
O Investimento Nacional em Ciência e Tecnologia: uma Análise Comparativa

Carlos H. de Brito Cruz

Pró-Reitor de Pesquisa, Unicamp

Presidente, Fapesp

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

Sumário

- O dinheiro para a pesquisa
 - público ou privado?
 - no Brasil e no mundo
 - o Brasil investe pouco? Ou muito?
 - que instituições pagam e quais usam os recursos para C&T
 - papel das instituições
 - governo, universidades, indústria

Brasil: gastos em C&T, 1995

	Valor (US\$ Mi de 1995)	% PIB
PIB ¹	620.400	100%
Governo Federal ¹	2.457	0,40%
Governo Estadual ¹	1.300	0,21%
Empresas públicas ¹	550	0,09%
Empresas privadas ¹	1.300	0,21%
Sub-Total	5.607	0,91%
DE nas Univ. Federais ²	1.500	0,24%
RDIDP nas U. Paulistas ²	400	0,06%
Total Geral	7.507	1.21%

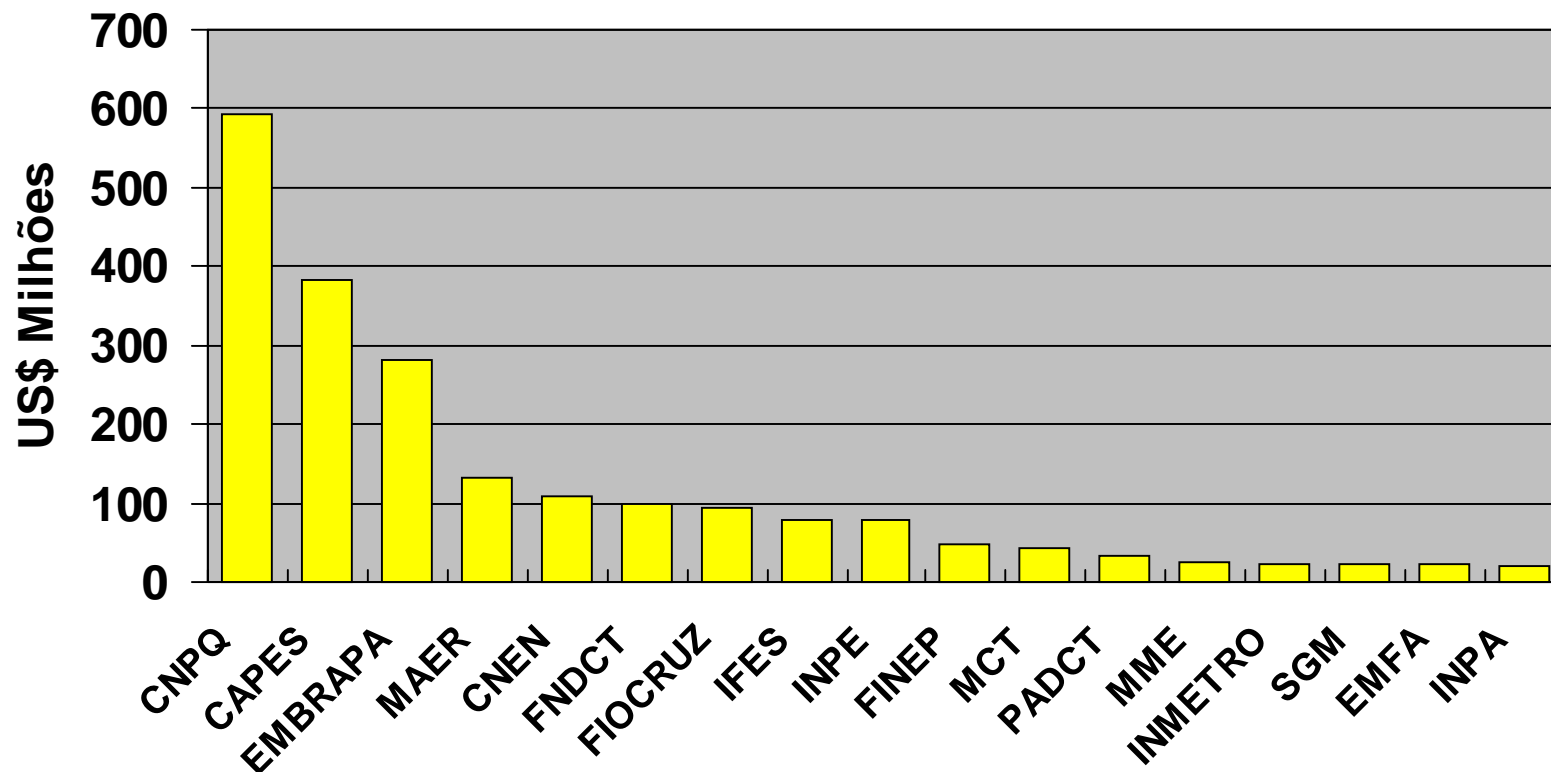
¹ Indicadores Nacionais de C&T 1990-95, MCT

² Estimativas pelo autor

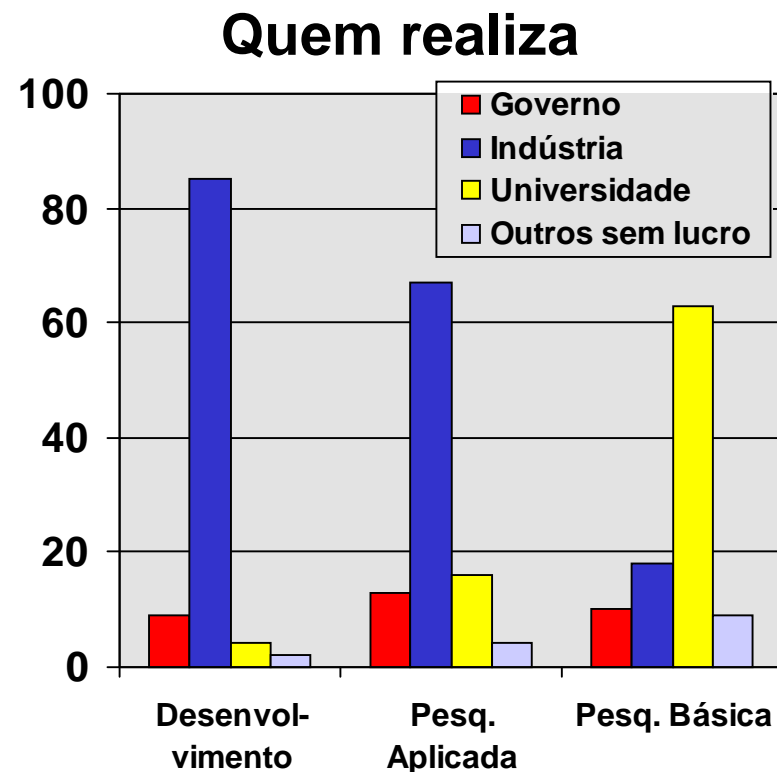
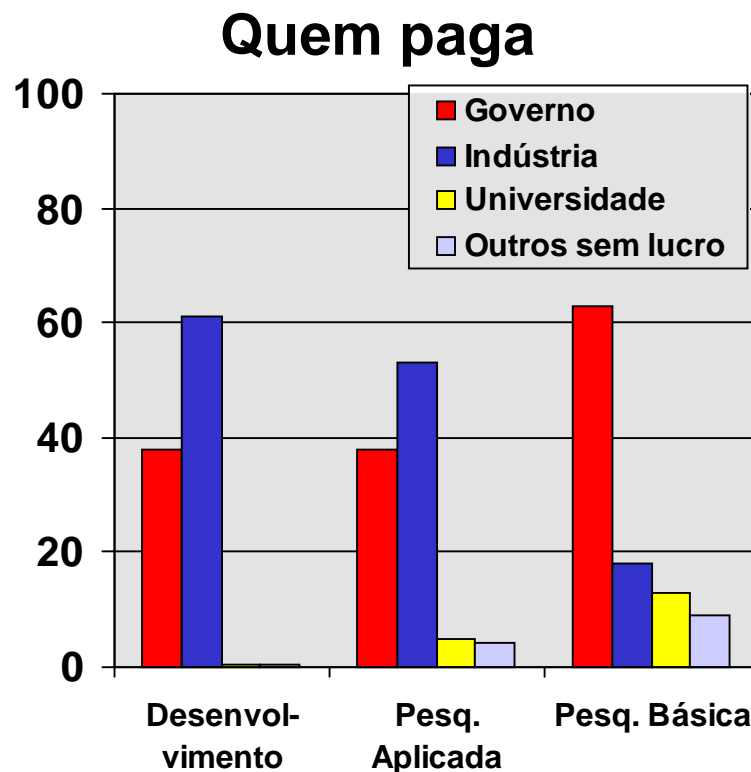
Recursos para C&T: fontes e executores

