

# As Empresas Estatais como Instrumento da Política Científico-Tecnológica

Enrique Saravia\*

## Resumo

*O propósito deste artigo é descrever e analisar o papel das empresas estatais na execução da política tecnológica. Trata-se de mostrar como elas agiram em cumprimento desses objetivos coadunando-os com o próprio interesse empresarial, no sentido de resolver da forma mais eficiente os problemas de produção que as afetam. De forma incipiente na década de 50 e claramente a partir dos anos 60, várias empresas estatais começam um trabalho institucional e orgânico de criação e desenvolvimento tecnológico. Este trabalho analisa os casos dos centros de pesquisa tecnológica da Petrobrás (CENPES), Eletrobrás (CETEL), do grupo Telebrás (CPqD) e o exemplo específico da EMBRAPA, empresa cujo objetivo precípua é a pesquisa agropecuária.*

Palavras chave: empresas estatais; política tecnológica

## Abstract

*This article tries to describe and analyze the role of state-owned enterprises in the implementation of the public policy of science and technology. It shows their contribution for the accomplishment of those purposes and how they conciliated them with their corporate interests in order to solve efficiently the production problems they had. In a timid way during the 50s and clearly in the 60s, several state-owned enterprises developed an institutional and organic process of technology creation and development. The text analyzes the cases of the technology research centers of Petrobrás (CENPES), Eletrobrás (CETEL), Telebrás group (CPqD) and the specific example of EMBRAPA, enterprise whose main objective is the research in the field of agriculture.*

Key words: state-owned enterprises; technology policy.

## 1. Os elementos político-econômicos da questão tecnológica

O desenvolvimento tecnológico que o mundo registra gerou uma convicção generalizada que o país que não possui tecnologia própria ou não estabelece uma relação madura em matéria de transferência de tecnologia está condenado à dependência política e econômica.

A criação, inovação e desenvolvimento tecnológicos exigem, por sua vez, um volume de recursos que, em países como os da América Latina, somente está ao alcance do setor público, quer diretamente, quer apoiando o setor privado nacional. A grande empresa transnacional realiza o seu esforço tecnológico no seu país de origem e a tecnologia já vem incorporada no investimento.

A tecnologia não foi considerada uma questão política importante até o final da década de 60. Os programas de assistência técnica, tanto os do governo dos EUA, como a Aliança para o Progresso, quanto das organizações internacionais, não faziam referência à ciência e tecnologia como fatores importantes para o desenvolvimento. Somente na conferência de Punta del Este, em 1967, é que ciência e tecnologia foram expressamente consideradas como fatores importantes para o desenvolvimento. A partir daí, essa questão foi intensamente discutida. Os problemas em debate parecem ser, basicamente, os seguintes:

\* Professor da Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas (EBAPE), Fundação Getúlio Vargas (FGV). Email: saravia@fgv.br. Endereço: Praia de Botafogo, 190, 5º andar – Botafogo CEP: 22.250-900

Artigo aceito para publicação em novembro de 2004 e aceito em março de 2005.

- o papel das empresas transnacionais na transferência, desenvolvimento e aplicação de tecnologia;
- a responsabilidade dos países receptores em desenvolver mecanismos para absorção da tecnologia transferida;
- a promoção de mecanismos institucionais para melhorar o fluxo de tecnologia entre os países que a produzem e os que a utilizam;
- o desejo dos países receptores de produzir tecnologias próprias que lhes permitam certa autonomia de decisão no fluxo tecnológico.

Em todos estes problemas, aparecem cinco protagonistas principais: as empresas transnacionais, os governos dos países fornecedores de tecnologia, os governos dos países receptores, as universidades destes países e as empresas aí sediadas. A problemática é complexa, pois esses atores possuem interesses que se contrapõem. As alianças táticas entre dois ou mais dentre eles dependem de circunstâncias e do problema concreto em discussão.

A razão mais relevante para a importância crescente do problema tecnológico é a própria evolução da estratégia das empresas transnacionais num mercado altamente dinâmico. No que se refere à América Latina, sua história econômica está marcada pelas modificações estratégicas das ações do capital estrangeiro, em função das necessidades dos seus países de origem. Em uma rápida apreciação desse tema, pode-se afirmar que, desde a Revolução Industrial até a crise de 1929/30, o investimento estrangeiro se concentra na construção e exploração de serviços públicos, especialmente ferrovias, portos, energia elétrica e telefonia. Depois de uma fase de indecisão na qual o capital estrangeiro começa a abandonar esse tipo de atividade, inicia-se um período de investimentos diretos intensos na estrutura industrial. A descentralização que começava a ocorrer nos EUA e na Europa foi uma das causas que induziram tal situação. A outra foi o incentivo que a maioria dos países latino-americanos utilizou para atrair capitais destinados a financiar seus planos de desenvolvimento econômico. Em meados da década de 70, já se havia tornado claro que a tecnologia é o negócio mais lucrativo e que implica maior poder econômico. Seu comércio e exploração, por outro lado, não estão sujeitos aos mesmos riscos políticos e sociais dos serviços públicos e das subsidiárias integrais, tais como contato direto com o público, relações trabalhistas, problemas com a contaminação do meio ambiente, etc. Quem terá esse tipo de problema será aquele que utiliza a tecnologia e não aquele que a produz e transfere.

Na época atual, são os países mais desenvolvidos ou aqueles que emergiram recentemente como potências econômicas, os que maior volume de recursos destinam às atividades de P&D, tal como mostra o Tabela 1, a seguir. O resultado desse esforço está evidenciado no Tabela 2.

