

# Avaliação de Programas Tecnológicos

André Tosi Furtado

Departamento de Política Científica e Tecnológica

Instituto de Geociências – UNICAMP

5/julho/2006

# Avaliação de Programas Tecnológicos

1. Conceitos para a Avaliação de P&D e de Programas Tecnológicos
2. Programas Tecnológicos e Políticas de C&T
3. Avaliação de Impactos Econômicos do BETA
  - a. Procap 1000
  - b. CBERS
4. Avaliação de Resultados
  - a. PCRS-PADCT III

# Utilidade

- Ciência e Tecnologia têm importância crescente para o desenvolvimento econômico e social
- Controle dos Gastos Governamentais
- Contabilidade e Transparência dos Resultados
- Alimentar com informações as Políticas de C&T

# Limitações

- Atribuir impactos econômicos e sociais a uma determinada intervenção pública
- Hiato temporal entre a produção de conhecimentos e a realização dos impactos
- Imprevisibilidade dos resultados do processo de inovação
- Importância da dimensão qualitativa

# Contexto da Avaliação

- A escolha do que medir, como e quando e a forma de interpretar os resultados depende de um modelo subjacente de inovação
- Enfoque neoclássico percebe o progresso técnico como exógeno:
  - visão linear do processo de inovação
  - ferramentas de avaliação baseada na mensuração dos inputs e dos outputs

# Contexto da Avaliação

- Enfoque Alternativo ou Heterodoxo
  - modelo interativo de inovação
  - geração tecnologia é endogeneizada
  - seqüência linear é apenas uma das possibilidades
  - importância da aprendizagem e da mudança estrutural
    - Formação de redes
    - Criação de convenções (standards, normas)

# Contexto da Avaliação

- Debate sobre Políticas de C&T
- Argumento da Falha de Mercado (neoclássicos)
  - Princípio da “Aditividade” das intervenções
  - Busca de novas metodologias: abordagem contrafactual (Link e Scott; Griliches)

# Formas de Avaliação

- 3 Níveis de Avaliação de um Programa
  - Concepção: relevância, coerência dos objetivos, adequação dos instrumentos
  - Implementação: relação entre o efetivo e o prometido, estilo gerencial, comportamento dos atores, ambiente sócio-institucional.
  - Resultados: produtos, impactos econômicos, sociais, etc.



# Avaliação de Resultados

- Necessário a definição clara dos objetivos do programa para adequação da metodologia
- Abordagens: quantitativas ou qualitativas
- Recortes temporais:
  - ex-ante
  - acompanhamento
  - ex-post

# Escolhas das Avaliação de Resultados

- Produtos ou Impactos
  - Produtos: publicações científicas, patentes, protótipos, inovações
  - Impactos: resultam das interações entre os produtos e o sistema sócio-econômico
  - Recentemente os estudos de avaliação dão preferência aos impactos.

# Escolhas das Avaliação de Resultados

- Resultados Tangíveis versus Conhecimento e Habilidades
  - enfoque tradicional aborda os resultados tangíveis (produtos)
  - enfoque heterodoxo dá importância para as transformações estruturais (resultados intangíveis, formação de competências, aprendizagem, redes, etc.)

# Escolhas das Avaliação de Resultados

- Projetos versus Programas
  - Projetos são mais fáceis de serem abordados
  - Programas são mais do que a soma de projetos
- Participantes versus Não-Participantes
  - impactos nos participantes são de mais fácil averiguação
  - não-participantes são importantes beneficiários (enfoque neoclássico: spillover)

# Enfoques de Avaliação de Impactos Econômicos

- Modelos Econométricos: adaptação da função de produção
- Estudos Microeconômicos: avaliam o retorno de uma tecnologia específica
  - excedente econômico (Griliches, Mansfield)
  - avaliações do BETA
  - abordagem contrafactual (Link e Scott)
- Estudos de Casos: usa-se grande multiplicidade de indicadores

# Relevância da Avaliação

- Políticas de C&T
  - instrumento relevante para conhecer os resultados de programas/políticas de C&T
  - pode ser usado para aperfeiçoar instrumentos/procedimentos
  - eficácia das avaliações é limitada
    - conhecimento incompleto
    - interpretações diferentes