Executor	Fonte dos Recursos			
	Governo	Empresas	Universidades	Outros
Governo	????	????	????	????
Empresas	????	????	????	????
Universidades	????	????	????	????
Outros	????	????	????	????
Total	3.757	1.850	1.900	????

Despesa da união em C&T - 1994



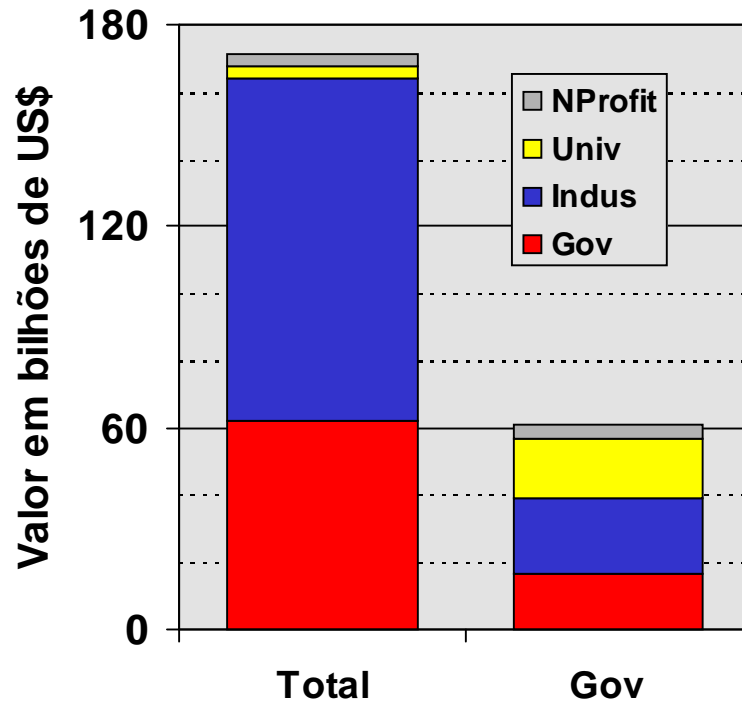
Estados Unidos: quem paga e quem faz C&T



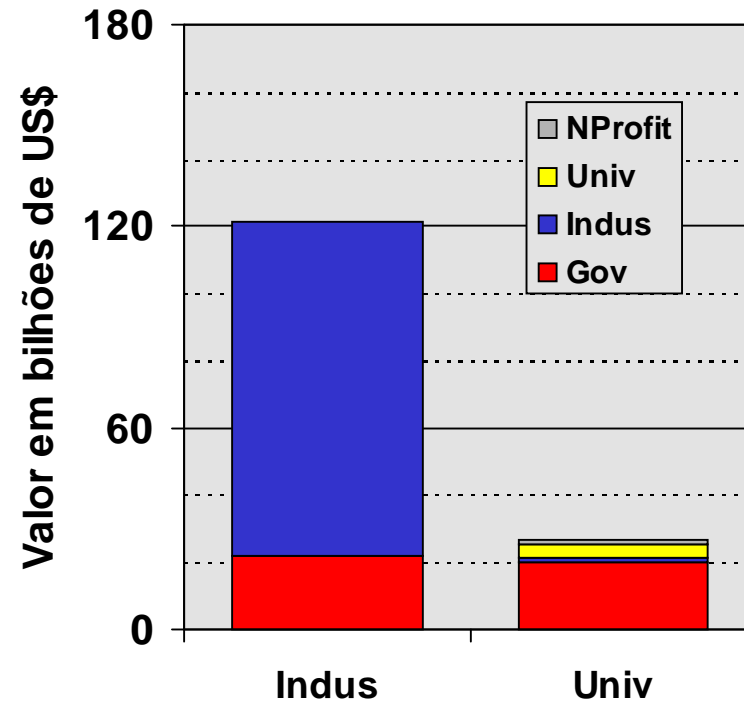
(Ano base: 1994; fonte: NSF)

EUA: recursos para C&T

Fonte - 1995



Realizador - 1995

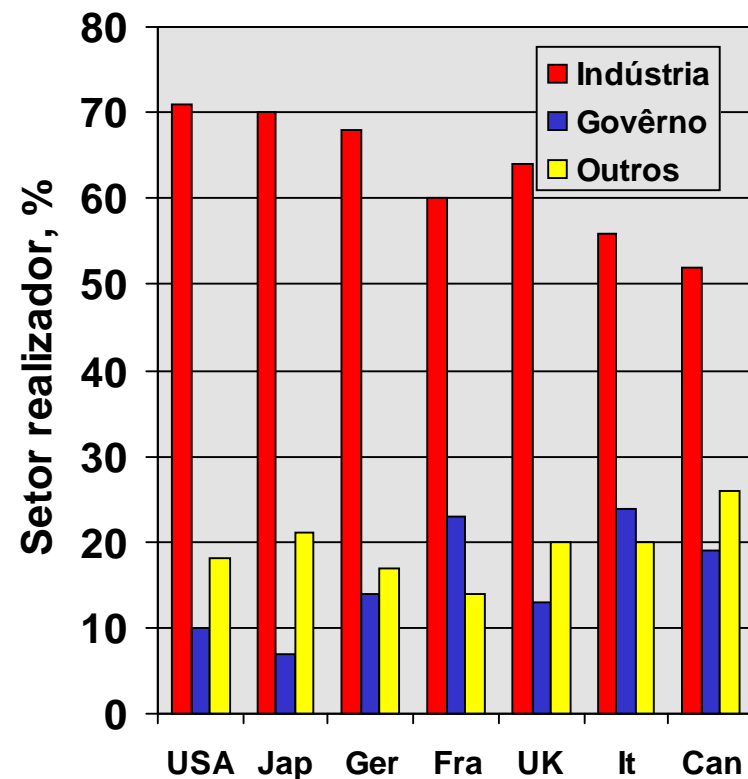
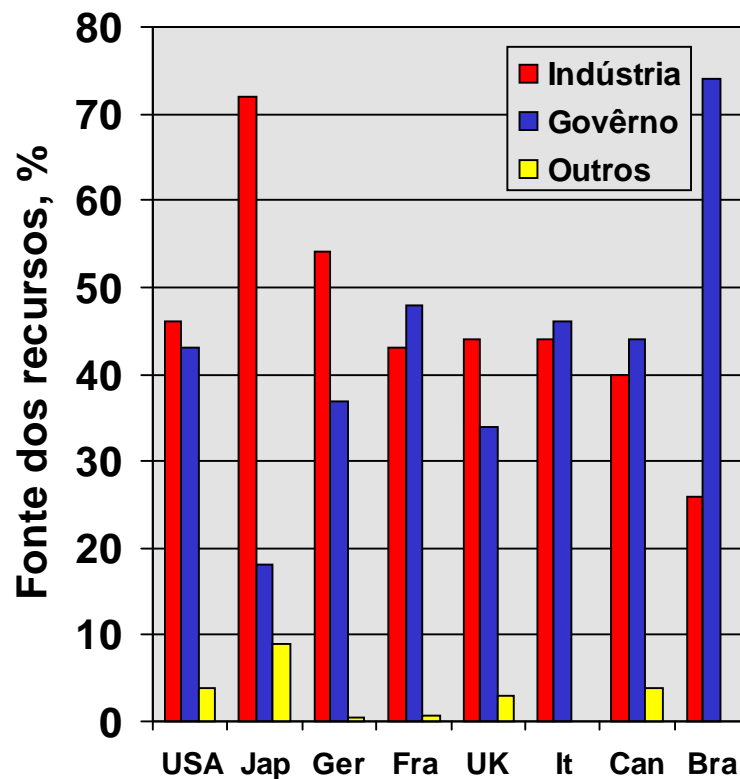