Tabela 1. Dispendios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&amp;D) de países selecionados, em relação ao produto interno bruto (PIB), per capita e por pesquisador, em anos mais recentes disponíveis

País	Ano	Dispendios em pesquisa e desenvolvimento (P&D) (milhões US\$ correntes de PPC)	Dispendios em pesquisa e desenvolvimento em relação ao produto interno bruto (PIB) percentual	Dispendios em pesquisa e desenvolvimento (P&D) per capita (US\$ correntes PPC por habitante)	Dispendios em pesquisa e desenvolvimento (P&D) por pesquisador (em equivalência de tempo integral) (US\$ correntes PPC por pesquisador)
Alemanha	2002	55.054,9	2,51	667,5	<sup>(2)</sup> 205.706,9
Argentina	2002	1.560,2	0,39	<sup>(2)</sup> 49,0	59.816,7
Austrália	2000	7.803,7	1,55	404,9	118.060,8
Brasil	2000	12.452,9	1,00	73,2	192.837,7
Canadá	2002	17.340,2	1,82	552,0	<sup>(1)</sup> 161.507,5
China	2002	72.076,8	1,29	<sup>(2)</sup> 44,9	88.926,1
Cingapura	2002	2.129,7	2,19	<sup>(2)</sup> 477,4	117.533,1
Coréia	2001	22.009,2	2,92	464,9	161.432,3
Espanha	2001	8.227,2	0,96	204,3	102.736,0
Estados Unidos da América	2002	277.099,9	2,67	963,7	<sup>(1)</sup> 193.481,3
França	2002	36.143,8	2,20	590,3	<sup>(2)</sup> 201.875,2
Israel	2002	6.359,7	4,73	<sup>(2)</sup> 1.060,8	...
Itália	2000	15.475,3	1,07	267,9	234.084,1
Japão	2001	103.846,4	3,06	816,3	153.642,1
México	1999	3.505,0	0,43	35,9	160.199,3
Portugal	2002	1.714,4	0,93	165,4	<sup>(2)</sup> 86.357,5
Reino Unido	2001	29.353,5	1,89	499,3	<sup>(3)</sup> 151.677,0
Rússia	2002	14.190,4	1,24	<sup>(2)</sup> 89,1	28.845,6

Fonte: Organisation for Economic Co-operation and Development, Main Science and Technology Indicators, November 2003 e Brasil: Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi). Extração especial realizada pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro); Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (Pintec) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - 2000 e para população residente: [www2.ibge.gov.br/pub/Estimativas\\_Projecoes\\_Populacao/Estimativas\\_1980\\_2010/Estimativas\\_e\\_taxas\\_1980\\_2010.zip](http://www2.ibge.gov.br/pub/Estimativas_Projecoes_Populacao/Estimativas_1980_2010/Estimativas_e_taxas_1980_2010.zip), extraído em 13/04/2004. The World Development Indicators (WDI).

Elaboração: Coordenação-Geral de Indicadores - Ministério da Ciência e Tecnologia.

Notas: 1) refere-se ao ano de 1999; 2) refere-se ao ano de 2001; 3) refere-se ao ano de 1998.  
PPC - Paridade do poder de compra.

Tabela 2. Depósito de patentes de invenção nos escritórios nacionais em relação ao produto interno bruto (PIB) - 2001

Países	PIB em bilhões US\$ correntes PPC	Depósito de patentes			Depósito de patentes por bilhão de dólares PPC correntes do PIB		
		Total	Residentes	Não residentes	Total	Residentes	Não residentes
Coréia	714,24	104.612	73.714	30.898	146,47	103,21	43,26
Japão	3.193,01	403.435	382.815	20.620	126,35	119,89	6,46
Cingapura <sup>(1)</sup>	81,93	6.679	374	6.305	81,52	4,56	76,95
Israel	125,91	6.769	1.248	5.521	53,76	9,91	43,85
Estados Unidos da América	9.792,47	302.221	174.979	127.242	30,86	17,87	12,99
Rússia	1.027,85	29.989	24.777	5.212	29,18	24,11	5,07
Alemanha	2.086,83	58.967	49.502	9.465	28,26	23,72	4,54
Austrália	491,81	13.561	8.339	5.222	27,57	16,96	10,62
Chile <sup>(2)</sup>	135,98	3.120	241	2.879	22,94	1,77	21,17
Reino Unido	1.420,32	30.577	21.094	9.483	21,53	14,85	6,68
Canadá	843,17	13.396	3.963	9.433	15,89	4,70	11,19
Argentina <sup>(1)</sup>	428,17	6.457	899	5.558	15,08	2,10	12,98
China	5.111,24	63.204	30.038	33.166	12,37	5,88	6,49
França	1.420,02	17.104	13.499	3.605	12,04	9,51	2,54
<b>Brasil (OM-PI)</b>	<b>1.268,61</b>	<b>13.653</b>	<b>6.633</b>	<b>7.020</b>	<b>10,76</b>	<b>5,23</b>	<b>5,53</b>
Itália <sup>(1)</sup>	1.313,02	7.453	6.281	1.172	5,68	4,78	0,89
Brasil (INPI)	1.268,61	6.587	3.298	3.289	5,19	2,60	2,59
México	838,23	2.973	523	2.450	3,55	0,62	2,92
Espanha	828,41	2.904	2.523	381	3,51	3,05	0,46

Fontes: para depósitos de patentes: Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI), exceto no caso brasileiro cujos dados são também do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI); para o produto interno bruto (PIB) em paridade do poder de compra (PPC): World development indicators, 2003 and World Bank atlas ; on CD-ROM, World Bank.

Elaboração: Coordenação-Geral de Indicadores - Ministério da Ciência e Tecnologia.

Notas: I) refere-se ao ano de 1999; II) refere-se ao ano de 2000

Aparentemente, na presente situação das economias latino-americanas, o Estado é que estaria em situação decisiva para enfrentar o esforço tecnológico. De modo geral, as empresas privadas nacionais possuem escassa capacidade instalada, e não têm volume de recursos suficientes para encarar as tarefas de pesquisa científica e tecnológica. Se elas decidem realizar tais tarefas, somente poderão avançar com o apoio político e financeiro, ainda que parcial, dos governos. Não obstante, observam-se alguns casos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico efetuado pelas empresas privadas dos países latino-americanos. Porém, apesar de não refletirem, no conjunto, um peso decisivo na área de tecnologia industrial, essas empresas têm-se engajado nesse esforço graças às políticas de industrialização e de promoção às exportações adotadas pelos governos de seus países.