# Relevância Científica da Avaliação de P&D

- Não é uma atividade rotineira: exige um importante esforço de pesquisa
- Contribui para o entendimento do processo de inovação : abrir a caixa preta
- A comunidade de inovação não está institucionalizada:
  - publicações em relatórios pouco divulgados
  - pouco debate científico nacional e internacional

# Programas Tecnológicos

- O que é um programa tecnológico. Os fundos públicos têm dois destinos principais:
  - apoio à ciência básica
  - apoio à missões/objetivos
- Missões Específicas:
  - financiamento de instituições públicas de P&D que executam P&D orientada
  - financiamento de programas



# Programas Tecnológicos

## Conjunto de Características:

- são financiados completamente ou parcialmente pelo Estado
- existe uma atividade de P&D específica que é objeto do programa
- existe uma missão tecnológica com objetivos específicos e objetivos mais gerais que o acompanha
- vários atores estão involucrados ( Governo, Sociedade, Agência, Contratantes, Usuários, etc.)
- têm um período de tempo limitado
- estão subdividido em projetos específicos

São um instrumento de racionalização da ação pública em matéria de desenvolvimento tecnológico

# Objetivos e Modalidades de Programas Tecnológicos

Bueno e Ohayon (1992) distinguem entre:

**Programas Verticais:** são ações voltadas para o desenvolvimento de um sistema tecnológico completo.

**Programas Intermediários:** são ações que resultam em produtos intermediários do processo de inovação.

- tecnologias genéricas
- tecnologias pré-competitivas
- componentes estratégicos

# Objetivos e Modalidades de Programas Tecnológicos

**Programas Horizontais:** oferecem insumos e serviços básicos

- Formação de Recursos Humanos
- Difusão tecnológica
- Estudos estratégicos
- Infra-estrutura tecnológica

# Exemplos de Programas Tecnológicos

- **Programas Tecnológicos Verticais:** MECB, Procap, AMX, Central Trópico, Ariane 5, TGV, Estação Espacial Internacional.
- **Programas Tecnológicos Intermediários:** Esprit, Eureka, Brite-Euram, VLSI, Softex.
- **Programas Horizontais:** PBQP, TIB

# Arranjos Institucionais, Funções e Relações Contratuais

## Funções:

- financiamento
- concepção dos objetivos e do conteúdo principal
- concepção do conteúdo técnico
- gerenciamento do programa
- execução da P&D
- gestão dos resultados finais
- usuário dos resultados

# Arranjos Institucionais

## Programas Verticais

- Financiamento público
- Concepção Geral/Conteúdo Técnico/Gestão assumidas por Agência (que assume parte da P&D)
- Execução da P&D contratada parcialmente a contratantes externos
- Usuário final (organismos públicos ou semi-públicos)

Programas Verticais podem ser privados no contexto de consórcios (problema da indivisibilidade) e se o produto final é apropriável privadamente (Túnel sob a Mancha, Hibernia)

# Arranjos Institucionais

## **Programas Tecnológicos Intermediários**

- Financiamento público parcial
- Concepção e Coordenação é assumida por Agência
- Conteúdo técnico dos projetos definido pelos contratantes
- P&D exclusivamente executada pelos contratantes
- Usuários do conhecimento são as próprias empresas

# Políticas Públicas e Grandes Programas Tecnológicos

## Estilos de Políticas Tecnológicas (Ergas, 1987)

- **Mission oriented:** buscam explorar inovações radicais, se apóiam na Big Science e Technology e nos Grandes Programas Tecnológicos Verticais. Espera-se além da proeza tecnológica, a geração de spin-offs. Exemplos de países (EUA, França, Reino Unido)
- **Diffusion-oriented:** se concentram na aquisição, assimilação e difusão tecnológica. Exemplos de países (Países escandinavos, Alemanha, Japão)



# Críticas às Políticas

- **Mission-oriented:** concentram demasiado os recursos, pouca difusão tecnológica, apesar dos *spin-offs*.
- **Diffusion-oriented:** funcionam bem quando o país já conta com campeões nacionais e o tecido econômico já é denso.
- Opção consiste em realizar um mix dessas duas modalidades de políticas