As empresas que mais investem em P&D, USA

	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	-

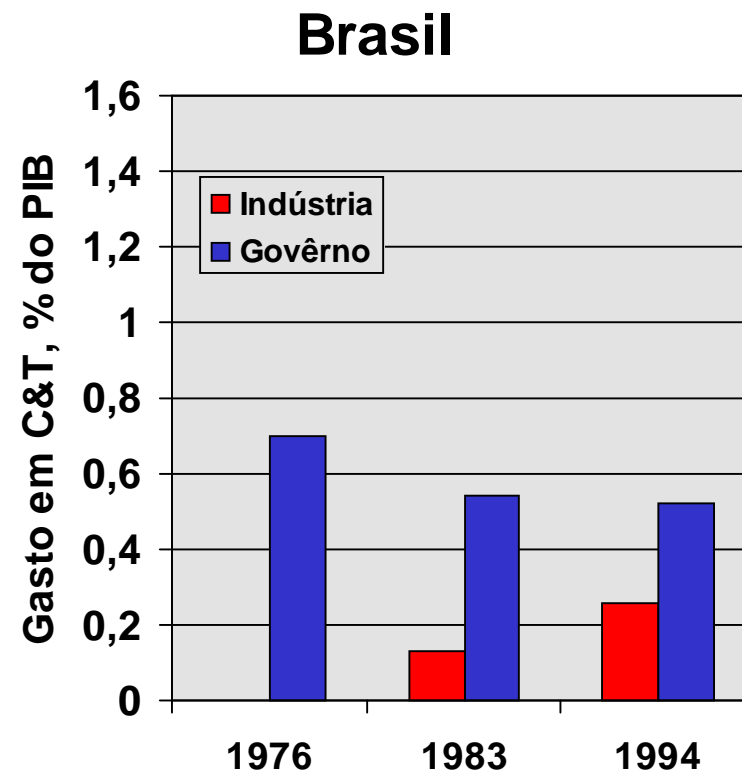
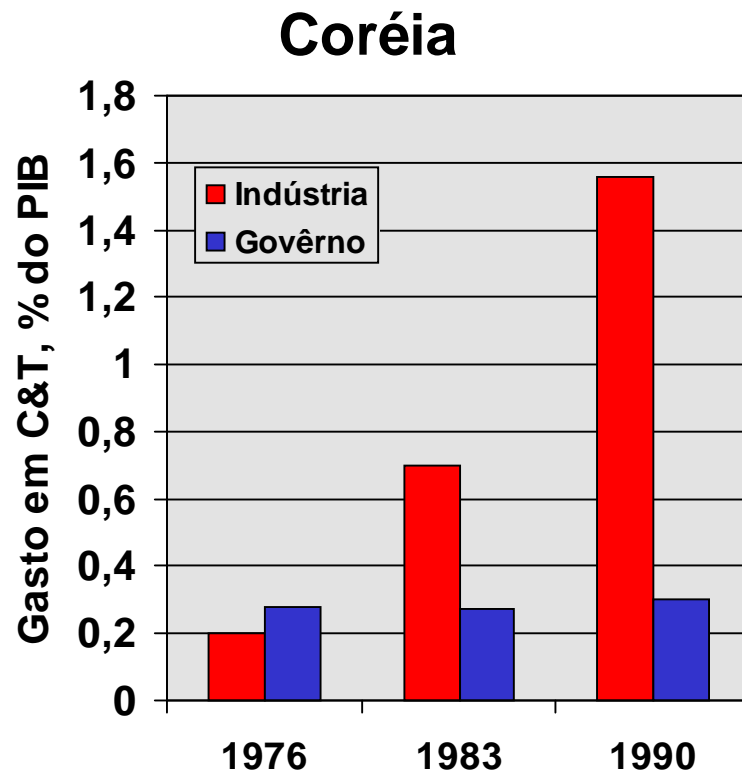
(fonte: NSF/SRS: Survey of Sci and Eng Expenditures at Universities, FY 1994)

