, Instituto de Física, Unicamp

<http://www.ifi.unicamp.br/~brito/>

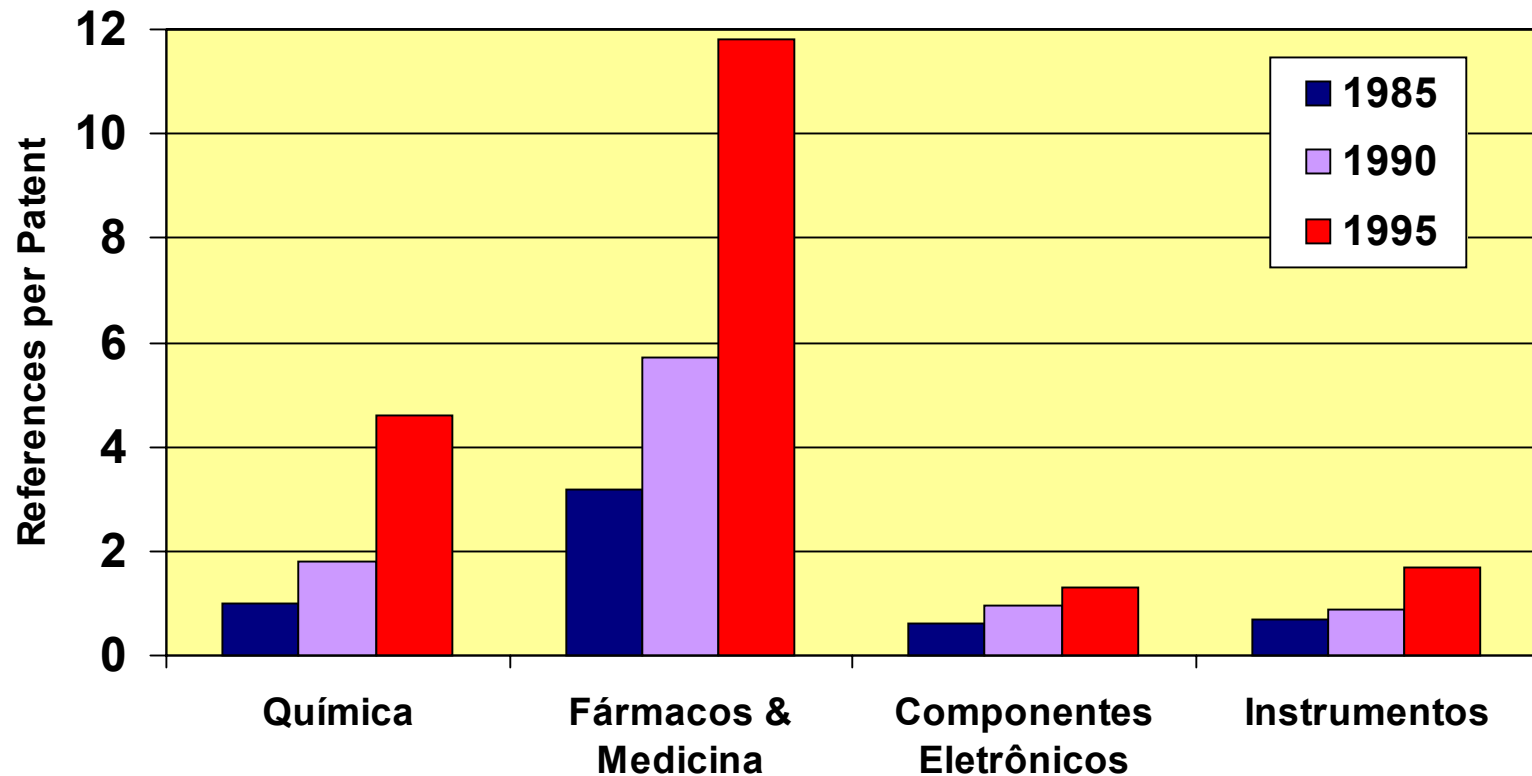
Porque este homem está rindo?



O presidente do Federal Reserve (Fed, o banco central dos Estados Unidos), Alan Greenspan, elogiou ontem os avanços tecnológicos dos últimos anos, que permitiram às indústrias norte-americanas operar com maior produtividade, contribuindo para a "maior prosperidade já experimentada pelo mundo". (O Estado de S. Paulo, 9/9/99)

(<http://www.bog.frb.fed.us/boarddocs/speeches/1999/19990908.htm>)

Ciência: cada vez mais o fundamento da Tecnologia

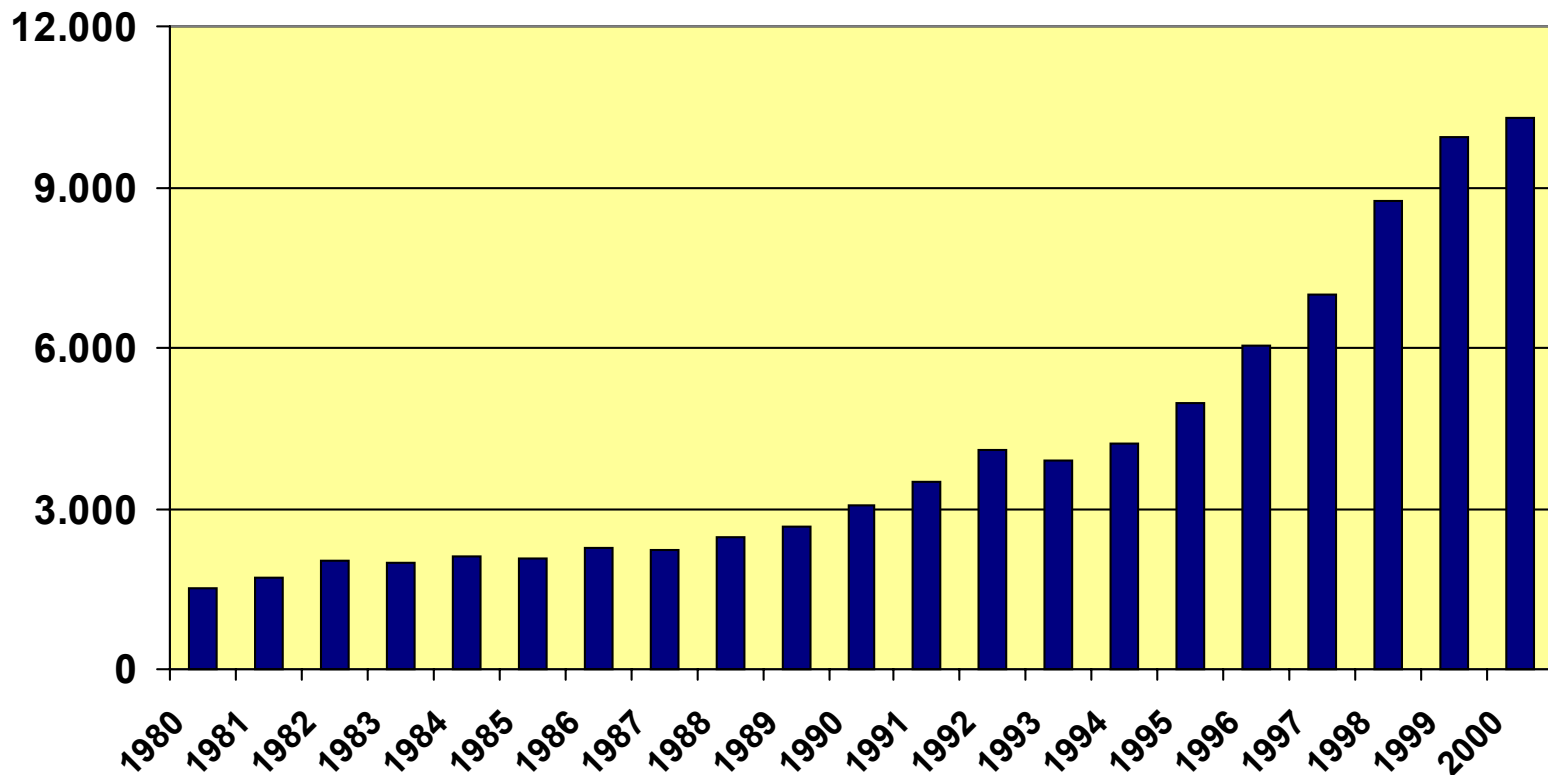


Narin et al., Res. Policy 26, 317-330 (1997)

Sumário

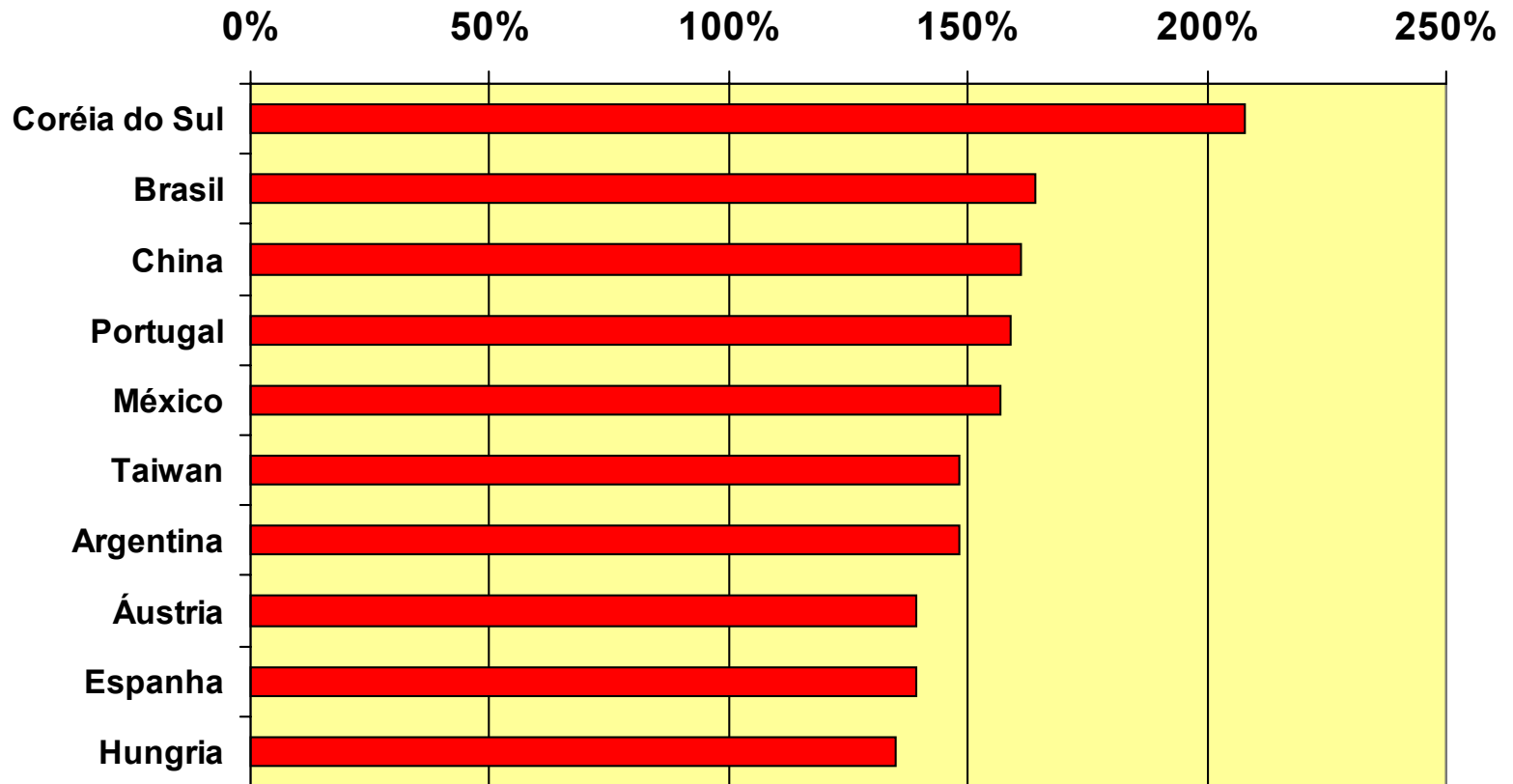
- C&T&I no Brasil hoje
- O esforço existente
- Desafio estrutural
 - mais P&D na empresa
- Ações
 - cooperação universidade – empresa
 - Limites importantes
 - P&D na empresa