No que se refere às empresas transnacionais, elas normalmente trazem tecnologia incorporada aos investimentos. Em geral, não realizam atividades de P&D nos países receptores destes investimentos. E se as realizam, como ocorre em alguns casos, as patentes não são depositadas no país e, do ponto de vista das regalias e remunerações pela tecnologia, não se observa benefício para o país receptor.

## 2. As políticas públicas de ciência e tecnologia no Brasil

O pressuposto básico para um esforço eficaz em matéria científica e tecnológica é a existência de uma política governamental ou, pelo menos, de um delineamento claro de governo nesse sentido<sup>1</sup>.

O Brasil teve várias iniciativas importantes nesse sentido. Assim, o I PBDCT (Primeiro Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) que vigorou entre 1973 e 1974, tinha entre seus objetivos o fortalecimento da capacidade de absorção e criação de tecnologia pelas empresas nacionais, públicas e privadas.

O muito mais ambicioso II PBDCT (1975-79) propunha, como objetivo básico, a atualização tecnológica de diversos setores, o fortalecimento da engenharia de projeto e da atividade de consultoria e a consolidação do sistema de propriedade industrial.

O III PBDCT (1980-1985) tinha como objetivo principal a redução da dependência científica e tecnológica do país. Segundo Barbieri e Delazaro (1993) entendia-se, dentro da perspectiva de uma política de substituição de importações, que era necessário atuar simultaneamente no controle do fluxo de tecnologia do exterior e na promoção do desenvolvimento tecnológico das empresas e instituições governamentais de pesquisa.

As políticas tentadas pelo governo brasileiro a partir dessa época, não possuem a força nem a coerência dos PBDCT. É verdade que as condições externas –particularmente as variáveis tecnológicas e suas conseqüências sócio-estruturais mudaram substancialmente. É verdade também, que as políticas econômicas foram modificando paulatinamente o papel atribuído ao Estado no desenvolvimento econômico e social.

De fato, em meados dos anos 80 começou um movimento de liberação do controle sobre a tecnologia estrangeira. Os contratos referentes aos projetos aprovados pelo PDTI (Programa de Desenvolvimento da Tecnologia Industrial) e do PSI (Programa Setorial Integral), ambos criados pelo decreto-lei 2.433/88, passaram a ser dispensados da consulta prévia. No âmbito do INPI eliminaram-se restrições e deixou-se de examinar cada cláusula do contrato, para empresas ou setores com elevada capacidade tecnológica. As medidas adotadas a partir de 1990 inauguram uma nova fase, caracterizada por uma ampla liberalização da economia, incluindo os aspectos concernentes à transferência de tecnologia (BARBIERI E DELAZARO, 1993).

Entre outros efeitos, a nova visão sobre o comércio de tecnologia levou a um acréscimo considerável das remessas ao exterior motivadas pelos contratos respectivos, tal como mostra o Tabela 3 a seguir:

<sup>1</sup> A área de ciência e tecnologia (C&T), segundo os manuais internacionalmente aceitos, compreende as atividades de "pesquisa e desenvolvimento experimental - P&D" e "atividades científicas e técnicas correlatas - ACTC".

Tabela 3. Brasil: Remessas ao exterior por contratos de transferência de tecnologia e correlatos, 1992-2002 (em mil US\$ correntes)

Ano	Total	Modalidades de contrato				
		Fornecimento de serviço de assistência técnica (1)	Fornecimento de tecnologia	Marcas: licença de uso / cessão	Patentes: licença de exploração / cessão	Franquias
1992	160.484	126.352	31.250	2	2.880	...
1993	227.419	146.018	41.660	44	39.697	...
1994	373.222	244.096	48.266	1.756	79.104	...
1995	652.014	286.217	222.164	5.013	138.620	...
1996	960.564	368.749	378.154	13.237	200.424	...
1997	1.454.260	760.971	512.545	14.060	166.684	...
1998	1.756.327	1.017.959	540.113	12.529	182.747	2.979
1999	1.553.354	931.790	482.266	37.939	97.083	4.276
2000	1.802.231	1.045.747	619.476	31.160	94.436	11.412
2001	1.704.521	1.085.642	505.126	28.134	75.069	10.550
2002	1.581.915	1.005.203	485.439	22.163	59.102	10.008

Fonte: Banco Central do Brasil / Departamento Econômico (DEPEC) / Divisão de Balanço de Pagamentos (DIBAP).

Elaboração: Coordenação-Geral de Indicadores - Ministério da Ciência e Tecnologia.

Outros instrumentos importantes para acompanhar a evolução da política científico tecnológica brasileira foram o Livro Branco de Ciência, Tecnologia e Inovação (BRASIL MCT: 2002) que indica a necessidade do país construir um modelo de desenvolvimento tecnológico autônomo e a Lei de Inovação Tecnológica – LIT N° 10.973 de 02.12.2004, que estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do país.

### 3. A política científico tecnológica como política pública

A política em questão é uma política pública. Isto é, um conjunto de programas de ação das autoridades governamentais para a consideração e solução de problemas incorporados à agenda do poder público.

Toda política pública comporta um certo grau de institucionalização. Órgãos e entidades já existentes ou criados com esse propósito estarão incumbidos de orientar e, eventualmente, conduzir, financiar, supervisionar e avaliar as atividades destinadas a implementar uma política pública.

No caso específico da política científico tecnológica, o Brasil conta com várias organizações com atribuições total ou parcialmente referidas à elaboração, implementação e avaliação desta política.