C&T: quem paga e quem faz



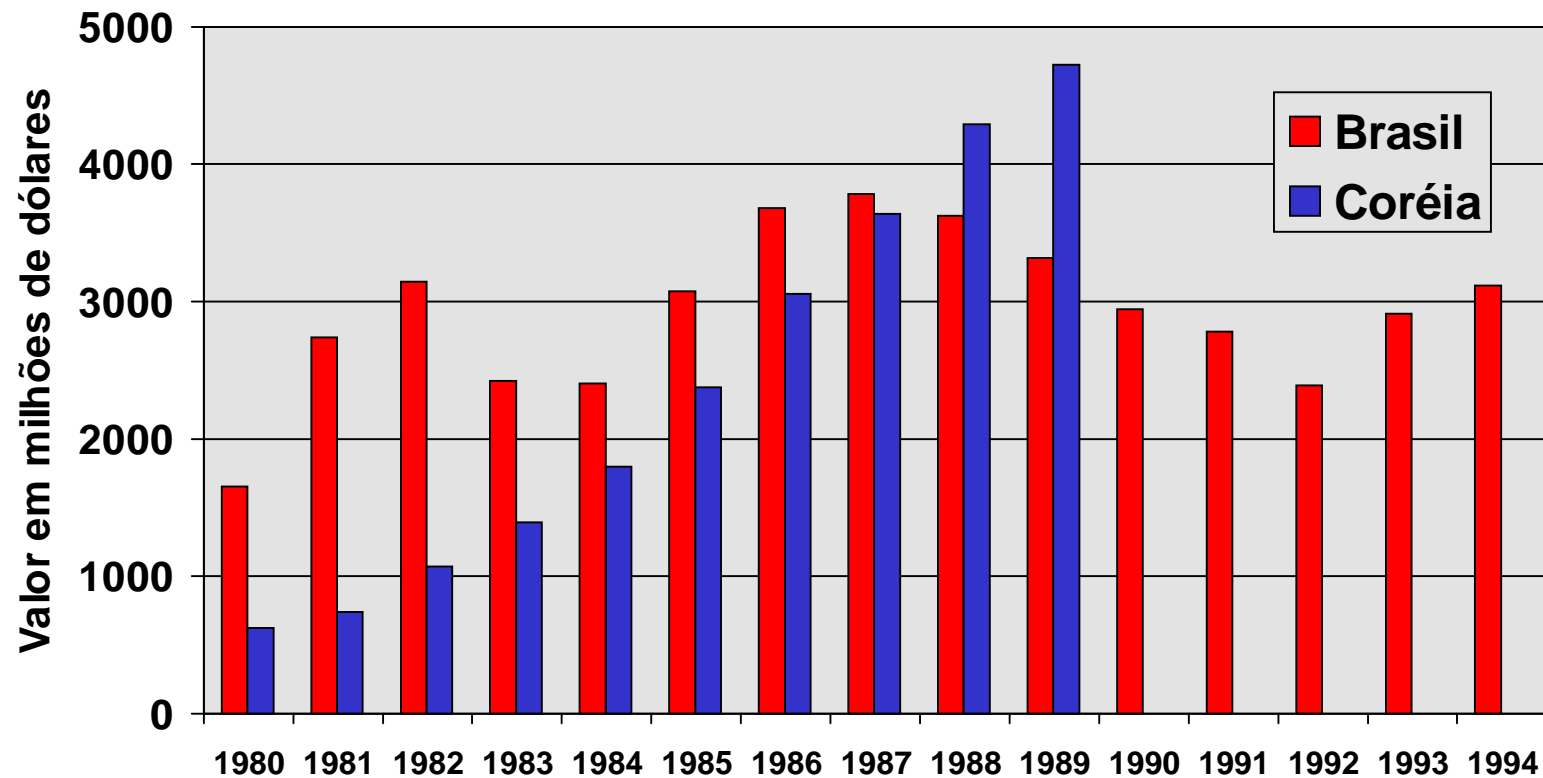
(dados internac. de 1993, fonte; NSF; dados Brasil 1994, fonte: Indic. CNPq)

Gastos em C&T: Brasil e Coréia



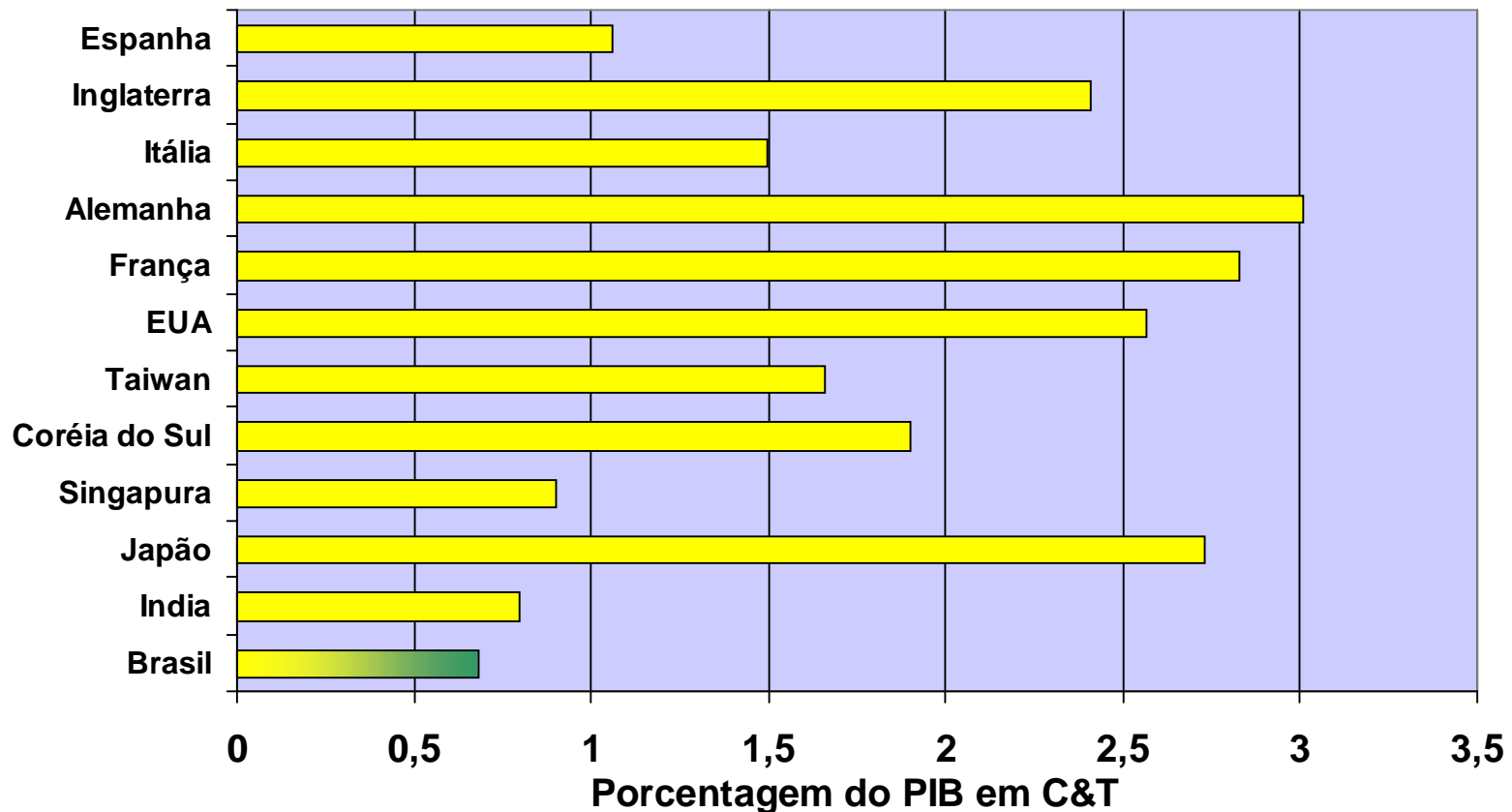
(fontes: ECIB, Indicadores MCT 1990-1994 e S. Schwartzmann, 1993)