Artigos do Brasil no Science Citation Index



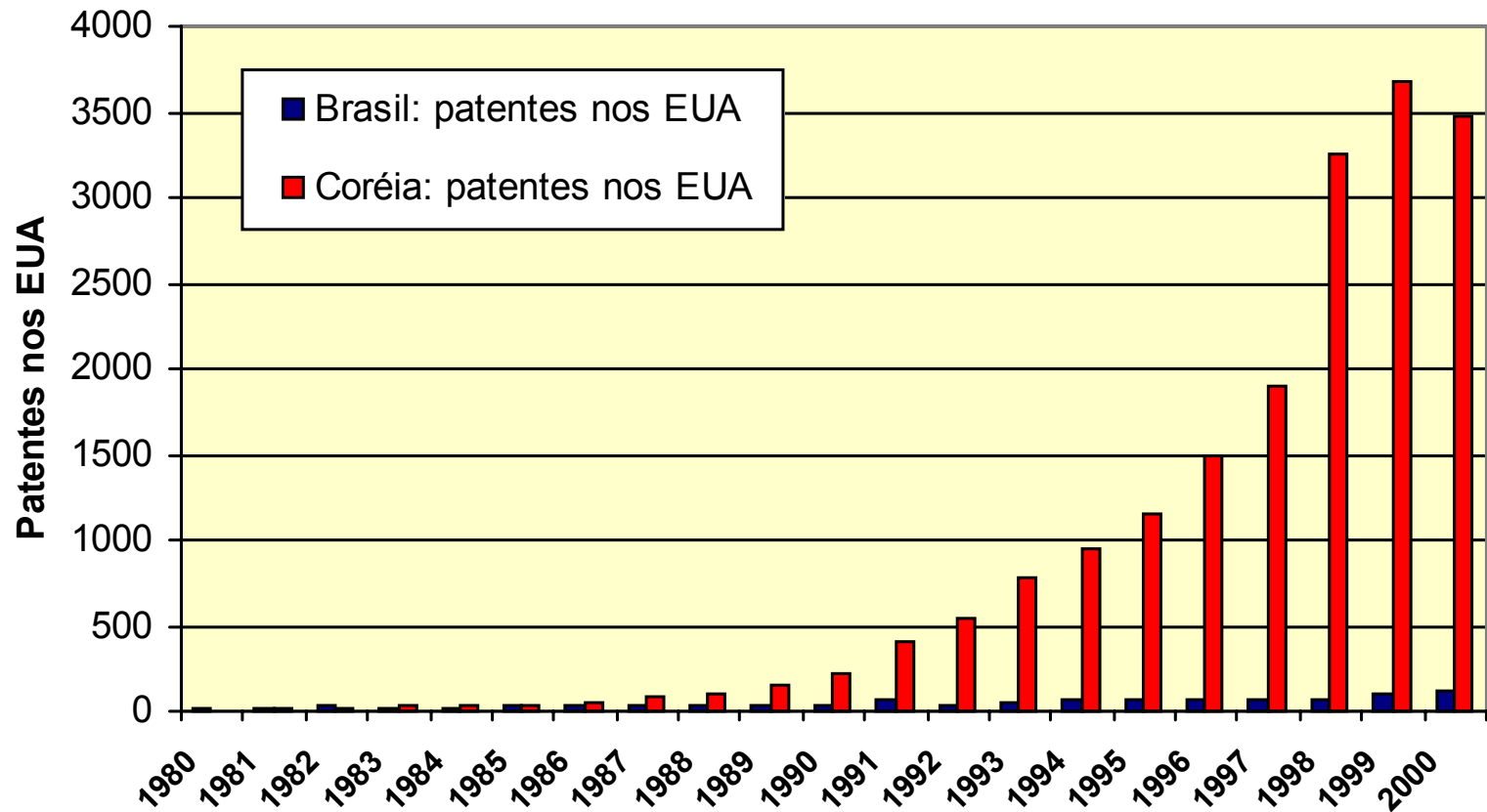
Dados levantados no Web of Science, ISI

Países onde a prod. científica mais cresceu - 1995 a 1998



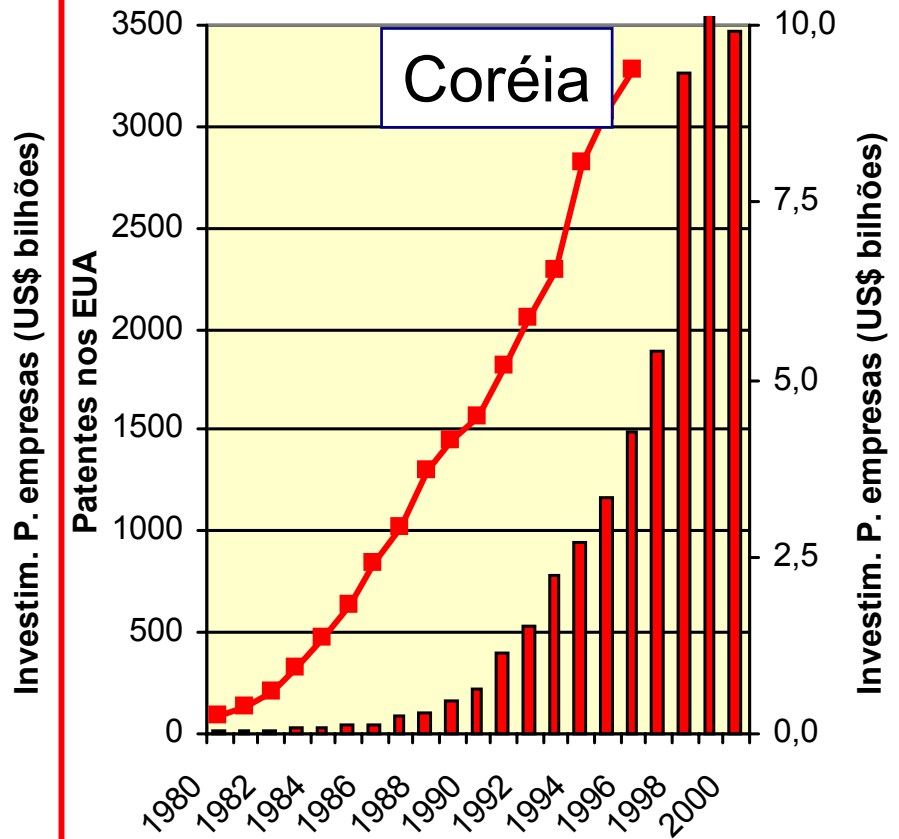
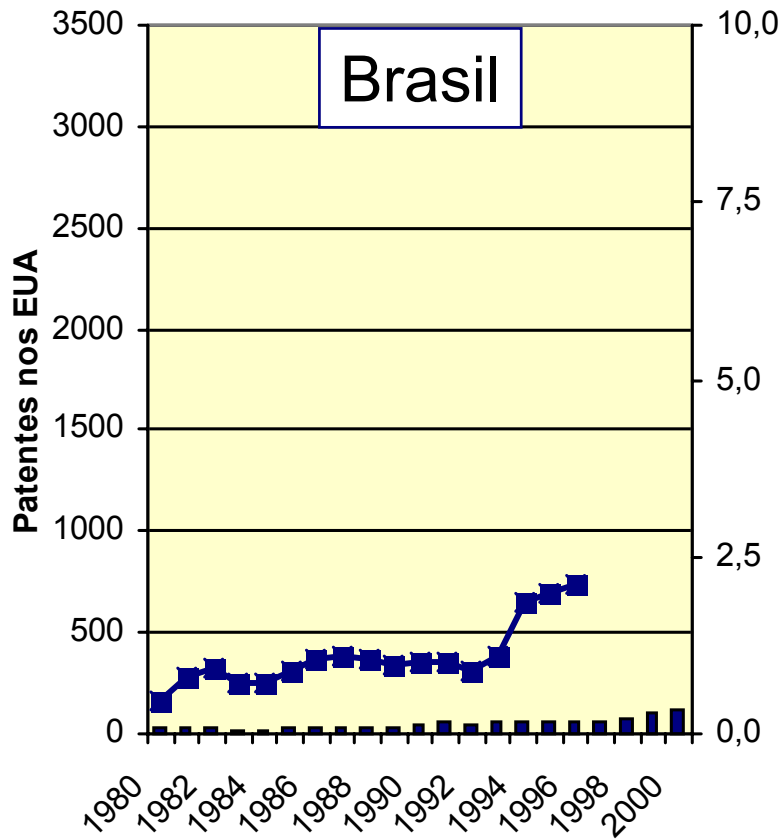
Dados levantados no Science Citation Index, ISI

Patentes nos EUA: Brasil e Coréia

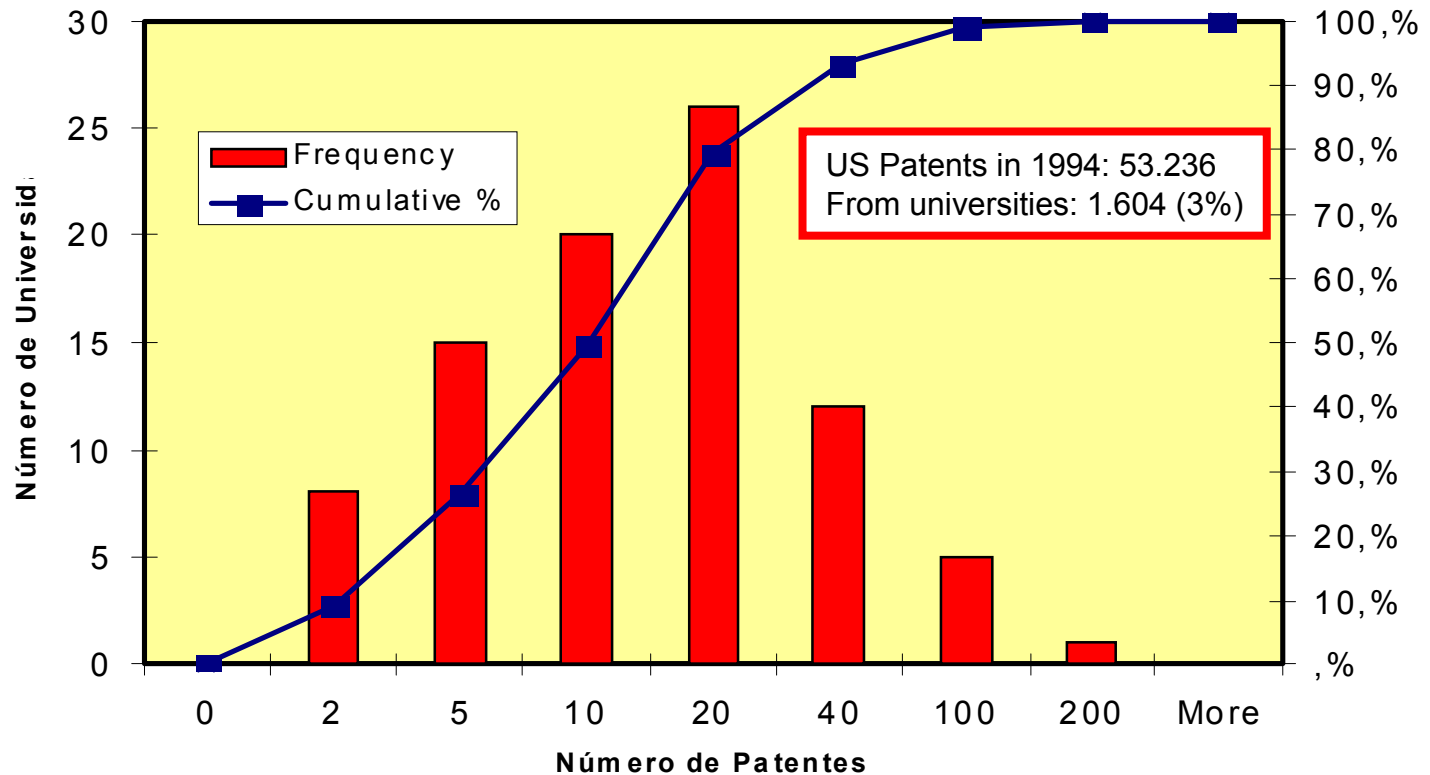


(Fonte: USPTO - <http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/reports.htm>)