Assim, além do Ministério da Ciência e Tecnologia, podem ser citados o Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, a Empresa Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP, o BNDES, o IPEA, as universidades, etc., bem como os fundos administrados pelos ministérios como o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT e o Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações – Funntel.

O propósito deste artigo, no entanto, é descrever e analisar o papel das empresas estatais, na execução da política científico tecnológica. Trata-se de mostrar como elas agiram em cumprimento desses objetivos coadunando-os com o próprio interesse empresarial, no sentido de resolver da forma mais eficiente os problemas de produção que as afetam.

### 4. A institucionalização das políticas públicas

Em toda política pública, as instituições desempenham um rol decisivo. Com efeito, delas emanam as principais decisões ou elas as condicionam. Sua estrutura, seus quadros e sua cultura organizacional são elementos que configuram a política. As instituições impregnam as ações com seu estilo específico de atuação. Elmore aponta que “como praticamente todas as políticas públicas são executadas por grandes organizações

públicas, somente entendendo como as organizações funcionam é que podemos entender como as políticas são modeladas no processo de implementação” (Elmore 1978: 187).

Ham & Hill (1988: 130) afirmam que “as complexas, e às vezes conflitivas, tendências no estudo das organizações devem ser mencionadas pela enorme importância que as burocracias complexas têm no processo de política pública. Para compreender a parte que jogam as organizações é necessário entender sua estrutura e o comportamento dentro dela. Mas esse entendimento será deficiente se as organizações não são consideradas em sua mais ampla estrutura social”.

Selznick lembra que “todas as organizações formais são moldadas por forças tangenciais a suas estruturas racionalmente ordenadas e a suas metas estabelecidas. Toda organização formal – sindicato, partido político, exército, empresa etc. – tenta mobilizar recursos humanos e técnicos como meio para atingir seus fins. No entanto, os indivíduos dentro do sistema tendem a resistir ser tratados como meios. Eles interagem como seres integrais, trazendo seus próprios e especiais problemas e propósitos; mais ainda, a organização está imersa numa matriz institucional e está, por tanto, sujeita a pressões do seu próprio contexto, ao que um ajuste geral deve ser feito. Como resultado, a organização pode ser vista significativamente como uma estrutura social adaptativa, que enfrenta problemas que surgem simplesmente porque ela existe como uma organização em um meio ambiente institucional, independentemente de seus objetivos (econômicos, militares, políticos) que provocaram sua existência” (SELZNICK, 1949:123).

As afirmações anteriores ajudam a explicar por que as empresas estatais não agiram como instrumentos passivos da política de ciência e tecnologia. Elas seguiram os lineamentos gerais estabelecidos pelo governo, mas os adaptaram a seus interesses e necessidades institucionais.

É possível afirmar que as políticas públicas são o produto da combinação de vários ingredientes. O peso de cada um depende de cada conjuntura histórica. No Brasil, todos eles estiveram presentes no momento da formulação da política analisada ao longo deste trabalho e no processo de implementação dessa política por parte das empresas estatais. Esses ingredientes são: 1) a ideologia dos que detêm o poder; 2) as idéias e a capacidade de articulação da burocracia; 3) “l’air du temps”: o discurso e os valores que prevalecem circunstancialmente no âmbito nacional e internacional; 4) o eleitorado e os processos eleitorais; 5) as influências e pressões internacionais canalizadas através dos governos estrangeiros, as instituições financeiras públicas e privadas e outros conglomerados sociais como igrejas, organizações não governamentais, etc.; e 6) os grupos locais de pressão (interesses econômicos, meios de comunicação, intelectuais e outros formadores de opinião).

Até a formulação dos PBDCT as empresas estatais estavam habituadas a importar tecnologia e não apresentavam obstáculos para aquisição de tecnologia incorporada aos contratos de financiamento. Somente algumas poucas estatais haviam elaborado programas de desenvolvimento tecnológico próprio. Com relação a essa matéria, havia dois comportamentos paradigmáticos na seleção de tecnologia efetuada no momento da elaboração de projetos industriais. A primeira opção era selecionar a tecnologia e depois buscar o financiamento. A segunda era verificar as possibilidades existentes de financiamento externo e quais as exigências que eram feitas em relação à compra de tecnologia. Obviamente, a segunda opção era a que se escolhia normalmente, por ser a mais fácil ou pelas pressões externas.

De forma incipiente na década de 50 e claramente a partir dos anos 60, várias empresas estatais começam um trabalho institucional e orgânico de criação e desenvolvimento tecnológico. A seguir, analisamos os casos da Petrobrás, Eletrobrás, o grupo Telebrás e o exemplo específico da EMBRAPA, empresa cujo objetivo precípua é a pesquisa agropecuária.

## 5. Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Mello – CENPES (Petrobrás)

O embrião do CENPES foi o antigo Centro de Aperfeiçoamento e Pesquisas de Petróleo - CENAP, criado pela Petrobrás em 1955, para a formação de recursos humanos especializados e as pesquisas tecnológicas.

A primeira inserção da pesquisa aplicada à atividade industrial ocorreu na Refinaria Duque de Caxias, no Rio de Janeiro, cuja matéria-prima era o petróleo vindo do Oriente Médio. Para possibilitar o uso do petróleo nacional, mais pesado, era preciso alterar as condições de operação da refinaria, o que foi feito por técnicos brasileiros.

Nesse período, as atividades de pesquisa eram realizadas na área industrial, em um laboratório localizado no Rio de Janeiro, em consonância com as novas diretrizes da política nacional de substituição das importações e instalação de refinarias brasileiras. Em 1963, o Conselho de Administração da Petrobrás decidiu criar um Centro de Pesquisas voltado exclusivamente para as atividades de pesquisa e desenvolvimento, e assim, gradativamente, os técnicos estrangeiros foram sendo substituídos por profissionais brasileiros.

Em 1968, as pesquisas do Cenpes auxiliaram na primeira descoberta de petróleo no mar, no Campo de Guaricema, em Sergipe. No mesmo ano foi perfurado o primeiro poço submarino na Bacia de Campos, Estado do Rio de Janeiro.