Gastos em C&T: Brasil e Coréia



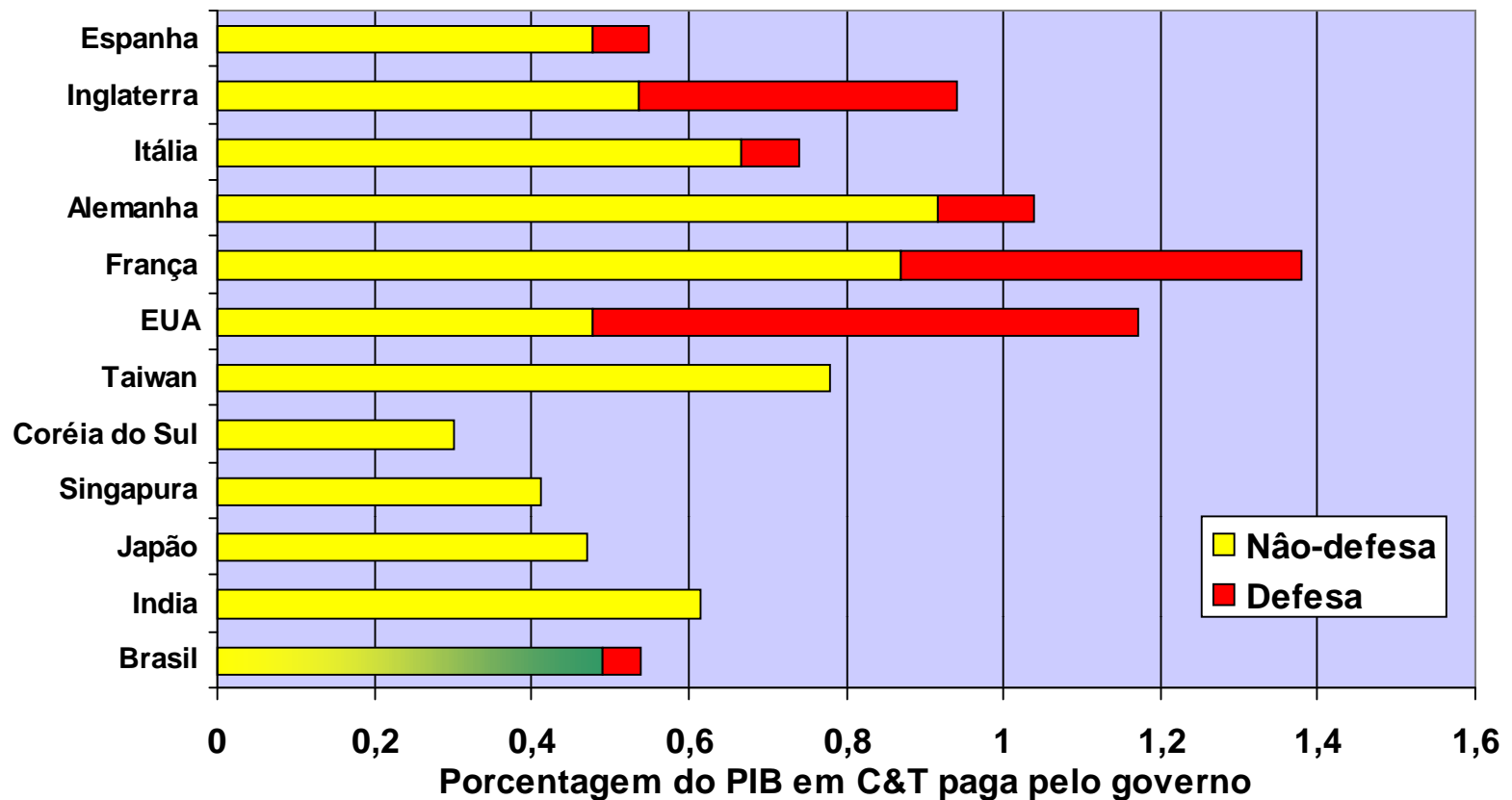
(fontes: NSF, Indicadores CNPq 1990-1994 e S. Schwartzman, 1993)

Investimento Total em C&T, 1990



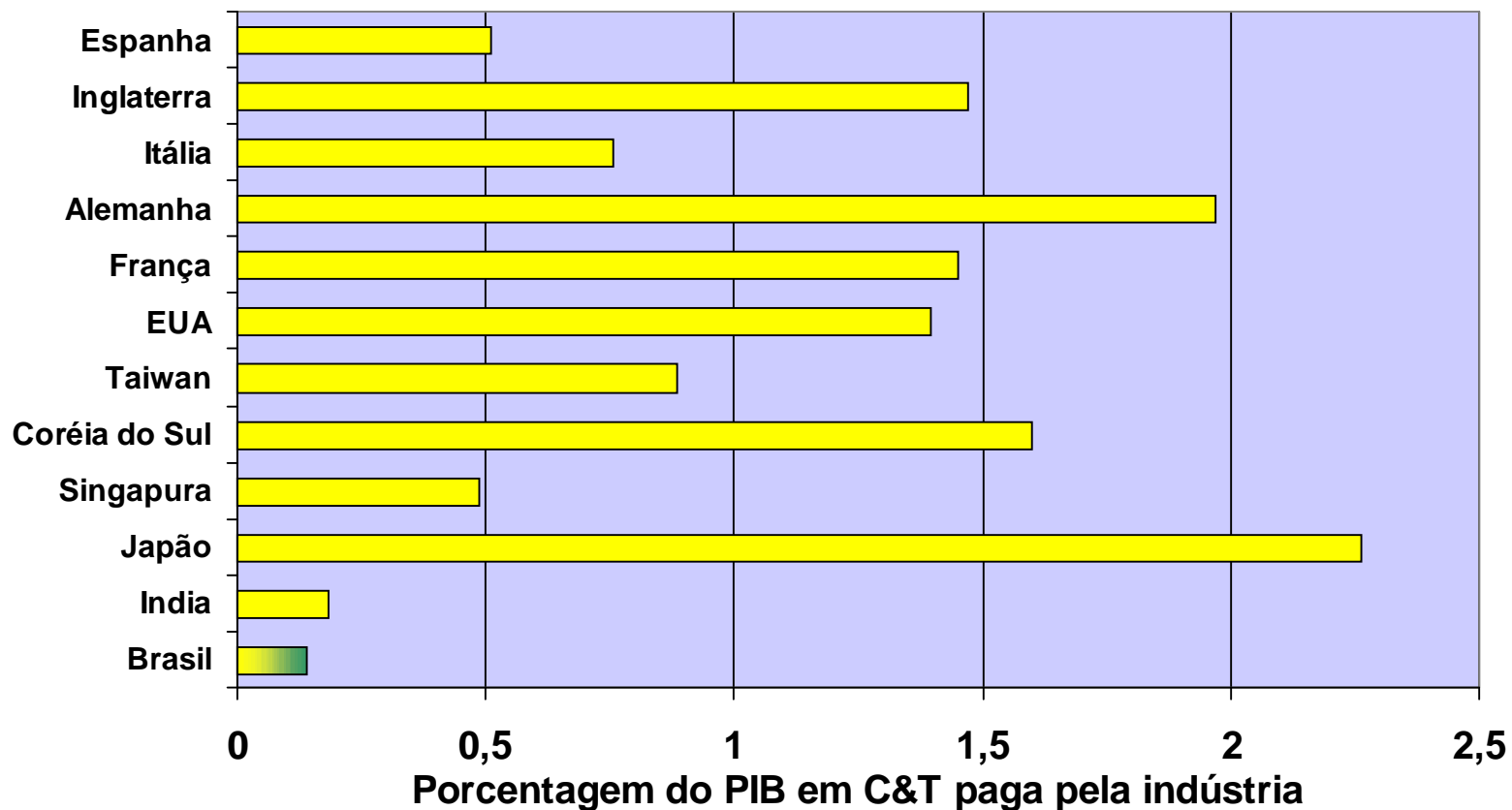
Fonte: Human Resources for S&T, The Asian Region (NSF, 1993) e The European Report on S&T Indicators 1994

Investimento em C&T pelo governo, 1990



Fonte: Human Resources for S&T, The Asian Region (NSF, 1993) e The European Report on S&T Indicators 1994