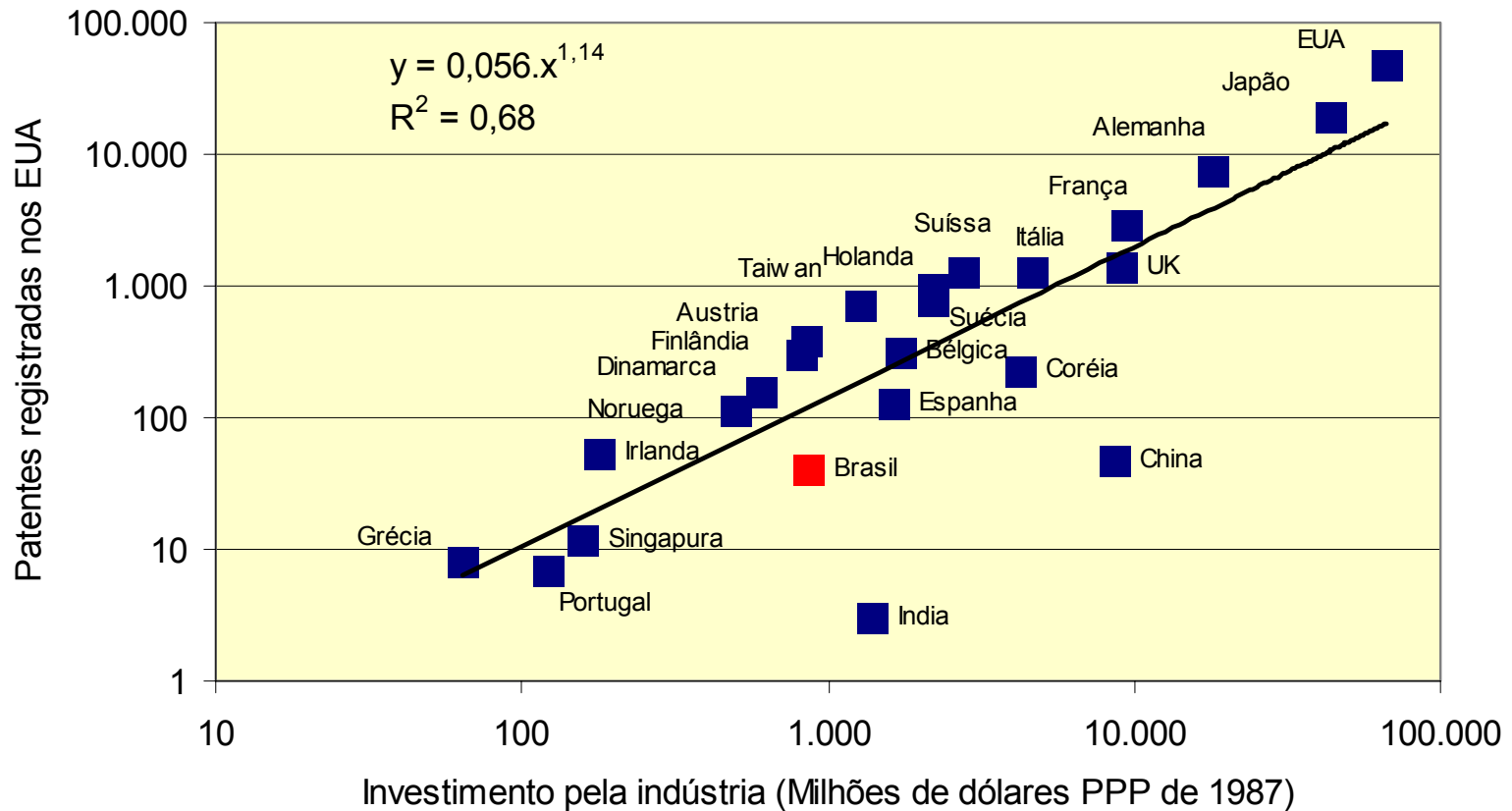
Invest. Empresarial em P&D e patentes: Brasil e Coréia



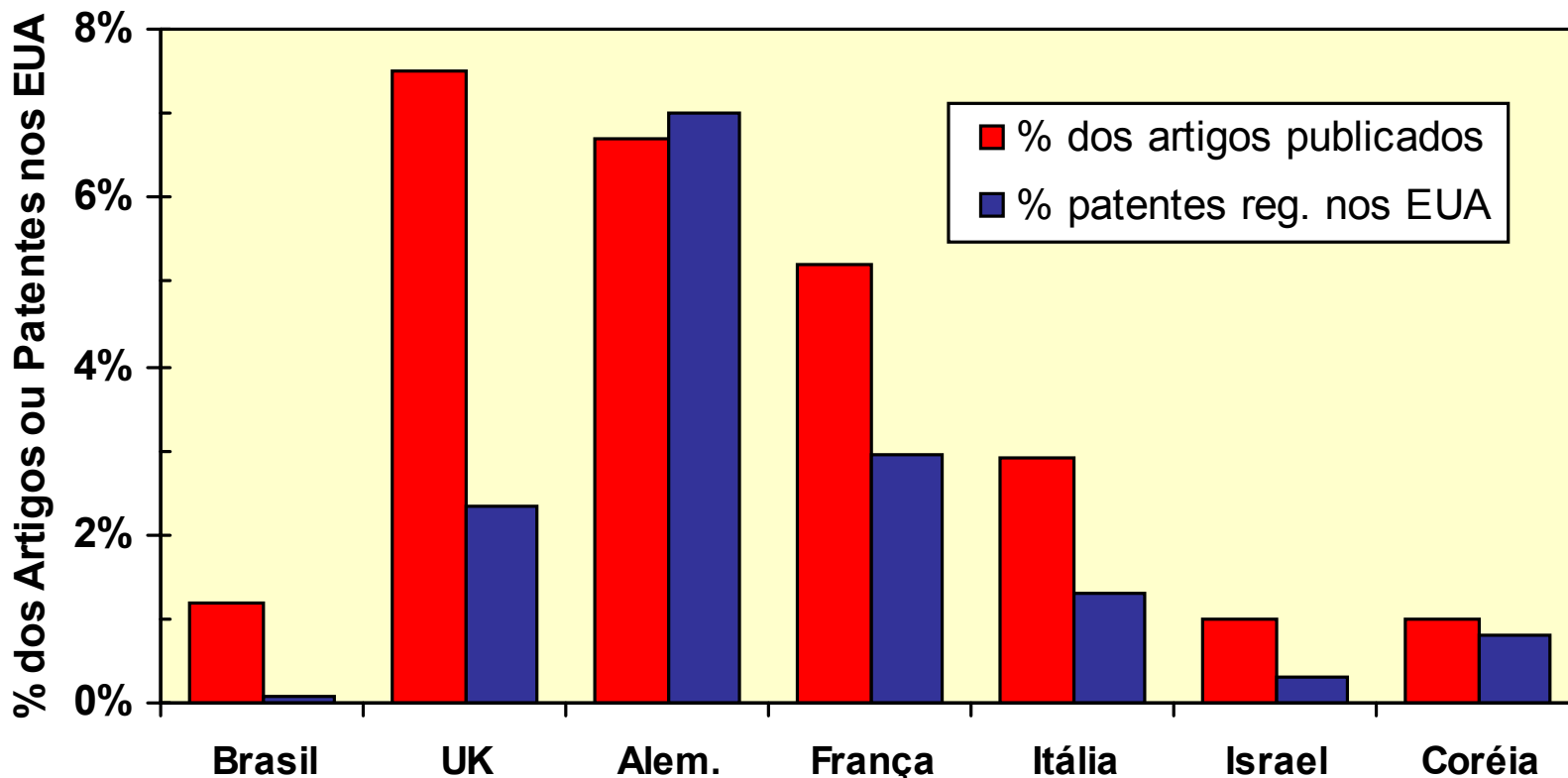
Patentes são produto típico da empresa



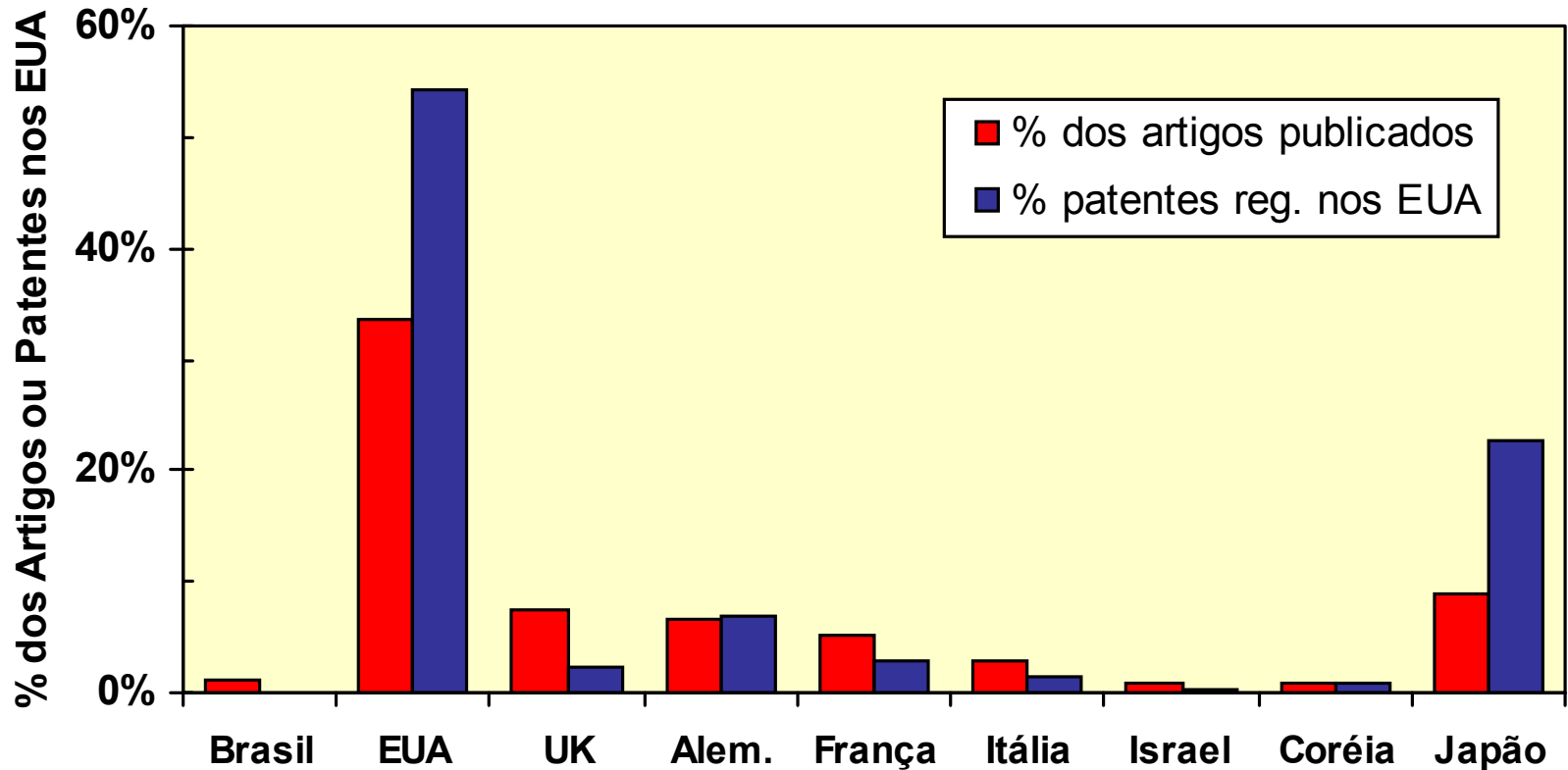
Investimento industrial em P&D e patentes



