

---

# ***Universidade, Indústria e a Pesquisa que o país precisa***

Carlos H. de Brito Cruz

Pró-Reitor de Pesquisa, Unicamp

Presidente, Fapesp

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

# ***A pesquisa que o país precisa***

---

- **Desenvolvimento Econômico e Social**
  - **Competitividade da empresa**
    - desenvolvimento, inovação e adaptação
  - **Políticas Públicas**
    - saneamento, saúde, educação, emprego, ..
- **Educação**
  - **formação de geradores de conhecimento**
  - **acompanhar a fronteira do conhecimento**

# ***Quem faz a pesquisa: Cientistas e Engenheiros***

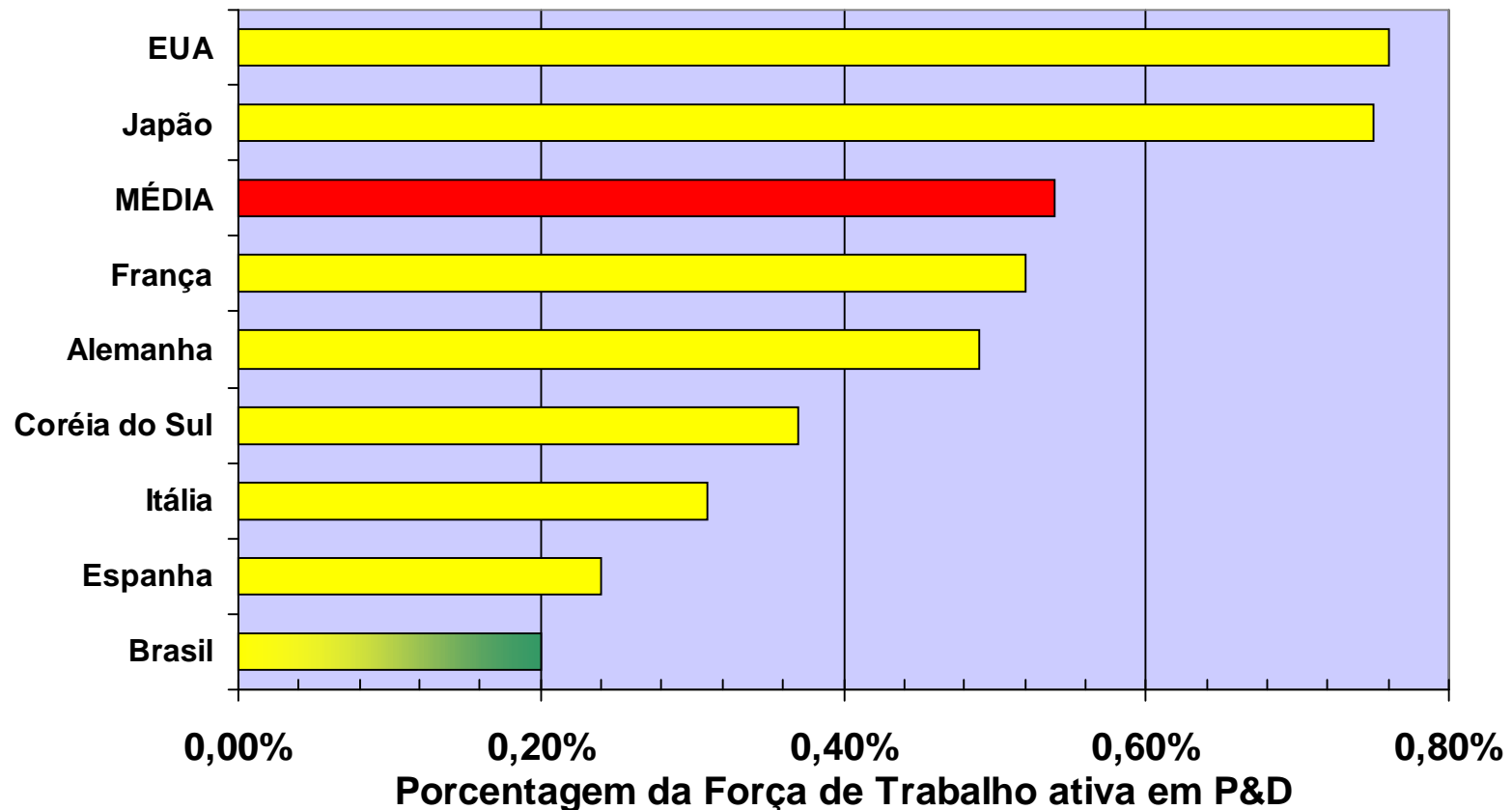
---

- Pessoal para C&T
  - **Brasil**
    - Quantos somos
    - Qualificação
    - Capacidade de formação
  - **Comparações Internacionais**