Investimento em C&T pela indústria, 1990

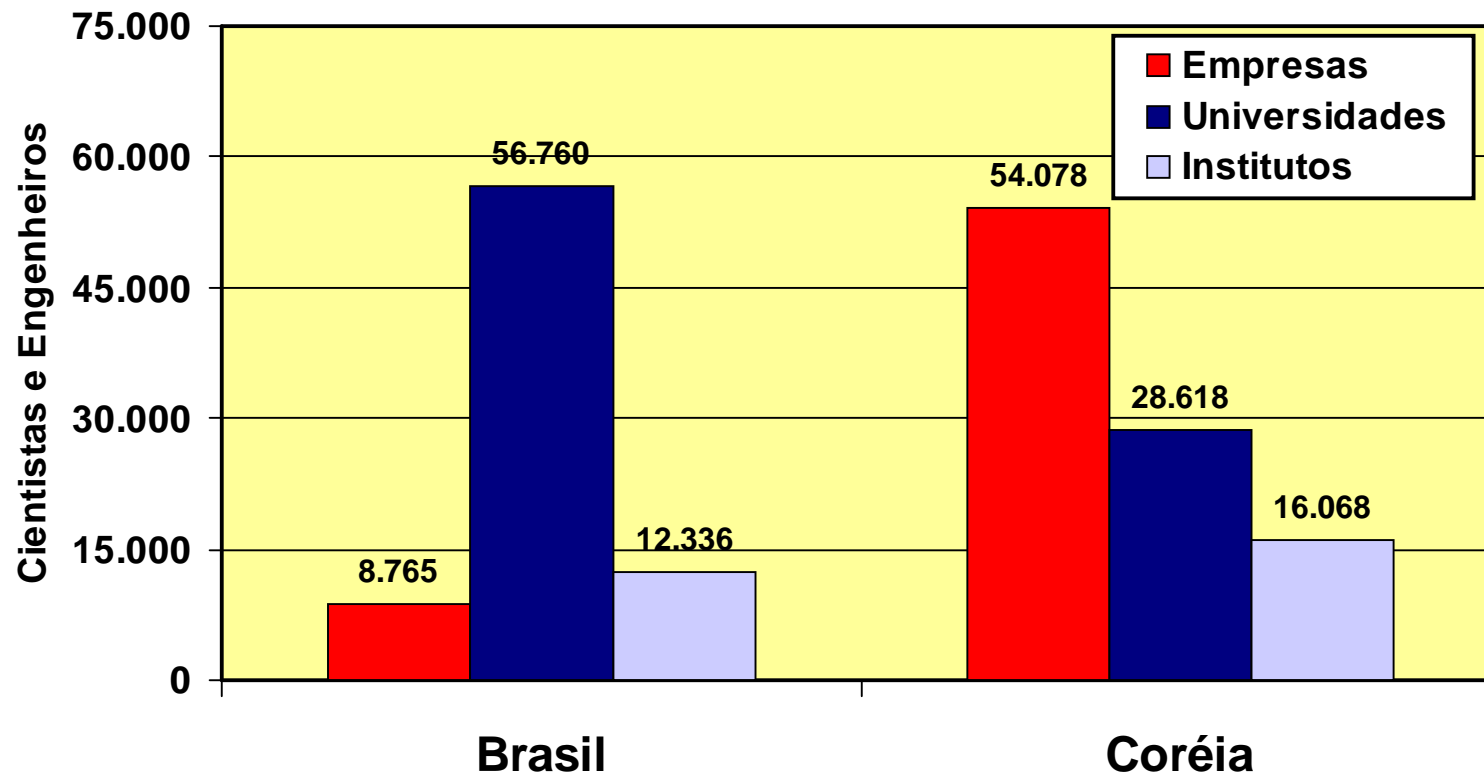


Fonte: Human Resources for S&T, The Asian Region (NSF, 1993) e The European Report on S&T Indicators 1994

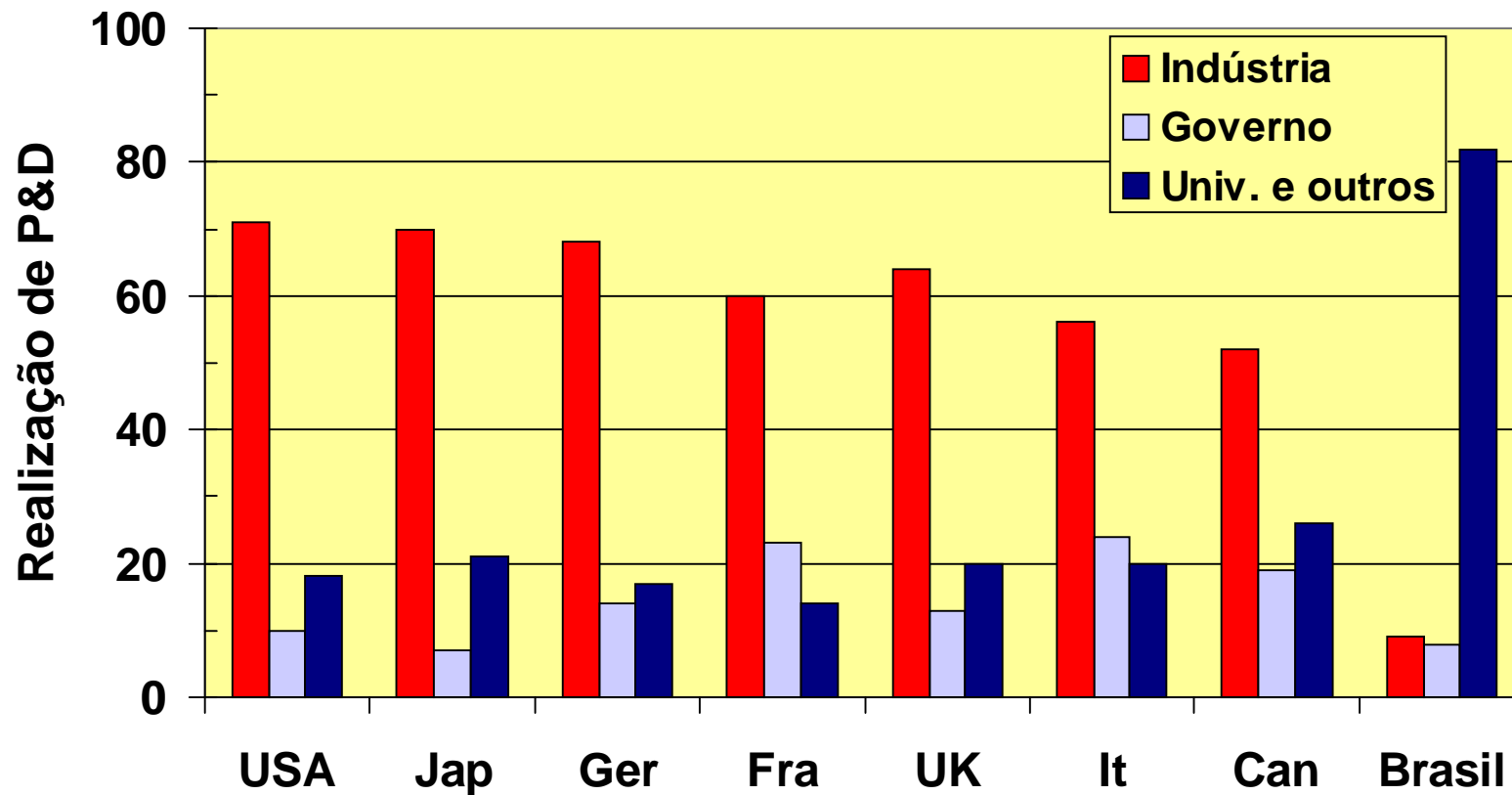
Cientistas e Engenheiros em P&D

	Brasil		USA	
Docentes em universidades	56.760	68%	128.000	13%
Universidades Federais	32.652			
Universidades Estaduais	17.062			
Universidades Privadas	7.046			
Centr. e Inst. de Pesquisa (non prft)	12.336	15%	70.200	7%
Centros de Pq. Empresas Públicas	5.041	6%		
Centros de Pq. Empresas Privadas	8.765	11%	764.500	79%
Total	82.902	100%	962.700	100%