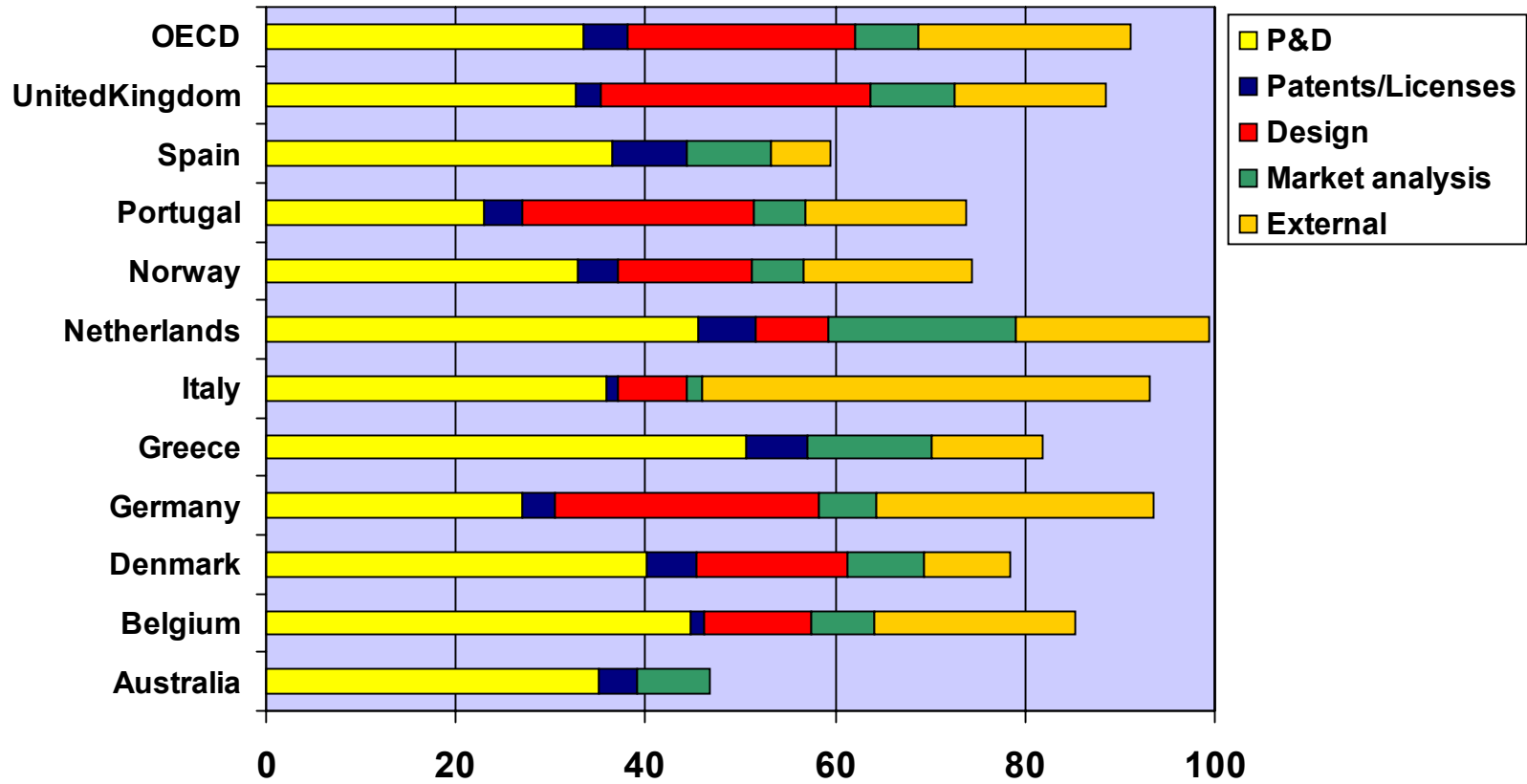
Artigos (SCI) e Patentes registradas nos EUA



Artigos (SCI) e Patentes registradas nos EUA



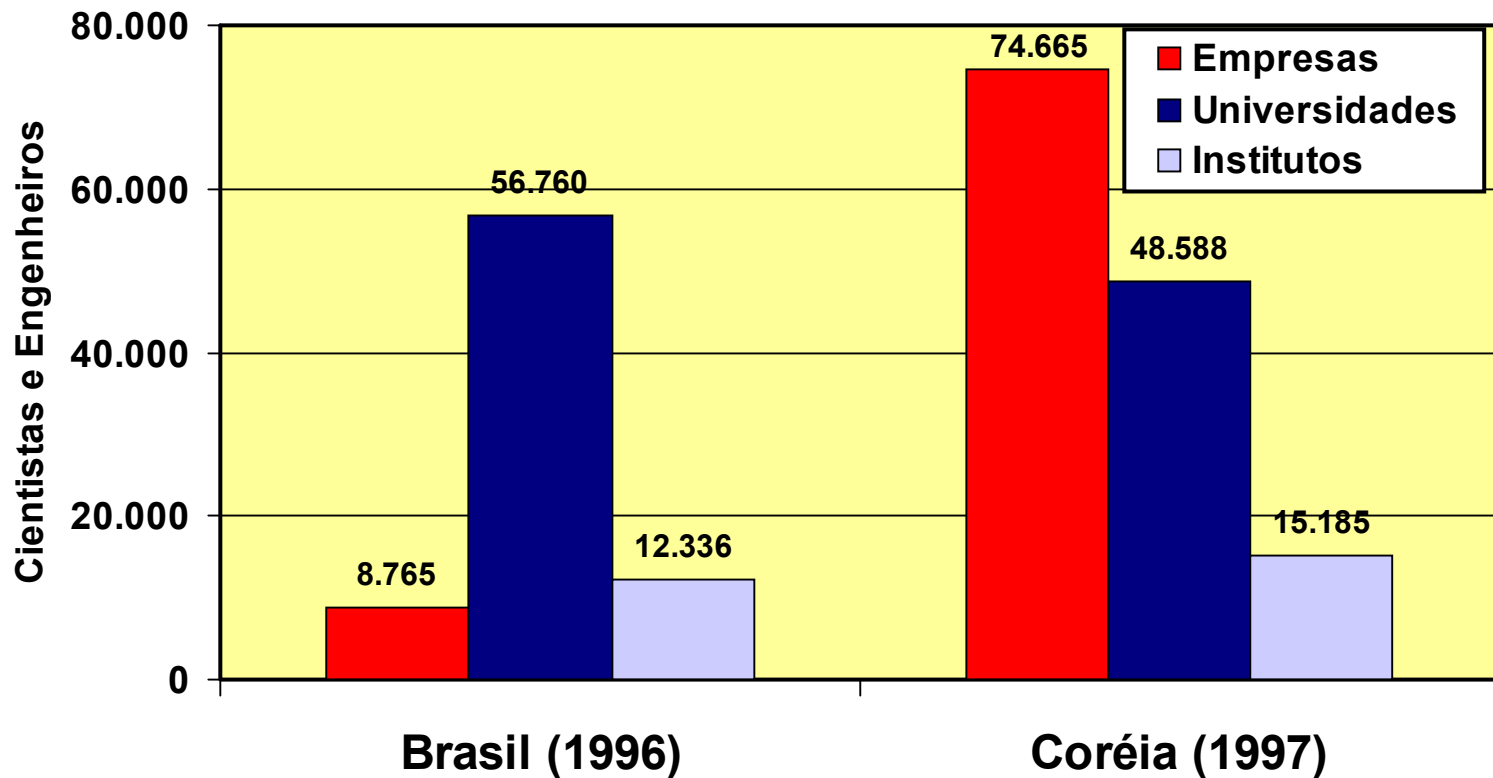
P&D é essencial na Inovação (OECD, 2000)



Cientistas e Engenheiros em P&D

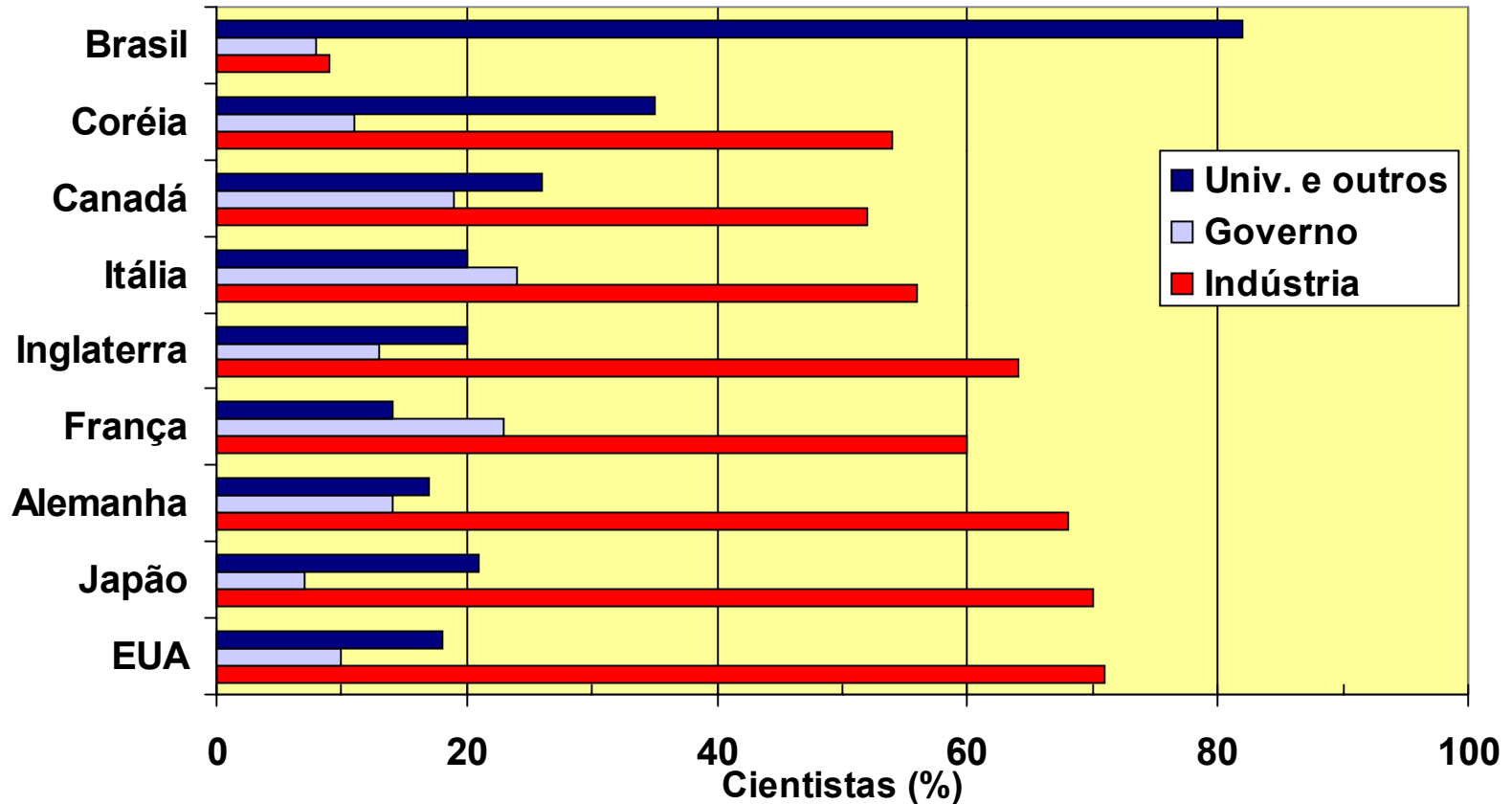
	Brasil		USA	
Docentes em univers.	56.760	68%	128.000	13%
Universidades Federais	32.652			
Universidades Estaduais	17.062			
Universidades Privadas	7.046			
Inst. de Pesquisa	12.336	15%	70.200	7%
Empresas Privadas	8.765	11%	764.500	79%
Total	77.861	100%	962.700	100%