Em 1973, o Cenap foi rebatizado, e já como Cenpes passou a atuar na adaptação das tecnologias importadas para as condições geológicas, ambientais, de mercado e de matéria-prima nacionais. A expansão incentivou a transferência do Centro para uma área maior, cedida pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), na Cidade Universitária, na Ilha do Fundão, onde está instalado até hoje.

Em 1975, instalado em sua nova sede, o Cenpes foi mais uma vez rebatizado para *Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello*. No ano seguinte, as atividades de engenharia básica, até então dispersas na companhia, foram integradas ao Cenpes, complementando, assim, as áreas de pesquisa e desenvolvimento. Em 1992 – e depois novamente em 2002 –, o Cenpes consolidou sua condição de maior centro de pesquisas da América latina recebendo o *Offshore Technology Conference*, prêmio mais importante do setor petrolífero mundial. No mesmo ano, 1992, a Petrobrás passou a destinar 1% de sua renda bruta ao Cenpes.

Com mais de 1.500 empregados distribuídos em uma área de 122 mil metros quadrados, o Cenpes conta com 30 unidades-piloto e 137 laboratórios que atendem aos órgãos da companhia. As tecnologias desenvolvidas no Cenpes resultaram em 950 pedidos de patentes internacionais e 500 patentes nacionais, além de um considerável número de marcas registradas.

Atualmente, a cada ano, o trabalho dos pesquisadores do Centro – 22% dos quais com graus de mestre e de doutor – tem resultado em, pelo menos, cinquenta patentes no Brasil e dez nos Estados Unidos. Cerca de 500 novos projetos de pesquisa e desenvolvimento estão em andamento, número que deverá aumentar significativamente a partir da expansão de suas instalações, quando sua área será acrescida de 183 mil m<sup>2</sup>.

Além das tecnologias de processo e de produto, o Cenpes desenvolveu, também, capacitação em áreas como bioestratigrafia, sedimentologia e geoquímica. Vários projetos colocam o Brasil entre os detentores de tecnologia de ponta, dentre os quais destacam-se as plataformas de produção para águas profundas, os sistemas submarinos de produção, os projetos para construção, ampliação e modernização de refinarias, os robôs e veículos teleoperados para trabalhos submarinos, catalisadores, motores, embarcações especiais, sistemas de ancoragem e outras inovações.

Atualmente, a estratégia de desenvolvimento tecnológico da Petrobrás aponta para quatro prioridades do Cenpes: aumento da capacitação tecnológica para a produção em águas profundas e ultraprofundas; o aumento da recuperação de petróleo das jazidas; novas tecnologias de refino para adequar a produção de derivados tanto aos petróleos disponíveis no país quanto às características de seu consumo; e tecnologias de novas fontes de energia.



## 6. Centro de Pesquisa de Energia Elétrica – CEPEL (Eletrobrás)

O CEPEL foi criado em 1974 como uma sociedade sem fins lucrativos, ligado ao sistema Eletrobrás e vinculado ao Ministério de Minas e Energia, para atender às mudanças do setor elétrico nacional e desenvolver uma infra-estrutura científica e de pesquisa no Brasil. De acordo com o estatuto publicado no Diário Oficial de 21 de janeiro de 1974, o objetivo do Cepel seria "promover uma infra-estrutura científica e de pesquisa, visando ao desenvolvimento, no país, de avançada tecnologia no campo de equipamentos e sistemas elétricos".

Até 1974, quando o Centro foi criado, por iniciativa do Ministério de Minas e Energia e de empresas do setor de energia elétrica, a pesquisa, no Brasil, restringia-se a trabalhos realizados por institutos eletrotécnicos ligados a universidades, como as de São Paulo, do Rio de Janeiro e de Itajubá (MG), e por departamentos de estudos e pequenos laboratórios de algumas concessionárias de energia elétrica. Neste caso, o objetivo principal era solucionar problemas de manutenção de equipamentos e de instrumentos de medição.

A busca por maior autonomia tecnológica no que se refere ao setor de energia elétrica só ocorreu a partir do final da década de 1960. A notável ampliação da capacidade instalada de energia elétrica requeria um tipo de tecnologia que, em certos casos, se encontrava em estágio ainda experimental nos países industrializados. O aproveitamento de fontes energéticas localizadas em regiões cada vez mais distantes das áreas de consumo, a complexidade da operação e do controle de redes de transmissão de energia elétrica - que experimentavam um processo crescente de interligação - e a necessidade de transmitir e distribuir grandes blocos de energia em zonas de elevada concentração urbana ou industrial provocaram um interesse maior, tanto das concessionárias quanto dos fabricantes de equipamentos na procura de alternativas tecnológicas próprias.

Após entendimentos com a Universidade Federal do Rio de Janeiro, o Centro foi instalado no campus da UFRJ, na Ilha do Fundão. Aí já funcionava o Instituto de Engenharia Nuclear (IEN), da CNEN, e estava sendo construído o prédio do Centro de Pesquisas da Petrobrás (CENPES).

A Eletrobrás delegou a Furnas as atribuições atinentes à elaboração do projeto do centro de pesquisas. Furnas entrou em contato com o Institut de Recherche de 'Hydro-Quebec- IREQ. A instituição canadense era uma das mais avançadas no mundo do campo de pesquisa em eletricidade e havia desempenhado papel fundamental na experiência pioneira da Hydro-Quebec em transmissão em 750 Kv.

O I Plano Nacional de Desenvolvimento (I PND), que traçava as diretrizes do governo para o período de 1972 a 1974, deu prosseguimento à política de ciência e tecnologia explicitada no PED (Programa Estratégico de Desenvolvimento), elaborado no governo Costa e Silva, para o período de 1968 a 1970).