Brasil e Coréia: Cientistas e Engenheiros



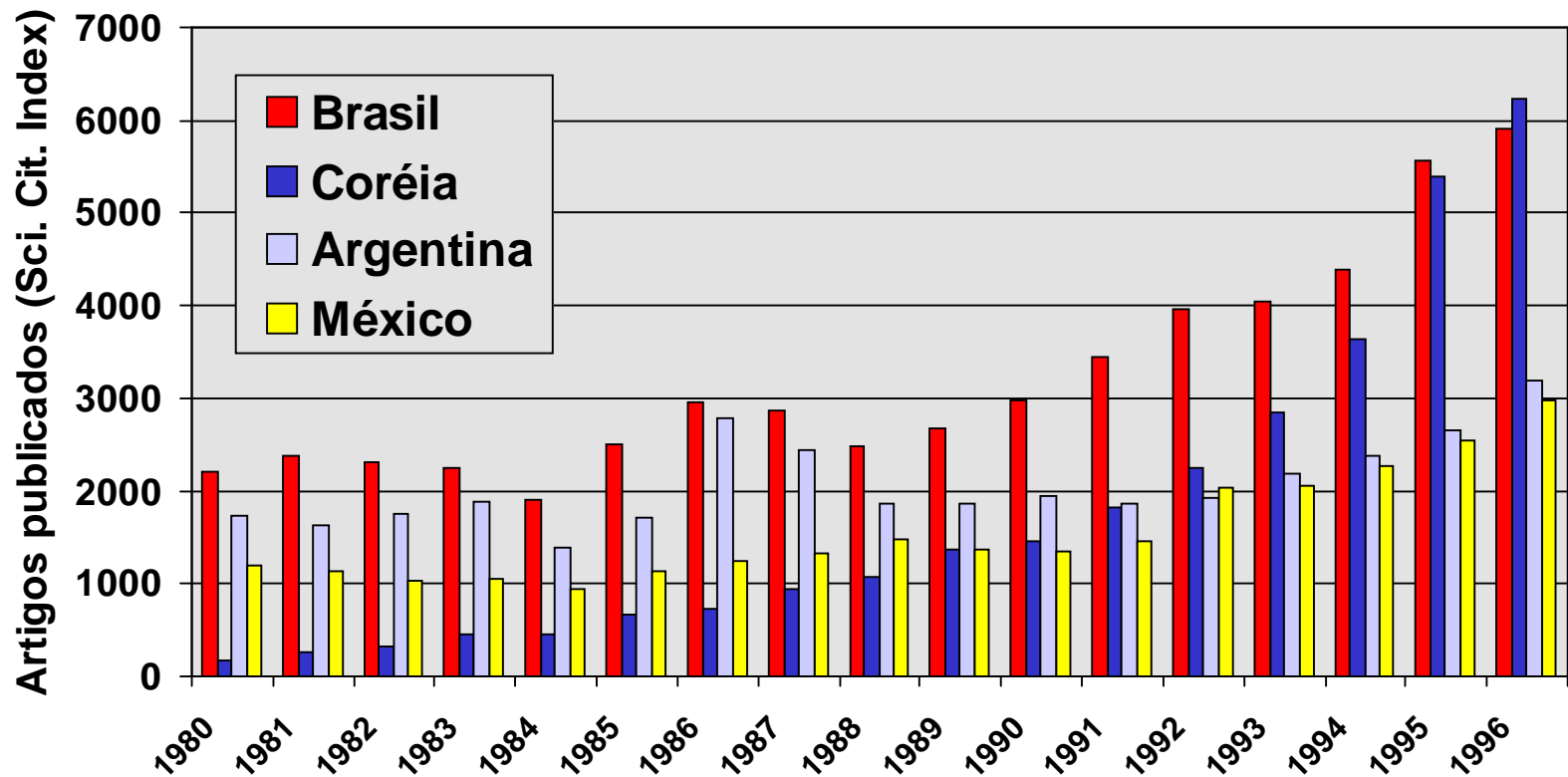
Distribuição institucional da atividade de P&D



Distorção no Sistema Brasileiro de C&T

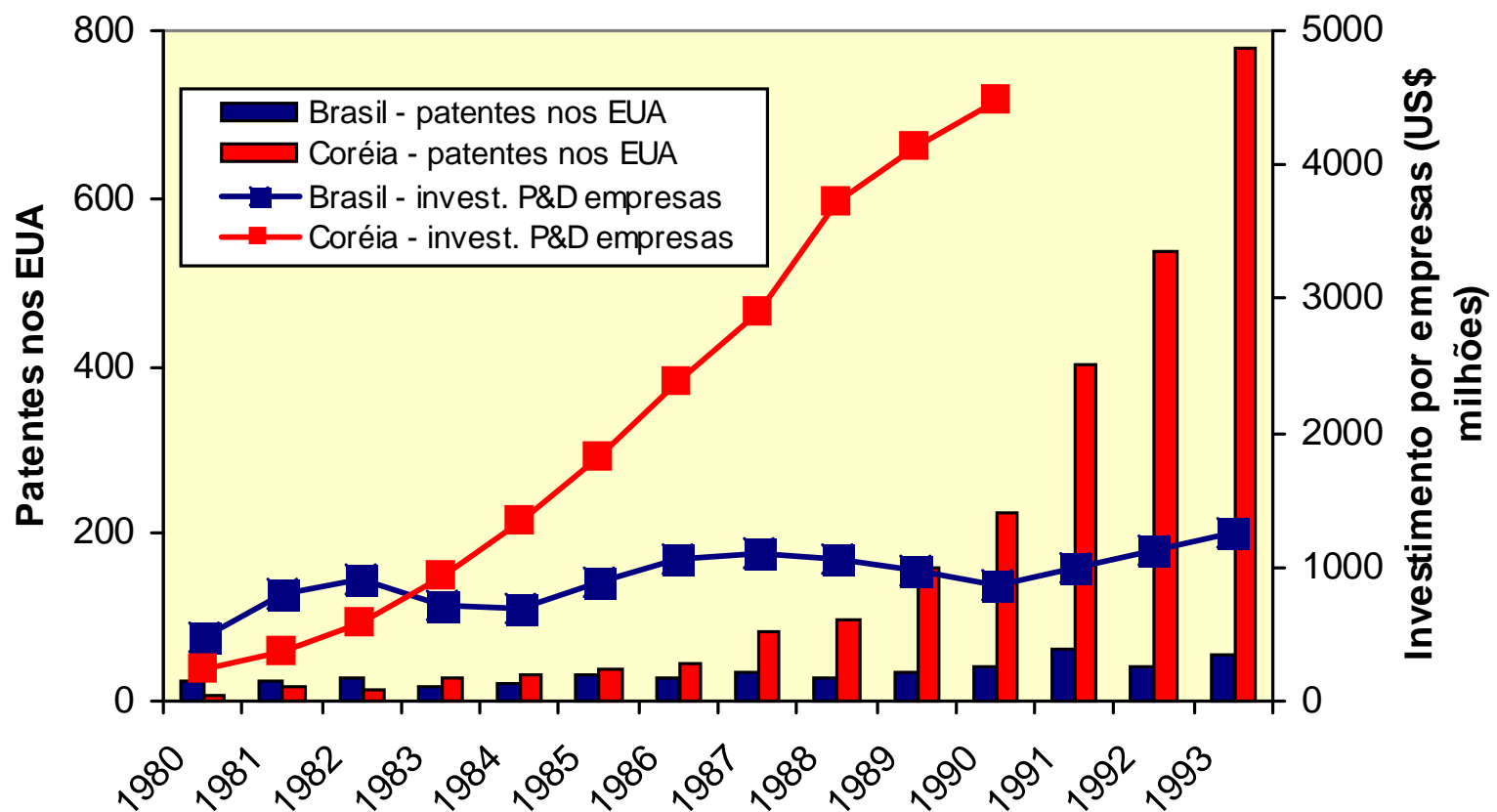
- Poucos C&E nas empresas
 - empresas é que geram riqueza
 - no Brasil Ciência não vira PIB
 - o contribuinte não entende porque deve pagar por Ciência
 - a Ciência avança mas a Competitividade não