Brasil e Coréia: Cientistas e Engenheiros

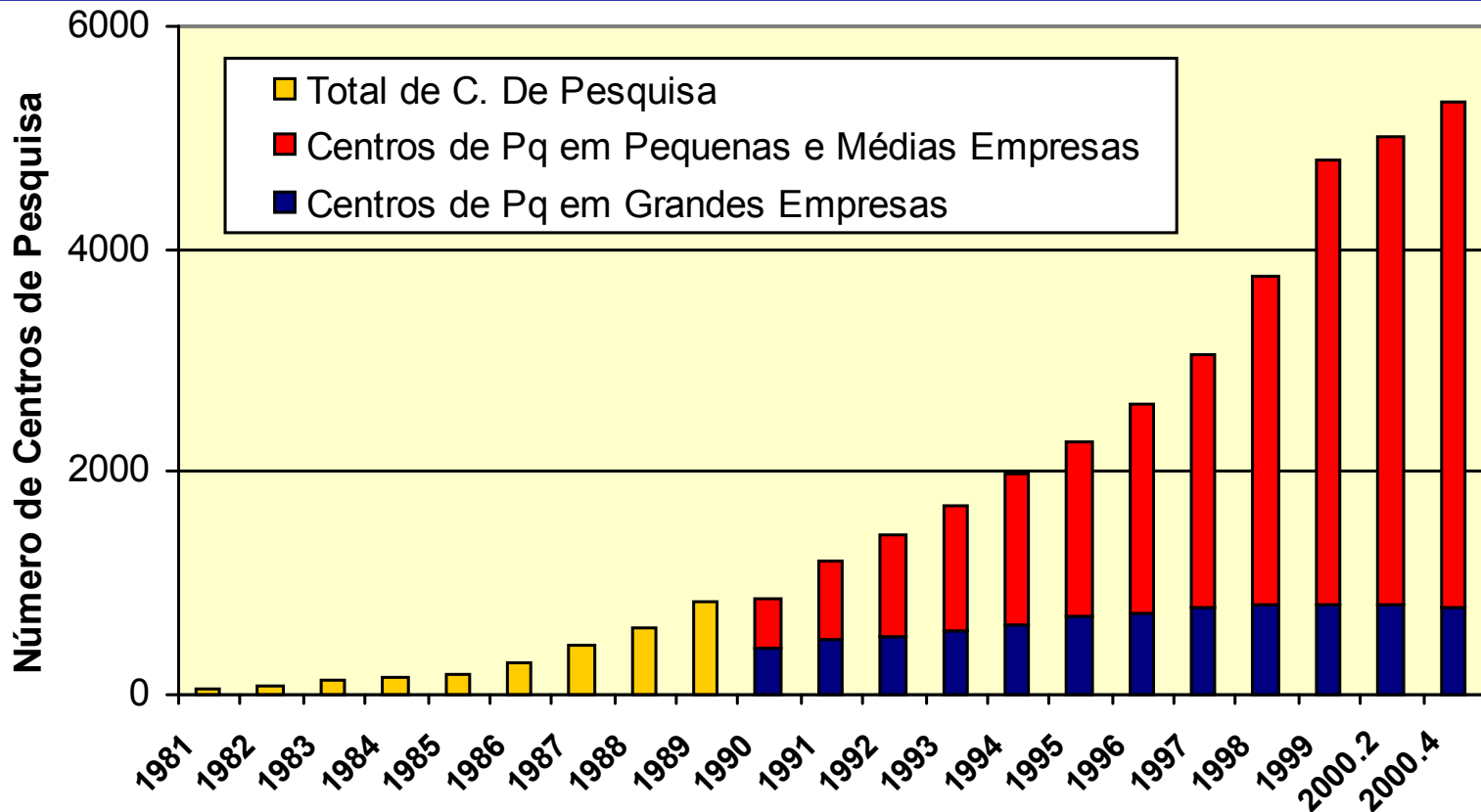


<http://www.most.go.kr/research-e/3-3.htm>

Distribuição institucional da atividade de P&D

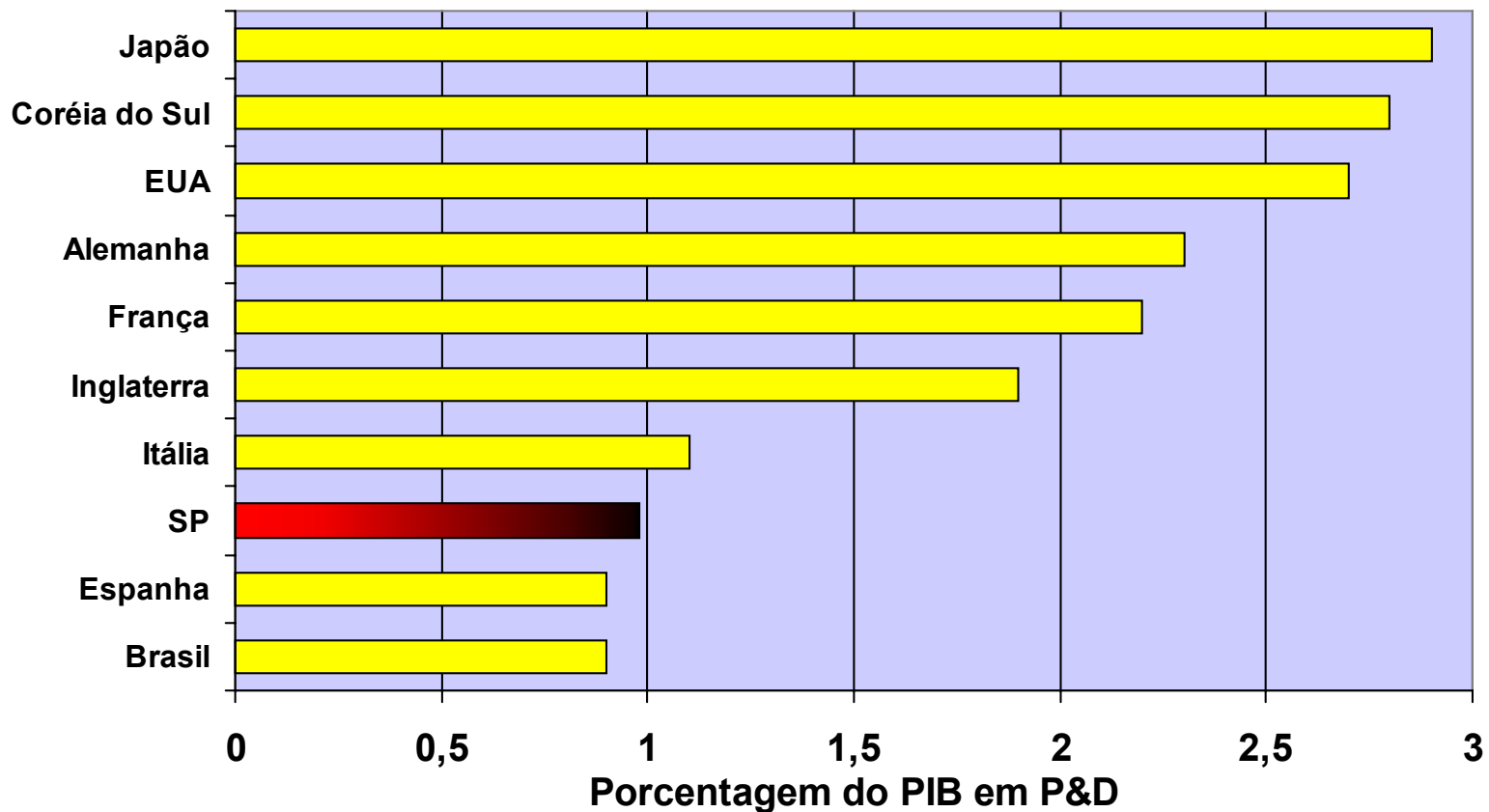


Onde trabalham tantos C&E Coreanos?



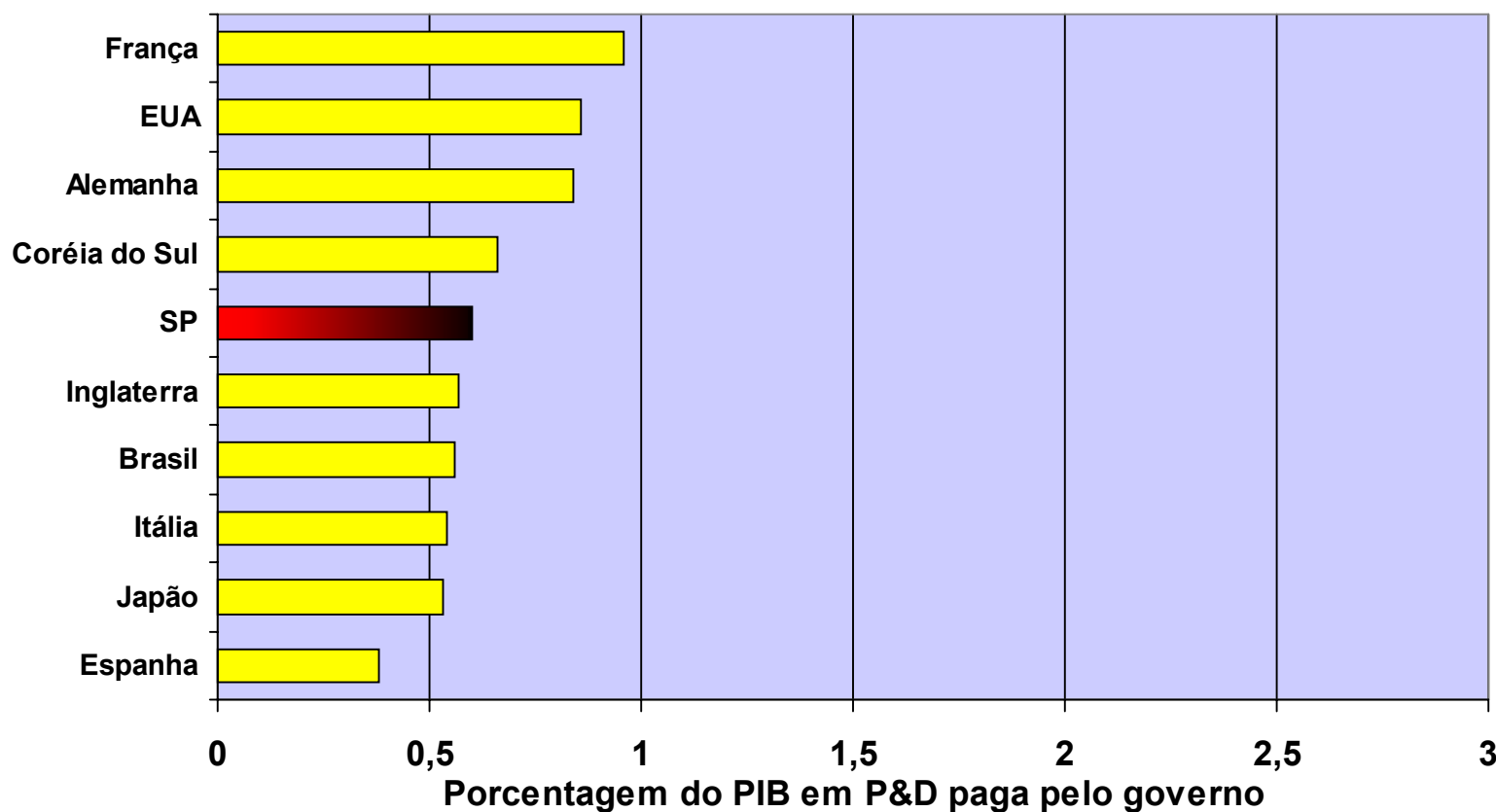
Fonte: Korean Industrial Technology Association (KITA), via Celso Barbosa, ANPEI