# Aplicação da Metodologia de Avaliação do BETA

- **Programas Verticais:** Programa espacial Europeu e Canadense, Procap 1000, CBERS
- **Programas Intermediários:** BRITE-EURAM, ESPRIT, PADCT III

# Tipo de Programa, Arranjo Institucional e Forma de Avaliação

## **Programa Espacial Europeu** (programa vertical)

- países associados financiaram o programa
- ESA e CNES tiveram um papel dominante na concepção/gerenciamento
- Executores subcontratados (empresas) através do princípio do retorno justo
- Instrumento Financeiro: encomendas governamentais
- Impacto Avaliado: apenas indireto

# Arranjo Institucional e Forma de Avaliação - Programa Intermediário

## Programa BRITE-EURAM

- Financiamento parcial da CE
- DGXII faz concepção básica e gerencia (papel mais fluído)
- Contratantes definem conteúdo técnico de projetos e executam P&D (empresas , universidades, institutos de pesquisa, laboratórios de certificação, etc.)
- Instrumento de Financiamento: recursos a fundo perdido
- Avaliação inclui impactos diretos e indiretos

# Arranjo Institucional e Forma de Avaliação - Programa Vertical

## Procap 1000

- Petrobrás financia
- Petrobrás faz concepção, detalhamento técnico e gestão do programa
- Petrobrás executa boa parte da P&D
- Parte da P&D é executada por contratados (fornecedores de bens e serviços, universidades, institutos de pesquisa, laboratórios de teste)
- Instrumento Financeiro: recursos internos da Petrobrás e contratos (encomendas e convênios)
- Petrobrás nem sempre é usuária do conhecimento: fornecedores, mas é diretamente cliente destes.
- Existe apropriação privada: avaliação de impactos diretos e indiretos.

# Metodologia de Avaliação de Impactos Econômicos do BETA

## Tipologia dos Impactos

**Impactos Diretos:** associados aos objetivos do projeto

**Impactos Indiretos:** diferentes formas de aprendizagem com o projeto

# Impactos Indiretos

- **Tecnológicos** : associados à transferência de tecnologia
- **Comerciais** : novos mercados e parcerias
- **Organizacionais** : mudanças na forma de organizar a empresa
- **Recursos Humanos** : aumento do estoque de competências da empresa

# Metodologia de Quantificação do BETA

- medição em termos de valor agregado (indicador de bem-estar)
- coeficiente de paternidade do projeto sobre o impacto
- quando há incerteza opta-se pelo menor valor  $\Rightarrow$  quantificação mínima
- uso de valores *proxy* em certos impactos associado ao aumento de competências ou ativos intangíveis (RH, Organizacional e Patentes)



# Quantificação dos Impactos

- período: até 1997  $\Rightarrow$  impactos realizados
- de 1998 até 2007  $\Rightarrow$  impactos estimados baseados em:
  - atividades em curso
  - investimentos já iniciados
- período de extensão dos impactos de 7 anos, menos para os impactos de Recursos Humanos (6 anos)

# Amostra

- 27 projetos: 23% do total de 116
- Recorte por: Área Tecnológica e Departamento de coordenação
- Participantes externos (limitado aos nacionais) : 7 grupos de universidades e 2 empresas

# Resultados

## Dados Agregados

- Relação Impacto/Custo
  - de 12,12 até 1997
  - de 18,75 até 2007
- Grandes disparidades entre projetos : desvio padrão de 63,7
- Taxa de Retorno Social de 97,6%
- Resultados próximos aos de outras avaliações que usaram a metodologia do BETA ⇒ a proporção dos impactos diretos/indiretos é similar a BRITE/EURAM e HPCN/ESPRIT.