Ciência produzida: artigos



(fonte: Science Citation Index, Inst. de Física, Unicamp)

Invest. em P&D e patentes



Mais P&D na empresa

- Precisamos aumentar o esforço de P&D da indústria no Brasil
 - mais interação com a universidade
 - há limites fortes
 - mais esforço próprio
 - centros de P&D na indústria
 - cientistas na indústria (e serviços)

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)

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

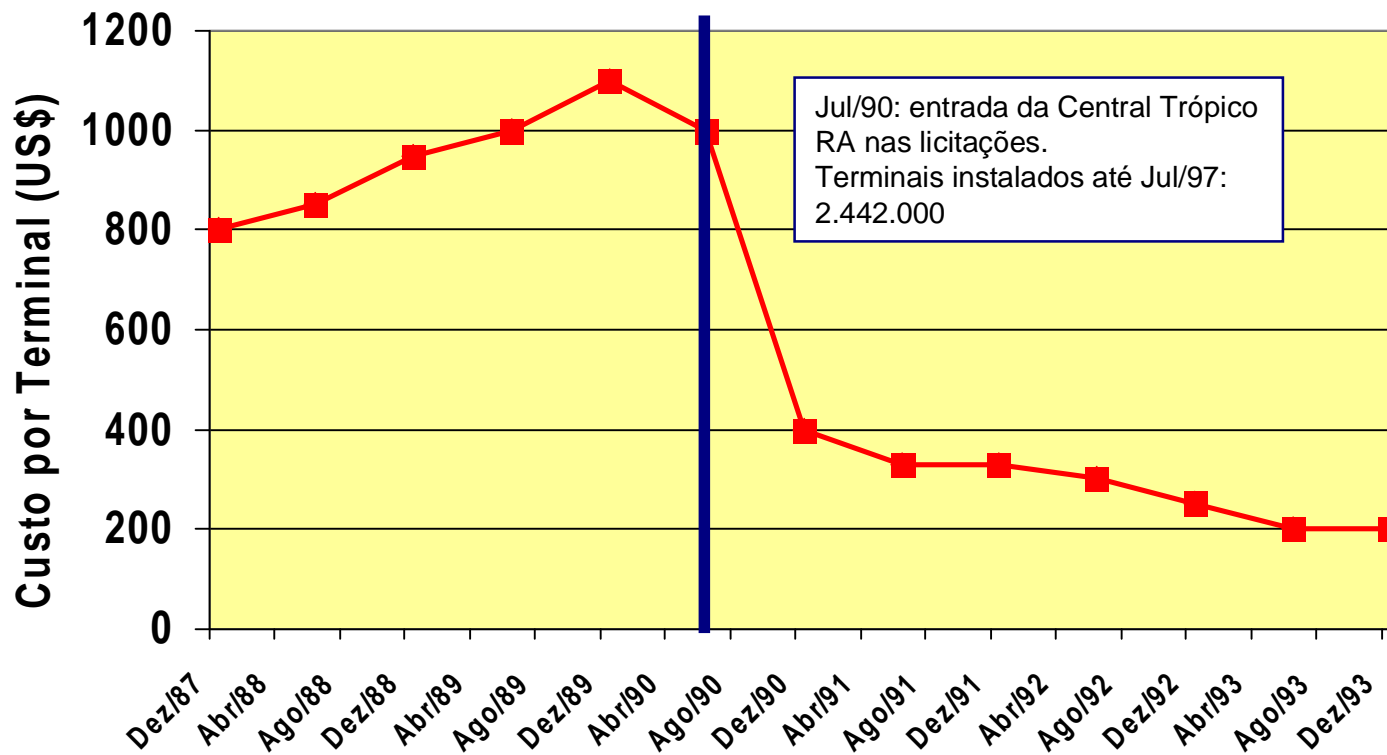
E. Mansfield, “Contributions of New technology to the Economy”

“As industry leaders have emphasized repeatedly, one of the principal roles of universities in the process of technological change is to provide well-trained students”

Pessoal qualificado para C&T

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

Custo Por Terminal Telefônico



EMB145: jato de 50 lugares

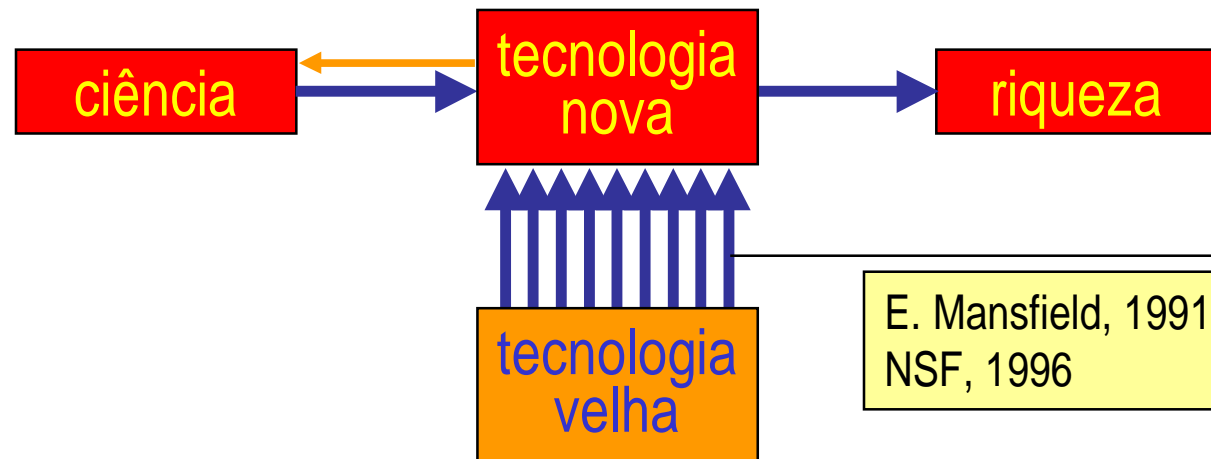


Ciência, Tecnologia e PIB

Francis Bacon
(séc. XVII)



Adam Smith
(séc. XVIII)



Papel dos agentes em C&T

Governo

- induzir
- financiar
- gerar e aplicar - políticas públicas

Universidade

- formar pessoal qualificado
- criar ciência básica
- colaborar com indústria e governo

Indústria

- investir na criação de tecnologia
 - fazer pesquisa aplicada
 - ganhar competitividade
 - demandar pessoal qualificado
-

Conclusões

- Precisamos de indicadores confiáveis
- Pequeno investimento em P&D pela empresa
 - pouca competitividade
 - ciência não vira PIB
 - poucos postos de trabalho para C&E
- Papel das instituições
 - universidade: educação, ciência e tecnologia
 - empresa: inovação, investimento e competitividade
 - governo: planejamento e investimento