Investimento Total em P&D, 1997



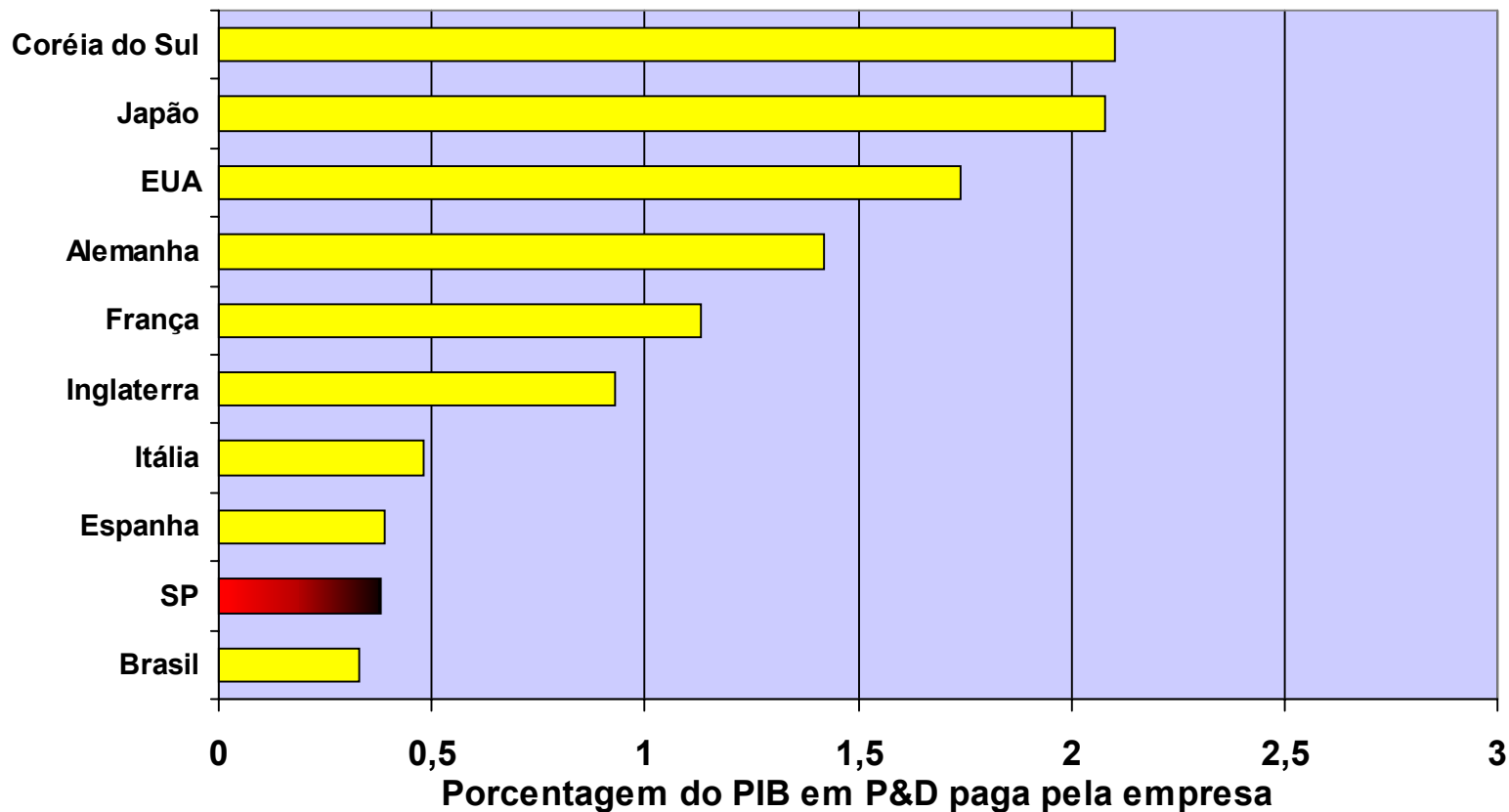
Fonte: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 1999 e Indicadores de C&T em SP 2001

Investimento em P&D pelo governo, 1997



Fonte: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 1999 e Livro Verde C&T&I, 2001

Investimento em P&D pela indústria, 1997



Fonte: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 1999 e Livro Verde C&T&I, 2001

Brasil e EUA: Fontes e executores de P&D

BRASIL, 1996

Financiado por Valor financiado		Governo 3.136,54	Empresas 2.196,31	Univers. 151,55	Outros	Ext.	Total 5.484,39
Executado por	Governo	602,93	-				602,93
	Empresas	424,76	2.071,78	-			2.495,54
	Universidades	2.108,85	124,53	151,55			2.384,92
	Outros						

Ano Base: 1996

Valores em US\$ Milhões de 1995

Fonte: Indicadores Nacionais de Ciência e Tecnologia 1990-1996 (MCT, 1998)

ESTADOS UNIDOS, 1998

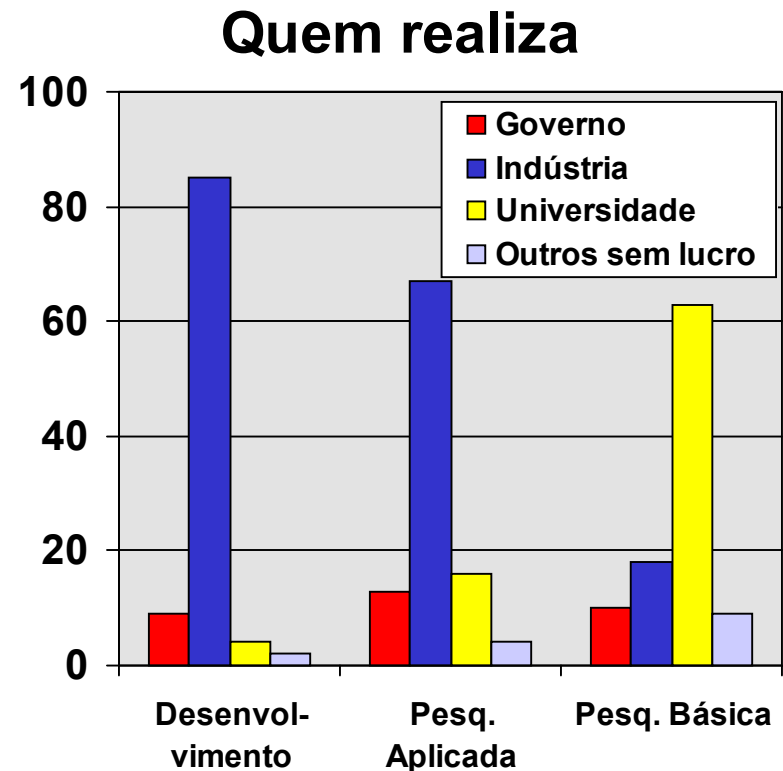
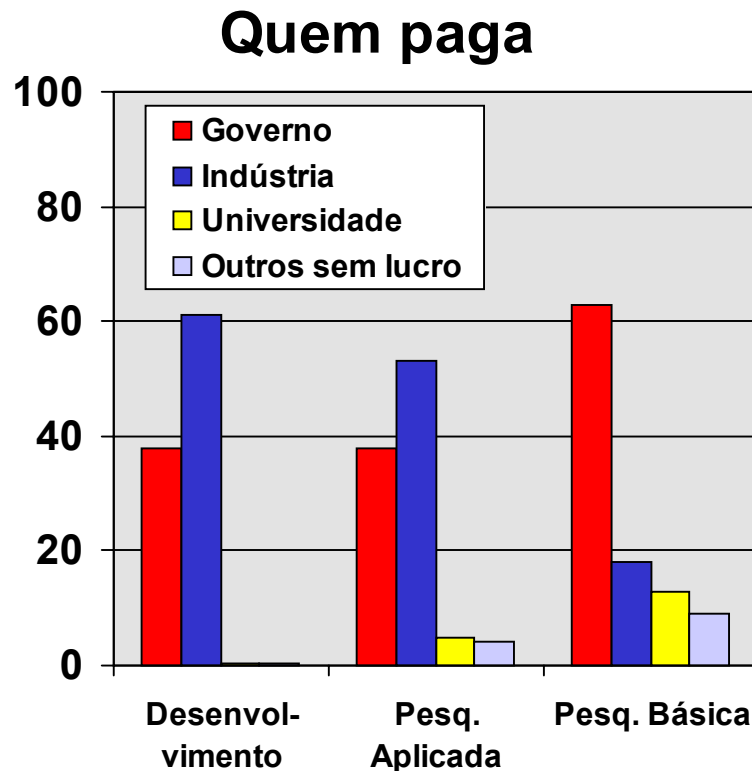
Financiado por Valor financiado		Governo 66.930	Empresas 149.653	Univers. 4.979	Outros 3.542	Ext. 11.593	Total 225.104
Executado por	Governo	17.189	0	0	0	0	17.189
	Empresas	24.589	146.706	0	0	0	171.295
	Universidades	21.075	1.896	4.979	1.840	0	29.790
	Outros	4.077	1.051	0	1.702	0	6.830

Ano Base: 1998

Valores em US\$ Milhões de 1998

Fonte: Science and Engineering Indicators 2000 (NSB, 2000)

Estados Unidos: quem paga e quem faz P&D



(Ano base: 1994; fonte: NSF)

As empresas que mais investem em P&D, USA

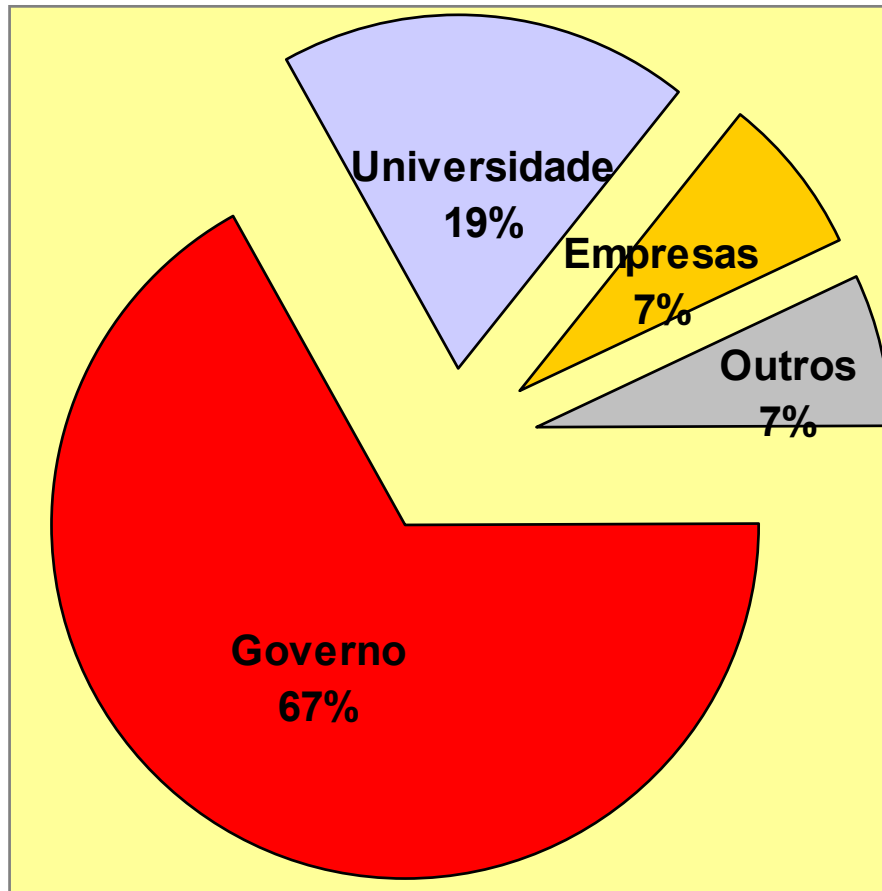
	MUS\$	% faturam.	Pos. 1984
Total USA	79.031		
1. General Motors	7.036	4,6	2
2. Ford	5.214	4,1	4
3. IBM	3.382	5,3	1
4. AT&T	3.110	4,1	3
5. Hewlett-Packard	2.027	8,1	12
6. Motorola	1.860	8,4	21
7. Boeing	1.704	7,8	15
8. Digital Equipment	1.301	9,7	11
9. Chrysler	1.300	2,6	17
10. Johnson&Johnson	1.278	8,1	20
12. Merck	1.231	8,2	22
14. Pfizer	1.139	13,8	38
16. Bristol-Myers/Squibb	1.108	9,2	50/63
21. Abbot	964	10,5	46
50. Genentech	308	40,8	-