A criação do CEPEL, situou-se, portanto, na confluência de duas perspectivas governamentais: de um lado, tentar diminuir a carga exercida pelo pagamento de royalties e patentes no balanço de pagamentos e, de outro, dotar as empresas de energia elétrica de um centro de pesquisas tecnológicas, tendo em vista as suas crescentes necessidades nesse aspecto. A expansão da capacidade geração de energia elétrica baseou-se na construção de hidrelétricas de grande porte. Seguindo esta política foi constituída a Itaipu Binacional, que colocaria mais em evidência um dos grandes desafios tecnológicos a serem enfrentados pelo setor: a transmissão de grandes blocos de energia a longas distâncias.

O governo do Presidente Sarney criou, em março de 1985, um ministério destinado especificamente a elaborar a política científica e tecnológica do país - Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). O novo ministério elaborou o I Plano de Ciência e Tecnologia, cujas metas eram reintegrar a universidade brasileira às discussões acerca dos grandes problemas nacionais e recuperar e atualizar a capacidade dos laboratórios científicos para estimular a demanda de tecnologia nacional.

O desenvolvimento científico e tecnológico específico do setor de energia elétrica continuou orientado pelas diretrizes do Plano Nacional de Energia Elétrica - preparado pela Eletrobrás para o Ministério de Minas e Energia.

Na atualidade, o Cepel é um reconhecido centro de excelência do setor elétrico brasileiro. É o maior centro de pesquisa de energia elétrica do Hemisfério Sul

Realiza ensaios, diagnósticos e serviços tecnológicos através de mais de 30 laboratórios, entre eles, alguns sem similar no país ou na América Latina. Conta também com o Escritório de Certificação de Produtos e Serviços (ECPS), credenciado pelo INMETRO para produtos elétricos de certificação compulsória e dispõe de áreas de demonstração tecnológica que atendem visitantes interessados em conhecer novas tecnologias.

Seus programas computacionais - resultado da pesquisa - oferecem soluções para os problemas de geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica, acompanhados de treinamento, simulações e de serviços tecnológicos.

Com o apoio tecnológico aos programas de governo - PRODEEM, Luz no Campo, PROCEL e CRESESB - o CEPEL ajuda a diminuir as desigualdades regionais, combater o desperdício, melhorar a eficiência e desenvolver novas alternativas energéticas.

Na sede do CEPEL, na Cidade Universitária da UFRJ, está sediada a direção do Centro de Pesquisas e mais de 20 laboratórios de múltiplas especializações desde corrosão a fluidos isolantes, de ensaios dielétricos até medição eletrônica de energia. Encontra-se o laboratório de supercondutividade da fronteira tecnológica e laboratórios voltados para conservação de energia em iluminação e refrigeração. O Laboratório de Simulação de Rede de Eletrônica de Potência (TNA) em tempo real é o maior da América Latina, contando com simulador híbrido analógico e digital.

Os laboratórios dão suporte às pesquisas e realizam, também, ensaios, testes, auditorias, perícias, diagnósticos para indústrias, fabricantes de equipamentos, concessionários de energia elétrica e grandes consumidores.

Mais recentemente foram implementados os laboratórios temáticos, especializados em supervisão e controle da operação de sistemas elétricos, análise técnico-econômica de sistemas de potência, qualidade de energia e sistemas inteligentes.

No Fundão estão sediados os centros de demonstração de tecnologia com a Casa Solar Eficiente, a Exposição de Tecnologias Eficientes, ambas no âmbito do Centro de Tecnologia Eficientes – CATE. A Casa Solar participa do programa do CRESESB – Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sergio de Salvo Brito para difusão da utilização de energias renováveis no país.

Voltado para prestar serviços tecnológicos e treinamento de engenheiros do setor elétrico, o Centro de Tecnologia em Transmissão e Equipamentos de Compensação Reativa – CETEC mantém cursos especializados e desenvolveu um conjunto de programas computacionais para atender seus clientes.

Em Nova Iguaçu, no Estado do Rio de Janeiro, ao lado da subestação Adrianópolis, de Furnas, situam-se os maiores laboratórios do CEPEL, o “Laboratório George Zabłudovski”, onde são realizados alguns ensaios de tal magnitude elétrica que o horário deve ser coordenado com Furnas para evitar os períodos de maior demanda da região do Grande Rio. Esses laboratórios atendem as necessidades de ensaios em equipamentos para sistemas elétricos nos níveis máximos de tensão em operação no país, de 765 Kv em corrente alternada (CA) e 600 Kv em corrente contínua (CC). Administrativamente eles se subordinam a ALAB – Área de Conhecimento de Laboratórios e se dividem entre a Unidade de Alta Tensão e Unidade de Alta Potência, todos eles com sistema de qualidade implantado em conformidade com o ISSO GUIDE 17.025. Os laboratórios CA1 – Calibração, AP1 – Alta Corrente e AP4 – Acionamento e Segurança fazem parte da Rede Brasileira de Calibração ou da Rede Brasileira de Laboratórios, aprovados pelo INMETRO.

O “Laboratório George Zabłudovski” é sede do Escritório de Certificação de Produtos, ECPS, credenciado pelo INMETRO e o Centro de Diagnóstico de Equipamentos e Instalações Elétricas, ambos voltados, respectivamente, para prestação de serviços de certificação de equipamentos elétricos para atmosferas explosivas; de equipamentos de baixa tensão como interruptores, plugues, tomadas, fusíveis, fios e cabos; e de grau de proteção de invólucros; monitoração e diagnóstico de instalações elétricas e equipamentos, compreendendo linhas de transmissão, subestações blindadas isoladas a gás, transformadores de potência ou de corrente, pára-raios, entre outros.

Os sócios fundadores - ELETROBRÁS e suas controladas CHESF, ELETRONORTE, ELETROSUL e FURNAS- contribuem com os recursos para a manutenção do CEPEL e dão orientação para a atuação do Centro de Pesquisas.