# ***Cientistas e Engenheiros em P&D***

	<b>Brasil</b>	
<b>Docentes em universidades (DE ou RDIDP)</b>	<b>56.760</b>	<b>39%</b>
Universidades Federais	32.652	
Universidades Estaduais	17.062	
Universidades Privadas	7.046	
<b>Estudantes de Pós-graduação</b>	<b>62.613</b>	<b>43%</b>
Matriculados em Mestrado	43.121	
Matriculados em Doutorado	19.492	
<b>Centros e Institutos de Pesquisa</b>	<b>12.336</b>	<b>8%</b>
Centros de Pesquisa de Empresas Públicas	5.041	4%
Centros de Pesquisa de Empresas Privadas	8.765	6%
<b>Total</b>	<b>145.515</b>	<b>100%</b>

# *Fração da Força de Trabalho ativa em P&D*



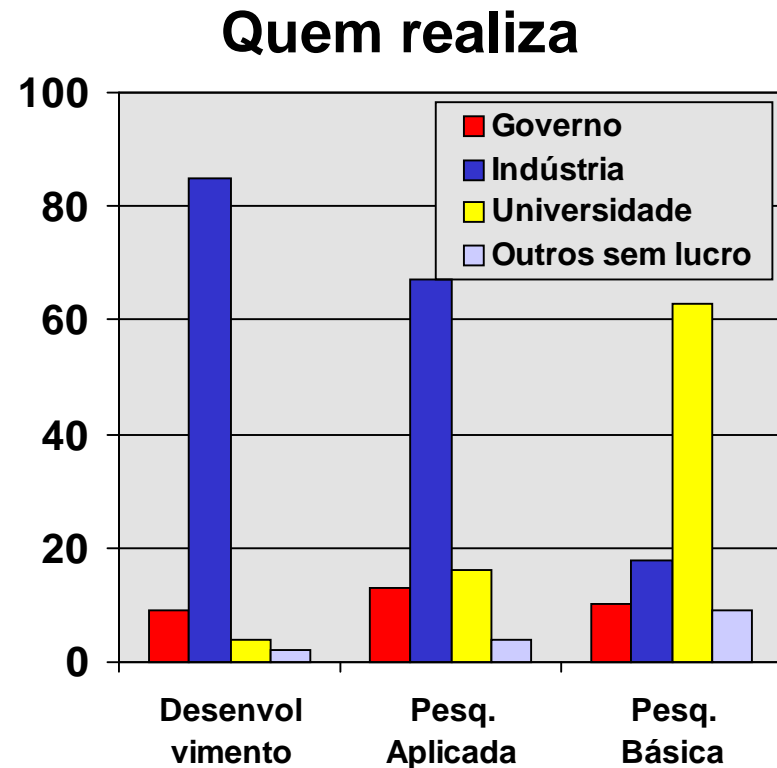
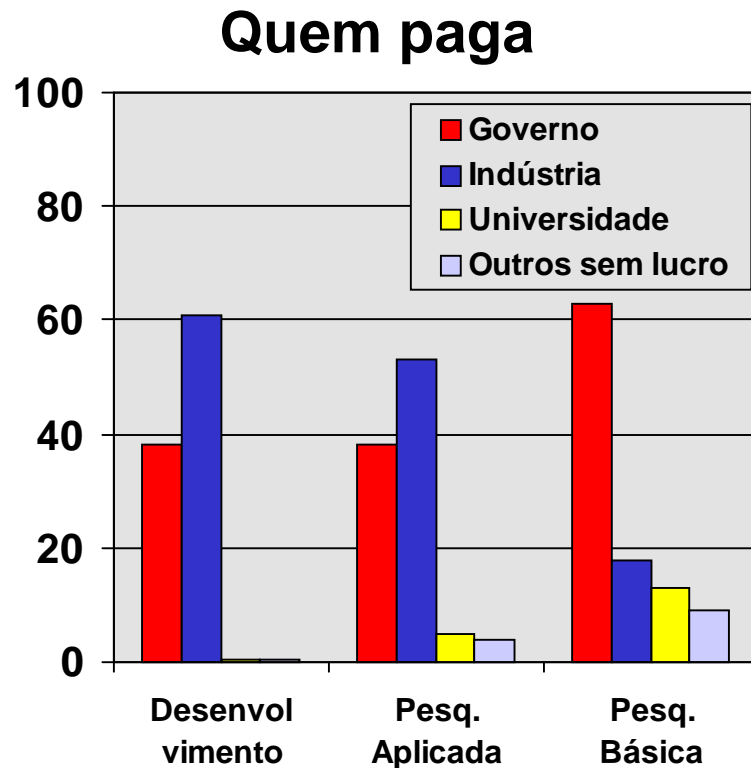
Fontes: Human Resources for S&T, The Asian Region (NSF, 96-303) e Human Resources for S&T, The European Region (NSF, 96-316)

# ***Cientistas e Engenheiros em P&D***

---

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

# *Estados Unidos: quem paga e quem faz C&T*



(Ano base: 1994; fonte: NSF)