(fonte: NSF/SRS: Survey of Sci and Eng Expenditures at Universities, FY 1994)

Mais P&D na empresa

- Aumentar o esforço de P&D empresarial no Brasil
 - mais interação com a universidade
 - há limites fortes
 - universidade não pode substituir a empresa
 - mais esforço próprio
 - centros de P&D na indústria
 - cientistas na empresa (indústria e serviços)
 - apoio do governo à P&D empresarial

EUA: P&D na Universidade, 1997



Total: US\$ 26,34 bi



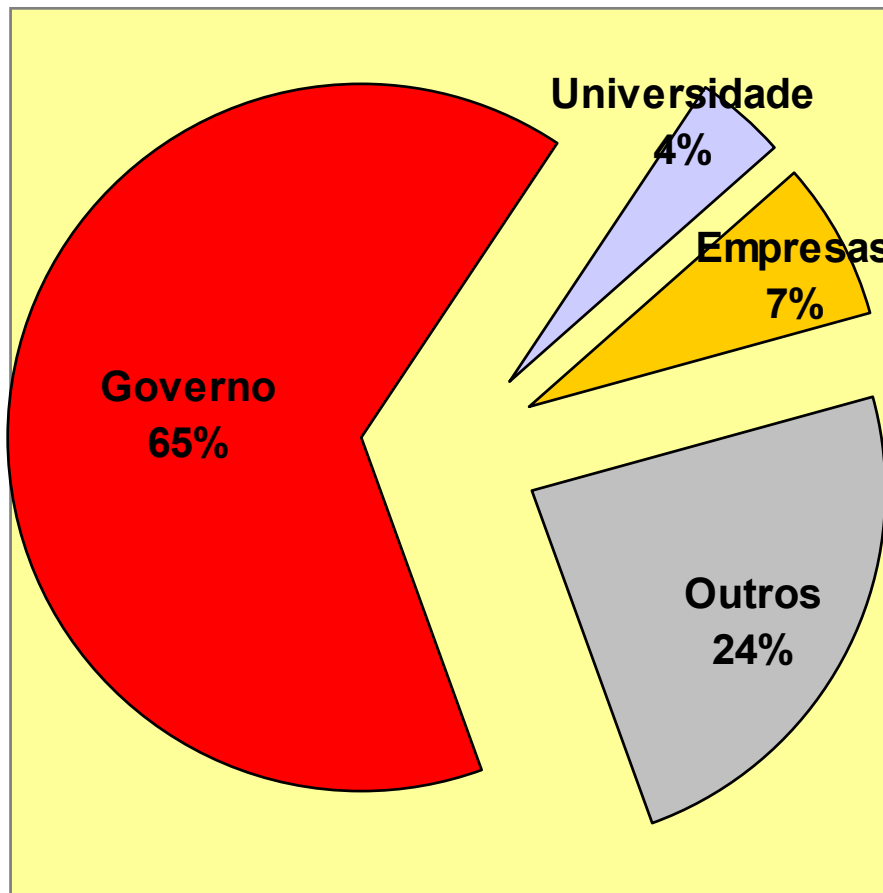
Fonte: Science and Engineering Indicators 2000, Appendix Table 2-5

O mito do investimento privado na universidade

	Total	Gov	Indus	Instit	Outro	%Indus
Total USA	21.081	14.223	1.430	3.838	1.591	6,8%
1. Johns Hopkins U	784	712	10	28	32	1,3%
2. University of Michigan	431	271	27	97	37	6,2%
3. U Wi Madison	393	286	14	52	41	3,5%
4. MIT	364	272	56	9	27	15,3%
5. Texas A&M University	356	216	29	101	7	8,0%
6. Univ of Washington	344	288	33	16	6	9,7%
7. U CA San Diego	332	268	10	23	23	3,0%
8. Stanford University	319	269	15	12	23	4,6%
9. Univ of Minnesota	318	227	24	47	21	7,5%
10. Cornell University	313	202	17	66	27	5,5%
13. U C Berkeley	290	191	13	68	18	4,3%
15. Harvard University	279	190	10	16	62	3,4%
20. Columbia University	236	205	2	6	24	0,7%
54. CalTech	128	113	5	8	2	3,9%
79. Univ of New Mexico	90	55	4	20	12	4,5%

(fonte: NSF/SRS: Survey of Sci and Eng Expenditures at Universities, FY 1994)

UK: P&D na Universidade, 1997



Total: £ 2,90 bi



Fonte: DTI, Science and Technology Statistics, 1999, Table 6.1

Limites da interação universidade-indústria

- Nos EUA: indústria financia menos de 7% da pesquisa na universidade
- Diferentes culturas e missões
 - sigilo
 - tempo disponível
 - pesquisar ensinando x pesquisar rápido
 - natureza da pesquisa
 - desenvolvimento, pq. aplicada e pq básica

Stanford, Silicon Valley, and the Students

Robert Byer, Stanford University / California Council on Science and Technology

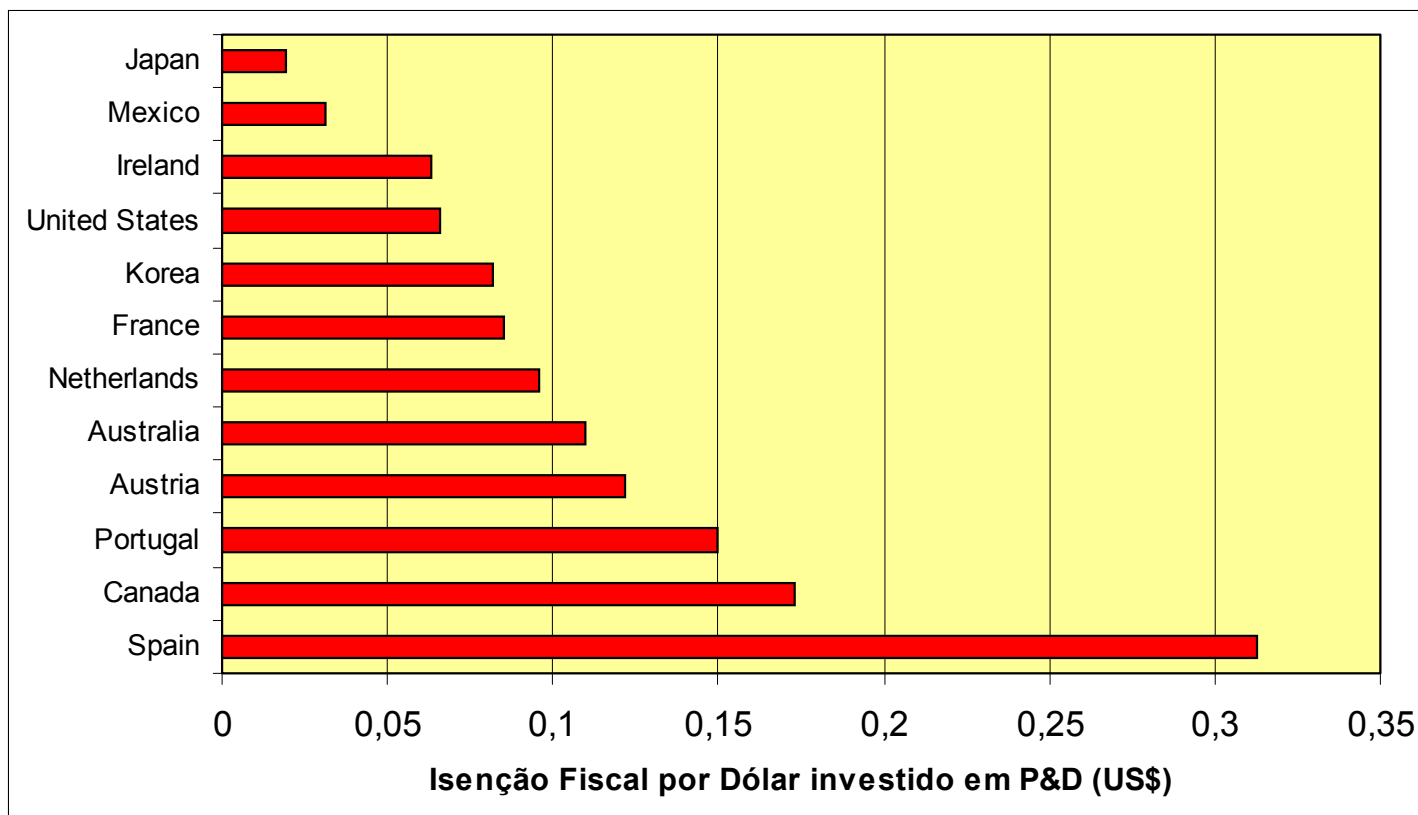
Q - What is Stanford Role on the Silicon Valley boom?

A - The myth is that Stanford's technology is what made Silicon Valley successful. However, a survey of 3000 small-company CEO's found only one in 20 companies used Stanford technology directly or indirectly in their start-up business. What Stanford contributed to Silicon Valley were educated, high talented students. It is in our interest as a private research university that the students educated at Stanford are successful in their chosen careers. (Photonics Spectra, p. 24-25, April 1999)