Os sócios se encontram divididos em três categorias distintas:

Fundadores: Centrais Elétricas Brasileiras S.A. - ELETROBRÁS, Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF, Empresa Transmissora de Energia Elétrica do Sul do Brasil S.A. - ELETROSUL, Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. - ELETRONORTE e FURNAS Centrais Elétricas S.A.

Não Fundadores: São concessionárias de serviço de energia elétrica que postularam essa condição, podendo ser empresas de capital predominantemente público e empresas de capital predominantemente privado. No caso de empresas de capital predominantemente público, elas ficarão agrupadas segundo as regiões Norte, Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Sul.

Atualmente são Sócios Não Fundadores a Celpe, Saelpa, Celpa, Cpfl, Copel, Celesc, Enersul, Cemat, Cflcl, Cemig, Eletropaulo, Cepisa, Energipe, Ceb, Coelce, Escelsa, Coelba, Cesp, Cteep e Ceron.

Especiais: A categoria de Sócio Especial pode ser postulada por empresas estatais ou privadas que participam com uma contribuição estatutária anual acima de R\$ 300.000,00 até R\$ 2.500.000,00. São elas a Light, Abb, Gerasul, Cgte, ONS- Operadora Nacional do Sistema e mais recentemente a Petrobrás. O ingresso ou exclusão de sócios somente poderá ser autorizado pelo Conselho de Administração.

---

## 7. O Centro de Pesquisa e Desenvolvimento – CPqD (Telebrás)

O CPqD foi criado como uma diretoria tecnológica do Sistema Telebrás, na época em que as telecomunicações brasileiras constituíam um monopólio do Estado brasileiro. Por ocasião da privatização do Sistema, em 1998, ele passou a ser uma fundação de direito privado. A Lei Geral das Telecomunicações, de 1997, reconheceu sua importância para a sociedade brasileira e destinou recursos para o fomento do desenvolvimento tecnológico do setor no Brasil. Dessa forma, criou-se o Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (FUNTTEL), sendo parte dos recursos desse fundo destinado ao CPqD para que este pudesse prosseguir, apoiado pelo Estado através do Ministério das Comunicações com seus projetos de pesquisa e desenvolvimento.

Diante dessa nova condição, o CPqD passou a seguir as diretrizes do Conselho Curador – formado por representantes da sociedade civil, comunidade acadêmica e científica, indústria e operadoras, BNDES, FINEP e ministérios das Comunicações e Ciência e Tecnologia – e estruturou uma área de negócios enveredando por outros setores da economia. Simultaneamente, manteve suas características de organismo independente e imparcial para emitir certificações de conformidade de produtos e laudos e pareceres técnicos sobre diversos temas ligados à sua especialidade.

O CPqD constituiu três empresas: PADTEC, TROPICO e CLEARTECH

### PADTEC

A Padtec é uma empresa voltada para o desenvolvimento e a industrialização de equipamentos de comunicações ópticas. Única empresa no País a fabricar sistemas de multiplexação por divisão de comprimento de onda DWDM (High Density Wavelength Division Multiplexing), ela produz também amplificadores ópticos, conversores de modo, conversores O/E, sistemas de comutação óptica e sistemas CWDM (Coarse Wavelength Division Multiplexing). Criada pelo CPqD em 1999, em 2002 o Fundo de Investimentos Flynet, do Banco Pactual, passou a participar da empresa. Em dezembro de 2004, o Fundo Flynet foi incorporado à Idéiasnet S/A, que passou a ser sócia da empresa.

Suas exportações representaram 10% da receita no exercício de 2004. A Padtec exportou para Arábia Saudita, Argentina, Colômbia, Malásia, México, Paraguai,

Estados Unidos, Canadá e Alemanha. A continuidade do desenvolvimento tecnológico dos produtos Padtec tem sido assegurada pela cooperação com o CPqD e pelas atividades internas de desenvolvimento de produtos.

### TRÓPICO

A Trópico Sistemas de Telecomunicações S.A. é uma joint venture entre o CPqD, Promon e Cisco Systems. Em 2003 a empresa foi reestruturada, e a equipe de desenvolvimento foi transferida para o CPqD. Os investimentos passaram a ser custeados por recursos do FUNTTEL.

Mantida a capacidade de desenvolvimento tecnológico, a empresa pôde oferecer ao mercado novos produtos baseados em redes multisserviços NGN (Next Generation Networks), permitindo que as operadoras ofereçam maior produtividade na utilização de suas redes de telecomunicações, ofertem novos serviços e atendam a novos requisitos estabelecidos nos contratos de concessão.

A redução de custos com a reestruturação e a realização de novos contratos proporcionaram à empresa um crescimento da receita da ordem de 17%. Tiveram destaque, em 2004, os produtos Vectura Softswitch (VSS) – plataforma diferenciada para conexões multimídia em redes NGN – e Vectura Signaling Server (VSI) – plataforma de controle de sinalização e de serviços de aplicação integrados para redes de telecomunicações. O primeiro já cursa tráfego real, na primeira rede convergente de voz sobre IP da Telefônica. O segundo, também em operação na rede da operadora, permitirá ampla oferta de aplicativos avançados.

### CLEARTECH

Criada em 2000, para prestar serviços de clearing para o mercado latino-americano, a ClearTech firmou contratos com as principais operadoras de serviços de telecomunicações do país. Possui uma infra-estrutura de produção capaz de processar um volume superior a 3 bilhões de CDRs/mês, sendo atualmente uma das maiores clearing houses do mundo em termos de quantidade de CDRs tratados.

A empresa possui autonomia no processo de manutenção e evolução de seus sistemas/aplicativos. Em 2004, a empresa expandiu os serviços na sua base de clientes, principalmente por meio do crescimento dos volumes processados e de novos serviços. Além do CPqD, possuem capital da empresa a EDS Word Corporation e a DBA Engenharia de Sistemas.