# As empresas que mais investem em P&D, USA

	MUS\$	% faturam.	Pos. 1984
<b>Total USA</b>	<b>79.031</b>		
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)



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

---

“Universities are not likely to play a central or direct role in the development of new products or processes. Most new products or processes that could have been developed in the absence of academic research were not invented at colleges or universities; instead, academic research provided new theoretical and empirical findings and new types of instrumentation that were required for the development of the new product or process, but not the specific invention itself”

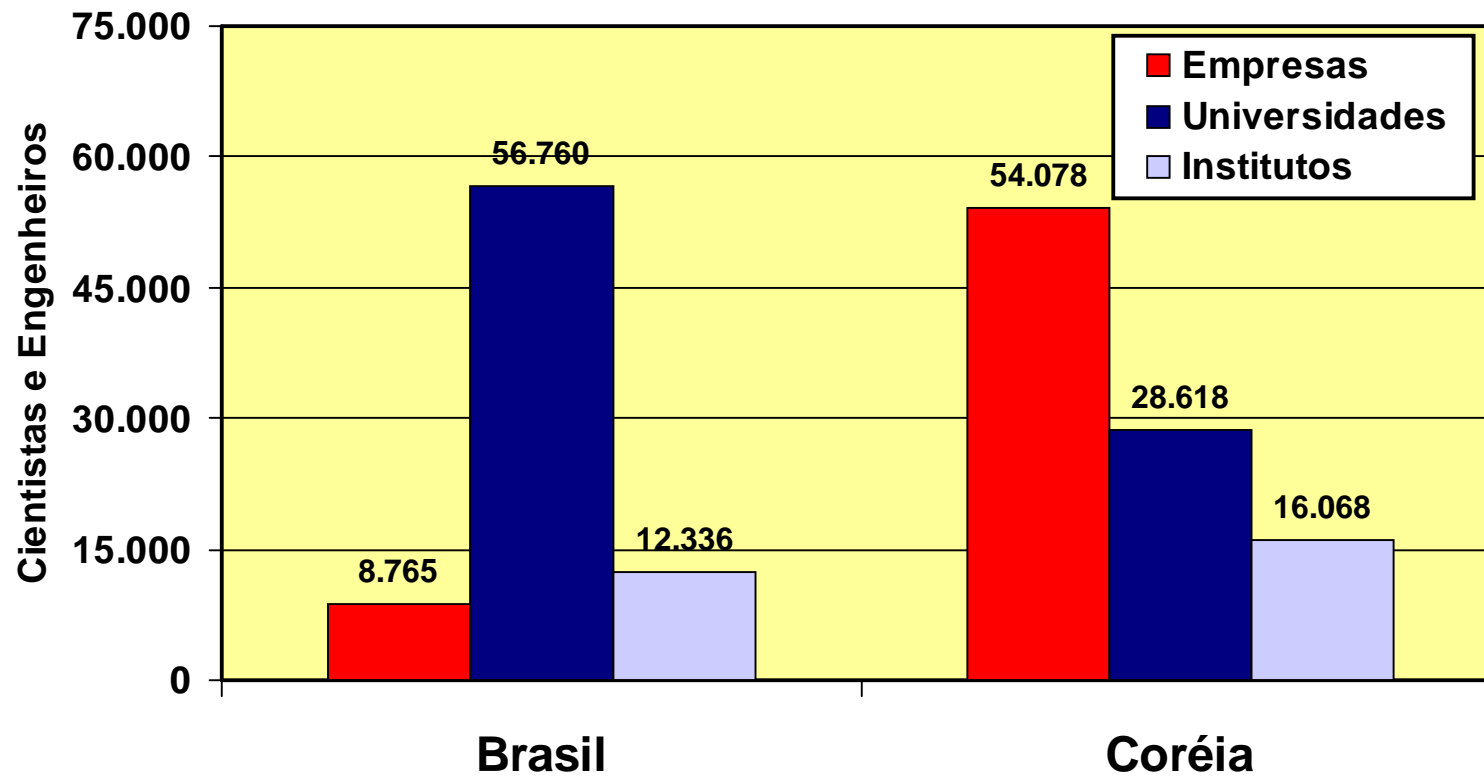
“Successful product and process development demands intimate knowledge of the details of particular markets and production techniques as well as the ability to recognize and weigh commercial and technical risks that can come only with first-hand experience. Universities do not have this expertise, and expecting them to get it is unrealistic. The essence of successful development is the ability to work effectively with production and marketing departments; ...”