Porque a empresa investe pouco em P&D no Brasil

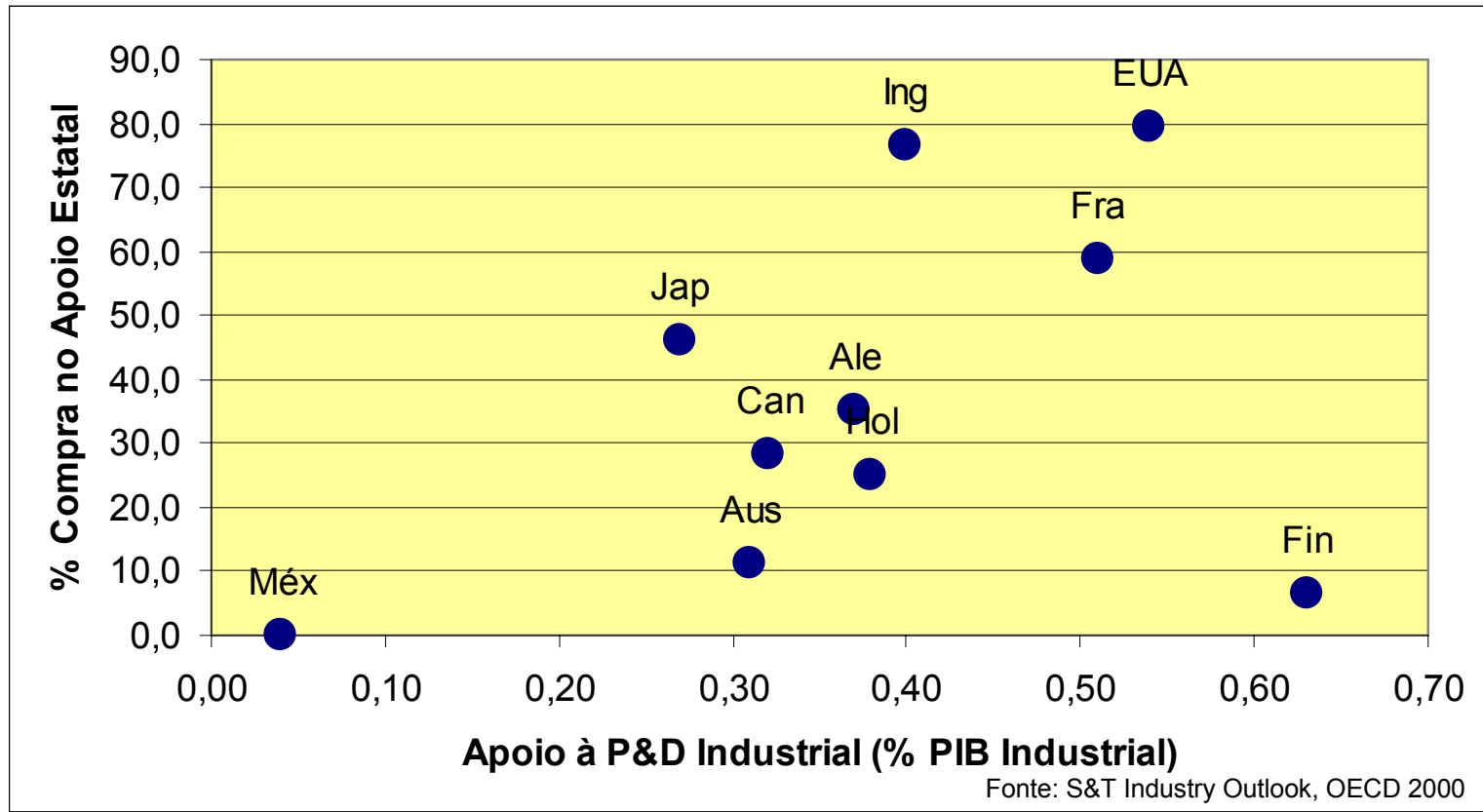
- Pouco valor à inovação
 - está mudando: busca competitividade
- Natureza multinacional
 - Efeito positivo ou negativo?
 - Pode depender do ambiente
 - educação, mercado, regulação, ..
- Ambiente hostil
 - Juros altos
 - Instabilidade econômica/política

Incentivos Fiscais para P&D na empresa

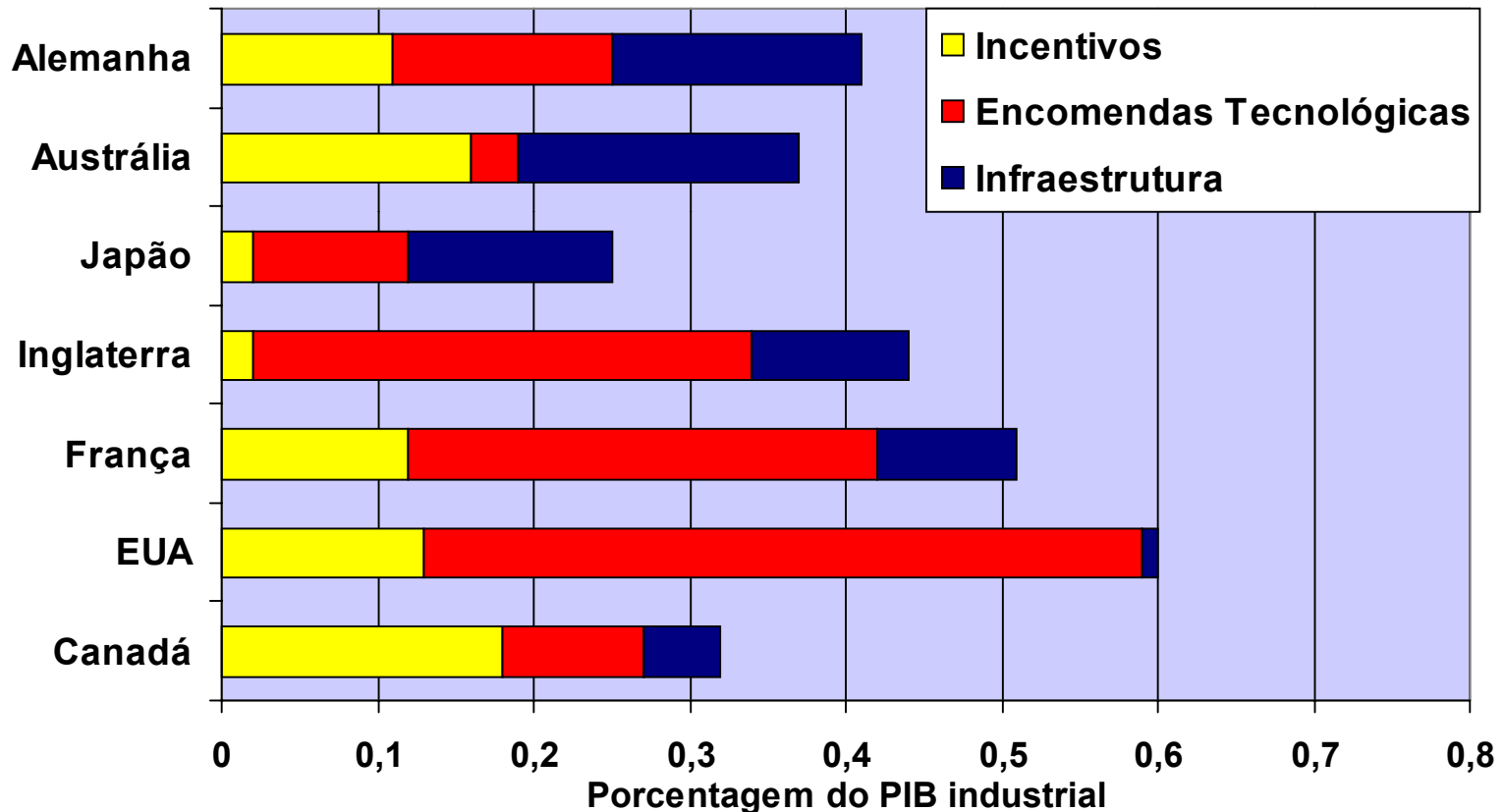


Fonte: S&T Industry Outlook, OECD 2000

Compra de Tecnologia é o apoio preferido



Apoio do governo à tecnologia industrial, OECD



Fonte: S&T Industry Outlook, OECD 2000

Pessoal qualificado faz bons resultados

- Jato EMB 145: Engenharia da Embraer
- Embrapa
- Petrobrás
- Central Telefônica Trópico - CPqD, Telebrás
- Fibras Ópticas no Brasil
- Projeto Genoma Fapesp em SP

Apoio do Estado à Empresa PIPE, Fapesp

Gazeta Mercantil,
13 de Agosto de 2001

*AsGa fatura
525% mais
com alta
tecnologia*

Laura Knapp
de São Paulo

Investimentos anuais em pesquisa, além de um financiamento da Fapesp, garantiram à AsGa, de Campinas (SP), fabricante de equipamentos para telecomunicações ópticas, um aumento de 525% em seu faturamento. Dos R\$ 16 milhões em 1999, passou para R\$ 100 milhões este ano. "Nosso sucesso depende da tecnologia própria", diz o presidente José Ellis Ripper Filho. O governo federal organiza, em setembro, conferência para discutir diretrizes para o desenvolvimento tecnológico do Brasil. ■

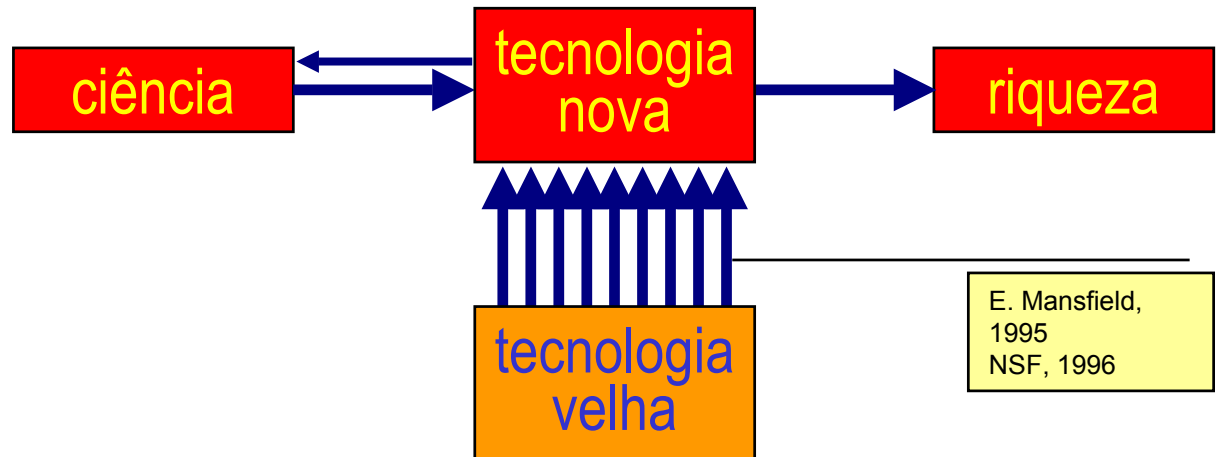
(Pág. A-8)

Ciência, Tecnologia e PIB

Francis Bacon
(séc. XVII)



Adam Smith
(séc. XVIII)



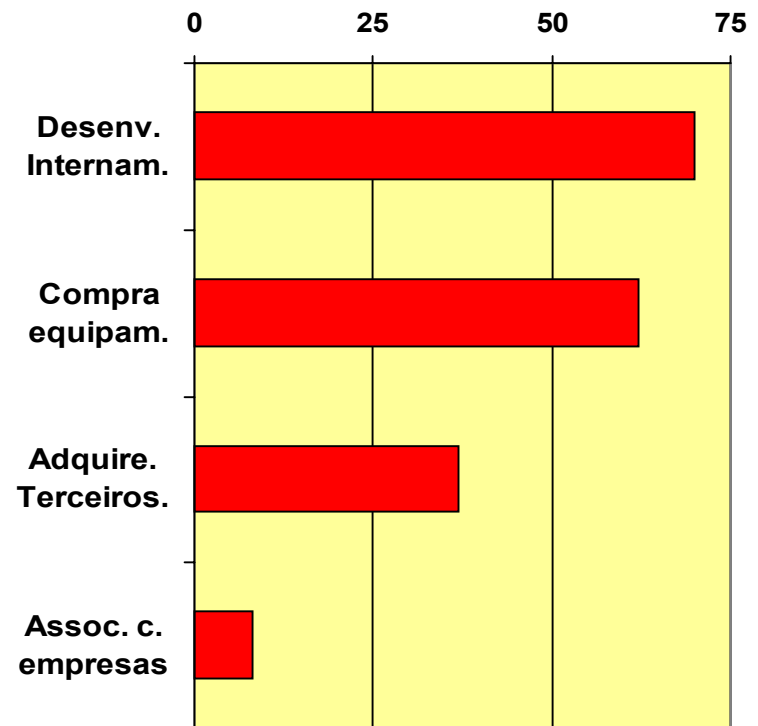
E. Mansfield,
1995
NSF, 1996

Canais de acesso a novas tecnologias

NSF, EUA 1993

- Idéia p. novo produto
 - internal sources
 - clientes
 - suppliers
- Acesso à tecnologia
 - hiring skilled employees
 - purchasing equipment
 - using consultants

CNI, Brasil 1997



C&T no Brasil

- Capacidade estrutural
 - C&T como atividade profissional
 - Grande número de pesquisadores
 - Progressivo envolvimento empresarial
- Papel das instituições
 - Universidade
 - Empresa
 - Governo

O Quadrante de Pasteur (D. Stokes, 1997)