---

## 8. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, foi criada em 26 de abril de 1973. Sua missão é viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do espaço rural, com foco no agronegócio, por meio da geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias, em benefício dos diversos segmentos da sociedade brasileira.

A Embrapa atua por intermédio de 37 Centros de Pesquisa, três Serviços e onze Unidades Centrais, estando presente em quase todos os Estados da Federação, nas mais diferentes condições ecológicas. Para chegar a ser uma das maiores instituições de pesquisa do mundo tropical, a Empresa investiu sobretudo no treinamento de recursos humanos, possuindo, hoje, 8.619 empregados, dos quais 2.221 são pesquisadores, 45% com mestrado e 53% com doutorado, operando um orçamento da ordem de R\$ 877 milhões anuais.

Está sob a sua coordenação o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária-SNPA, constituído por instituições públicas federais, estaduais, universidades, empresas privadas e fundações, que, de forma cooperada, executam pesquisas nas diferentes áreas geográficas e campos do conhecimento científico.

As tecnologias geradas pelo SNPA mudaram a agricultura brasileira. Um conjunto de tecnologias para incorporação dos cerrados no sistema produtivo tornou a região responsável por 40% (46) da produção brasileira de grãos, uma das maiores fronteiras agrícolas do mundo. A soja foi adaptada às condições brasileiras e hoje o país é o segundo produtor mundial. A oferta de carne bovina e suína foi multiplicada por três vezes enquanto que a de frango aumentou dez vezes. A produção de leite aumentou de 7,9 bilhões em 1975 para 21 bilhões de litros, em 2002 e a produção brasileira de hortaliças, elevou-se de 9 milhões de toneladas, em uma

área de 700 mil hectares, em 1980, para 15,7 milhões de toneladas, em 806,8 mil hectares, em 2002. Além disso, programas de pesquisa específicos conseguiram organizar tecnologias e sistemas de produção para aumentar a eficiência da agricultura familiar e incorporar pequenos produtores no agronegócio, garantindo melhoria na sua renda e bem-estar.

Na área de cooperação internacional, a Empresa mantém 275 acordos de cooperação técnica com 56 países e 155 instituições de pesquisa internacionais, envolvendo principalmente a pesquisa em parceria. Para ajudar neste esforço, a Embrapa instalou nos Estados Unidos e na França, com apoio do Banco Mundial, laboratórios para o desenvolvimento de pesquisa em tecnologia de ponta. Esses laboratórios contam com as bases físicas do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, em Washington, e da Agrópolis, na Universidade de Montpellier, na França, permitindo o acesso dos pesquisadores à mais alta tecnologia em áreas como recursos naturais, biotecnologia, informática e agricultura de precisão.

---

## 9. Conclusões

Os centros estudados foram todos criados entre o final da década de 60 e o início dos anos 70, mas seu maior desenvolvimento deu-se durante a vigência do II PND, em conexão direta com política industrial do período, que privilegiou a constituição dos setores de insumos básicos e bens de capital, além da expansão da infraestrutura econômica. Neste contexto foram realizados pesados investimentos nos setores de petróleo, telecomunicações e eletricidade. Em consequência, as empresas estatais foram orientadas a utilizar o seu poder de compra para aumentar o índice de nacionalização dos bens e serviços que adquiriam, fortalecendo os seus vínculos com a indústria local.

Em cada empresa estudada, o objetivo geral de maior autonomia tecnológica foi condicionado pelas características econômicas e políticas da empresa e pelas especificidades tecnológicas do setor em que atuava.

Tanto o CENPES quanto o CPqD, adotaram modelos de desenvolvimento de pesquisas nos quais a participação das indústrias e das universidades foi extremamente significativa. A PETROBRÁS buscou nas universidades pessoas qualificadas, treinando-as e repassando-as mais tarde para as indústrias. Com isso, criou um forte elo de ligação entre a Empresa e o setor industrial nascente que carecia de pessoal mais especializado em condições de atender suas demandas. A TELEBRÁS, de forma semelhante à PETROBRÁS, buscou articulação com as universidades e indústrias, embora centralizasse no CPqD todos os trabalhos a serem desenvolvidos. Quanto ao CEPTEL, concentrou seus esforços na capacitação de seu quadro próprio de pessoal. Foram realizados diversos programas de intercâmbios com instituições de ensino e de pesquisas no país e principalmente no exterior, demonstrando claramente a preocupação do centro com a excelência na formação de técnicos. Este forte elo com estas entidades propiciou ao CEPTEL adquirir capacitação tecnológica e um corpo técnico altamente qualificado (ERBER & AMARAL, 2005)

No início da década dos 90, os três centros de pesquisa, sofreram uma reestruturação de forma a adequá-los ao novo paradigma tecnológico e industrial.

## Bibliografia

BARBIERI, José Carlos e DELAZARO, Walter. Nova regulamentação da transferência de tecnologia no Brasil. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, 33(3):6:19, mai./Jun.1993.

ELMORE R. Organisational models of social program implementation. *Public Policy*, 26 (2) 1978.

ERBER, Fabio S. e AMARAL, Leda U. *Os centros de pesquisa das empresas estatais: um estudo de três casos*. <http://www.schwartzman.org.br/simon/scipol/pdf/centros.pdf> (25/05/05)

HAM, Christopher et HILL, Michael. *The policy process in the modern capitalist state*. Brighton: Wheatsheaf Books, 1988.

SELZNICK, Philip. *TVA and the Grass Roots*. New York: Harper and Row, 1949.

SITES de INTERNET:

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia: <http://www.mct.gov.br/>

Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – CENPES (Eletrobrás): <http://www2.petrobras.com.br/portal/tecnologia.htm>

Centro de Pesquisas e Desenvolvimento – CEPEL (Petrobrás): <http://www.cepel.br/>

Fundação CPqD Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações: <http://www.cpqd.com.br/>

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA: <http://www.embrapa.br/>

Cadernos EBAPE.BR