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

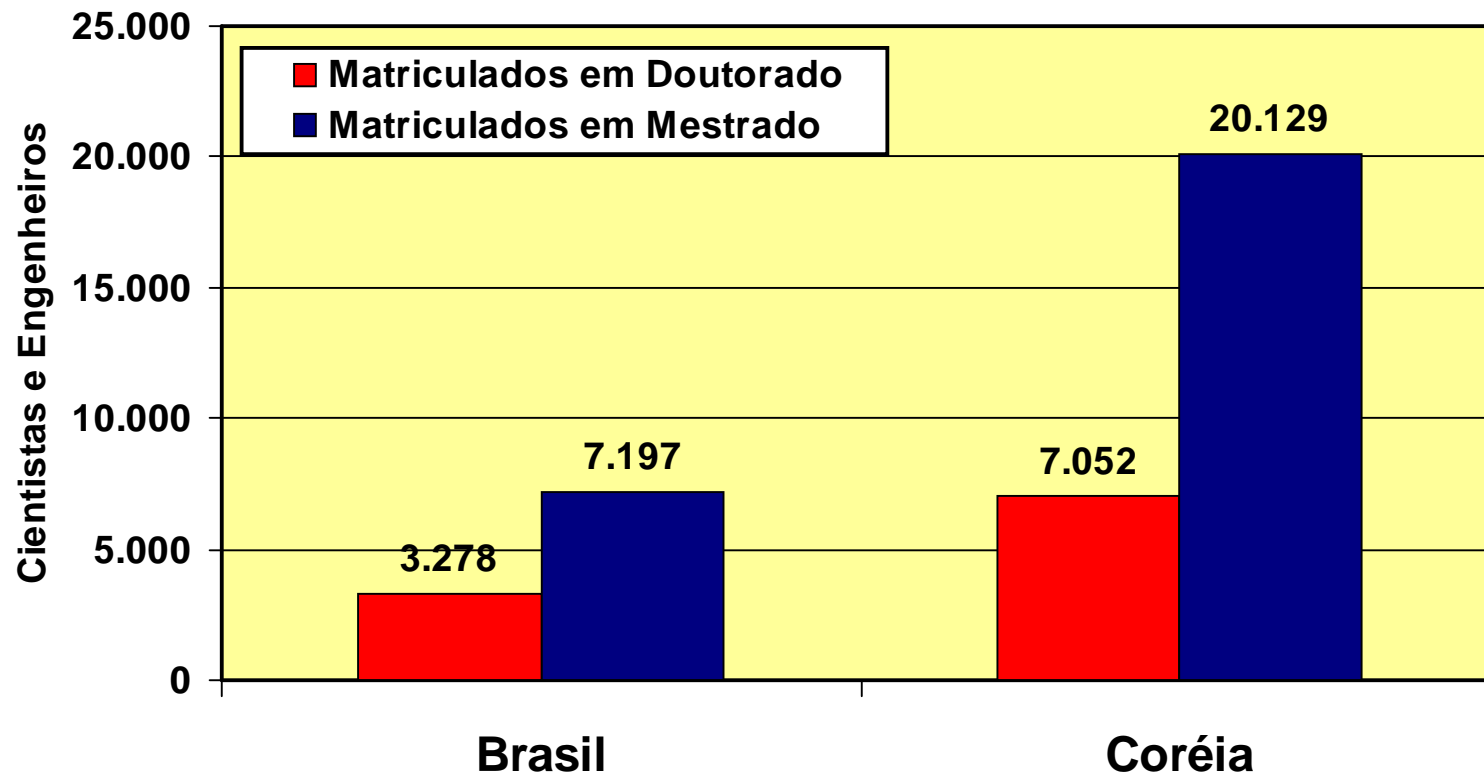
---

“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”

# Brasil e Coréia: Cientistas e Engenheiros

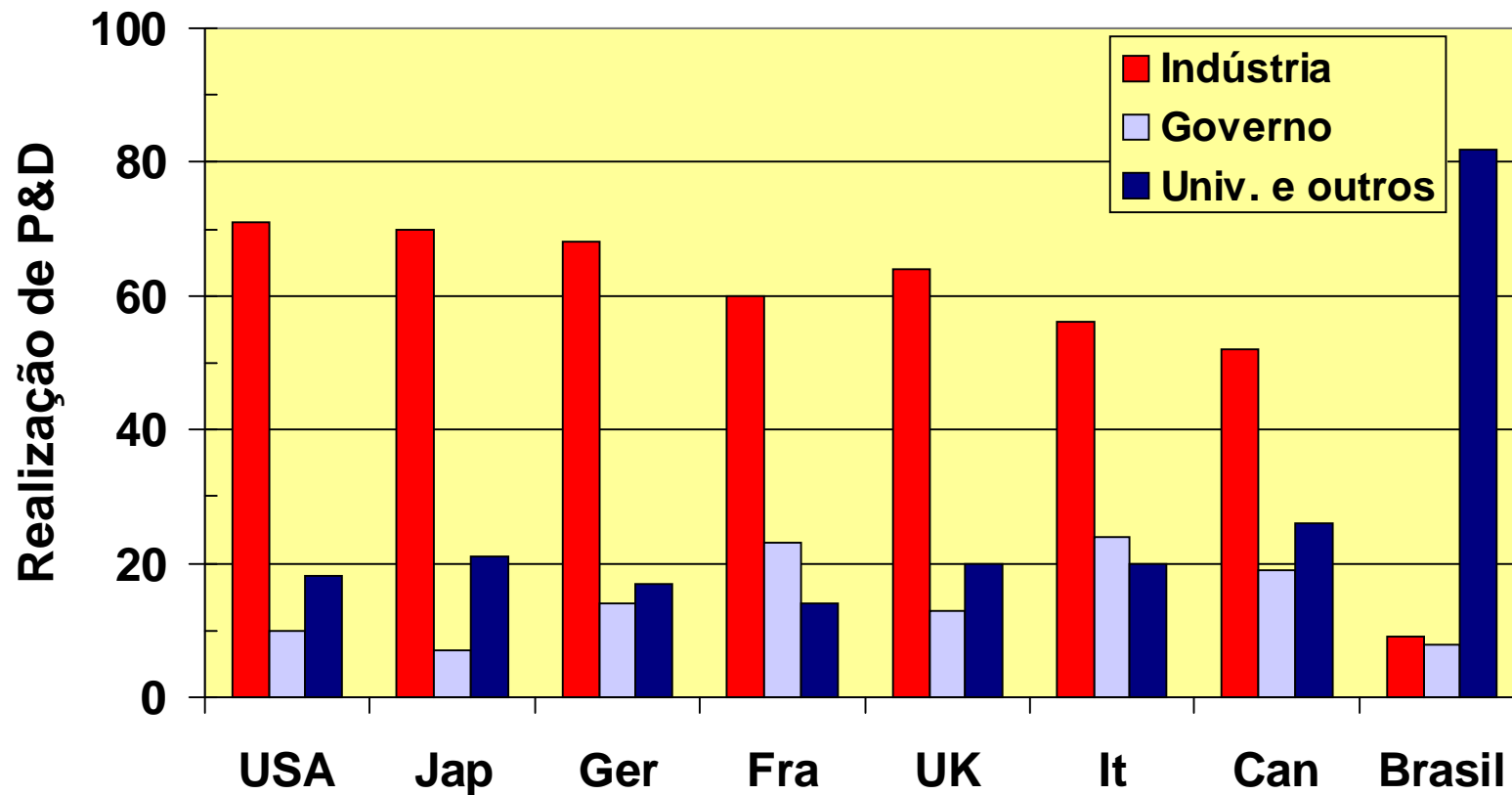


# Engenharia: pós-graduação



Fontes: Brasil -S. Brisolla e ANPEI, Coréia: <http://www.most.go.kr/policy.html>

# *Distribuição institucional da atividade de P&D*

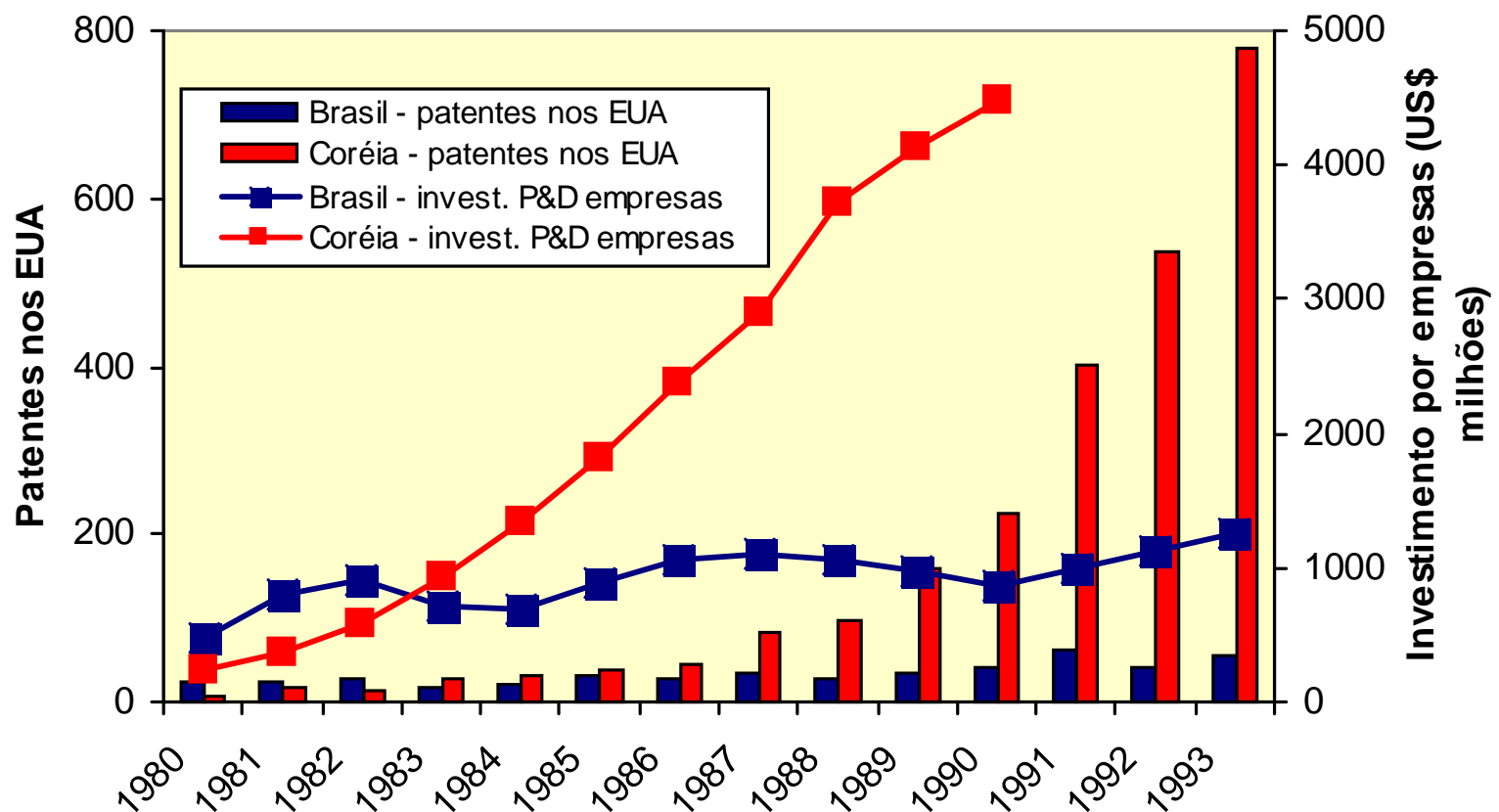


# ***Distorção no Sistema Brasileiro de C&T***

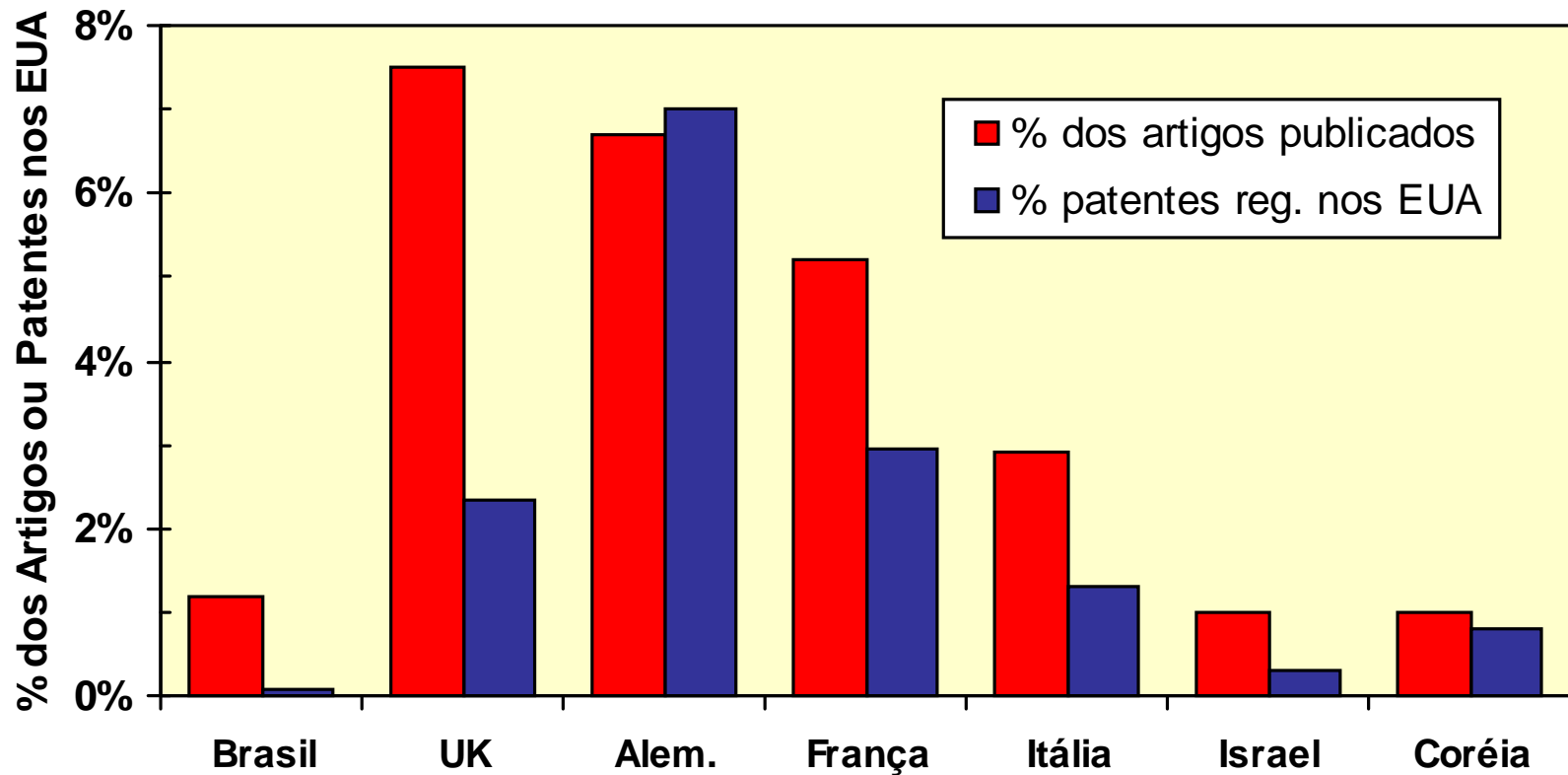
---

- 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

# Invest. em P&D e patentes



# Artigos (SCI) e Patentes registradas nos EUA





# O mito do investimento privado na universidade

	Total	Gov	Indus	Instit	Outro	%Indus
<b>Total USA</b>	<b>21.081</b>	<b>14.223</b>	<b>1.430</b>	<b>3.838</b>	<b>1.591</b>	<b>6,8%</b>
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%

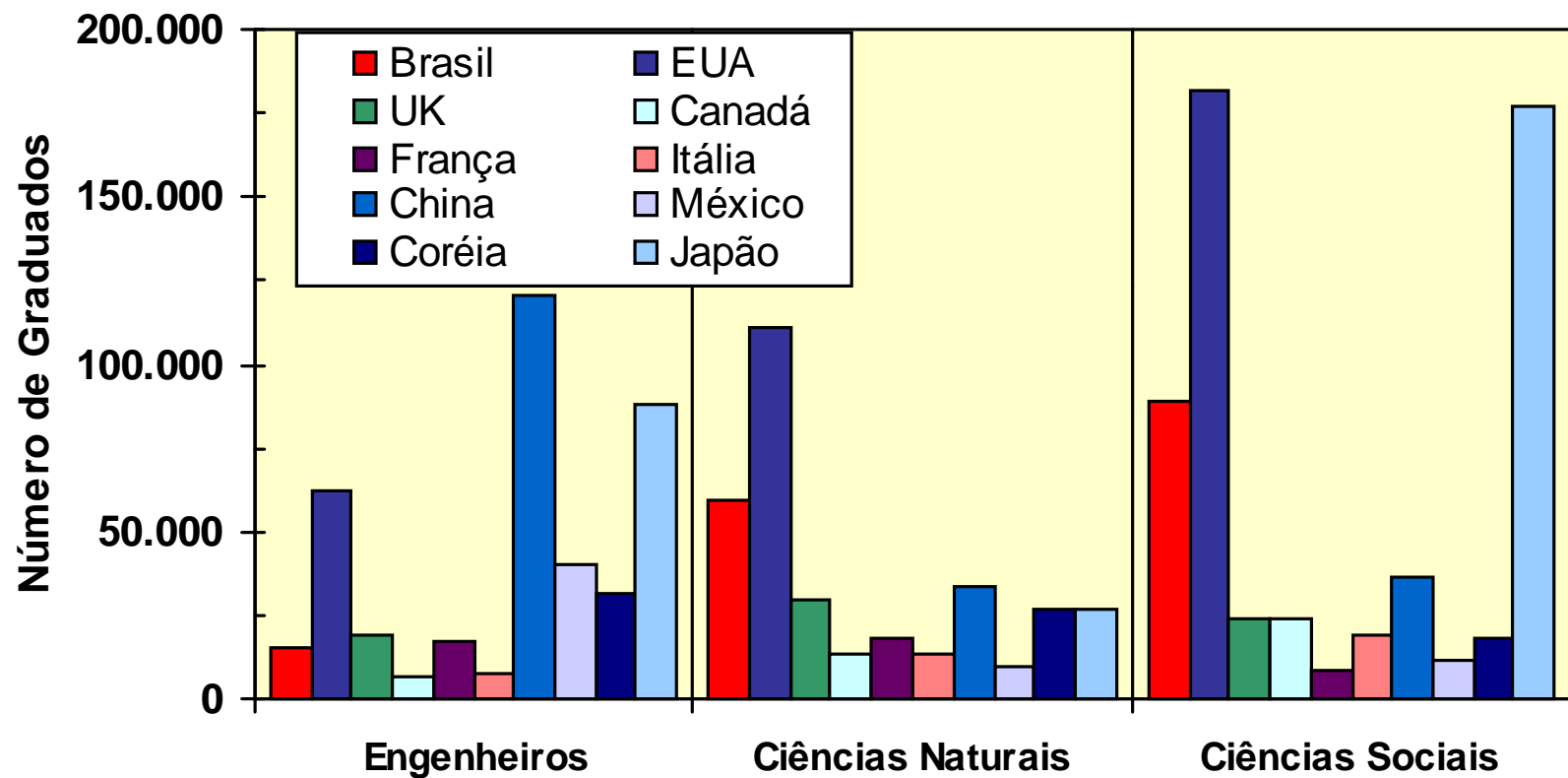
(fonte: NSF/SRS: Survey of Sci and Eng Expenditures at Universities, FY 1994)

# *Formação*

---

- **Graduação**
  - deficiência nítida em Engenharia
- **Pós-Graduação**
  - 2.500 Drs/ano ainda é pouco
  - faltam docentes doutores nas universidades
  - expansão do ensino privado tenderá a agravar esta deficiência

# Formação em Graduação



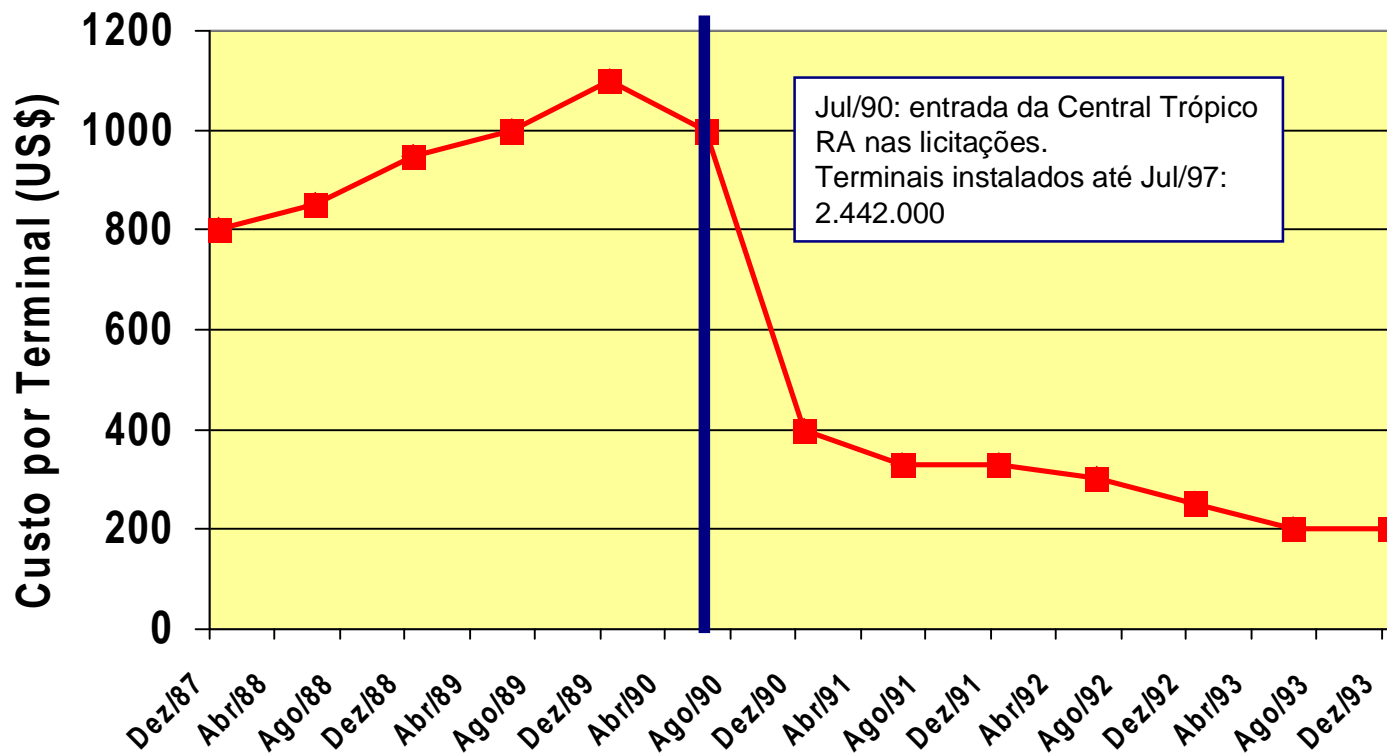
Fonte: Indicadores Nacionais de C&T 1990-95, MCT

# ***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



# ***Investimento em C&T pelo Governo de São Paulo***

---

	<b>Investimento</b>
<b>Três Universidades Estaduais</b>	<b>1.400.000.000,00</b>
USP (1934)	800.000.000,00
Unesp (1975)	400.000.000,00
Unicamp (1967)	400.000.000,00
<b>FAPESP (1962)</b>	<b>100.000.000,00</b>
<b>20 Institutos de Pesquisa Estaduais (1887 ...)</b>	<b>510.634.000,00</b>
<b>Total</b>	<b>2.010.634.000,00</b>

# ***Conclusão # 5: 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
-