# Impactos Agregados (R\$ 1996)

			TOTAL	%	%	I/C	Petrobrás	Outros
				TOTAIS	INDIRETOS			
<b>CUSTO TOTAL DO PROJETO</b>			<b>49.918.506</b>				<b>44.976.931</b>	<b>4.941.575</b>
<b>IMPACTOS</b>								
	<b>DIRETOS</b>		<b>614.916.052</b>	<b>65,71%</b>		<b>12,32</b>	<b>614.896.052</b>	<b>20.000</b>
	<b>INDIRETOS</b>		<b>320.893.376</b>	<b>34,29%</b>		<b>6,43</b>	<b>296.451.105</b>	<b>24.442.271</b>
		<i>Tecnológicos</i>	224.893.913	24,03%	70,08%		205.940.187	18.953.726
		Produto	2.160.366	0,23%	0,67%		0	2.160.366
		Processo	205.767.495	21,99%	64,12%		205.485.610	281.885
		Serviço	16.851.902	1,80%	5,25%		340.427	16.511.475
		Patentes	114.150	0,01%	0,04%		114.150	0
		<i>Organizacional</i>	7.261.096	0,78%	2,26%		7.261.096	0
		Geren. Projetos	0	0,00%	0,00%		0	0
		Mudança Organiz.	7.261.096	0,78%	2,26%		7.261.096	0
		Gerencial	0	0,00%	0,00%		0	0
		<i>Comercial</i>	59.060.691	6,31%	18,41%		58.812.788	247.903
		Redes	1.295.795	0,14%	0,40%		1.170.341	125.454
		Concorrencial	57.764.896	6,17%	18,00%		57.642.447	122.449
		<i>Rh</i>	29.677.676	3,17%	9,25%		24.437.034	5.240.642
		Massa Crítica	27.654.414	2,96%	8,62%		23.951.423	3.702.991
		Formação de RH	2.023.262	0,22%	0,63%		485.611	1.537.651
<b>TOTAL DE IMPACTOS</b>			<b>935.809.428</b>				<b>911.347.157</b>	<b>24.462.271</b>
<b>IMPACTO/CUSTO</b>			<b>18,75</b>				<b>20,26</b>	<b>4,95</b>
<b>TOTAL DE IMPACTOS ATÉ 97</b>			<b>604.886.039</b>				<b>580.743.092</b>	<b>24.142.947</b>
<b>IMPACTO/CUSTO</b>			<b>12,12</b>				<b>12,91</b>	<b>4,89</b>

# Comparação de Estudos (relação impacto/custo)

	<b>BRITE- EURAM 1992</b>	<b>ASE 1980</b>	<b>ASE 1988</b>	<b>Canadá 1989</b>	<b>Ecopetrol 1992</b>	<b>HPCN ESPRIT 1996</b>	<b>Procap 1997</b>
Impactos Diretos	13,3					8,43	12,32
Impactos Indiretos	4,1	2,9	3,2	3,5	3,6	2,80	6,43
Total	17,4					12,23	18,75

# Avaliação do CBERS

- Utilizou-se também a Metodologia de Impactos Econômicos do BETA
- Trata-se também de um programa vertical
- Programa de Cooperação Internacional entre China e Brasil para Desenvolver 2 Satélites de Sensoriamento Remoto
- Brasil Financiou 30% do satélite
- O Lançador ficou por conta dos Chineses
- Programa iniciou em 1989, o primeiro satélite é lançado em 1999 e o segundo em 2003

# Arranjo Institucional do Programa CBERS

- Estado Financia
- Concepção dos Objetivos, Coordenação, Concepção dos Satélites (em parceria com a China) , Gestão do Programa e Integração e Montagem realizado por Agência Governamental (INPE)
- Detalhamento do projeto e Fabricação realizado por Fornecedores Locais

**Table 1. Division of tasks in the CBERS program  
(beginning of 1990s)**

	Brazil		China
	INPE	Main contractor	CAST
Data collecting system		ESCA	CCD camera
Structure		–	Infra-red camera
Power supply system		ESCA	Thermal control
TT&C		Tecnasa/Tectelcom	TT&C (VHF/UHF)
Ground electric support equipment		Elebra	OBDH (board supervision)
Integration and testing		–	AOCS (Altitude and Orbital Control Subsystem)
Management		–	On board circuits GMSE (mechanical support) Testing and integration Management

Source: Furtado and Costa Filho (2001)



# Objetivo da Avaliação

- Quantificar os Impactos Econômicos junto aos Fornecedores Nacionais
- Mensuraram-se os impactos indiretos:
  - Ganhos oriundos da aprendizagem com o programa  $\Rightarrow$  *Spin offs*
- A avaliação foi realizada em 2000, quando haviam sido concluídas as atividades de fabricação

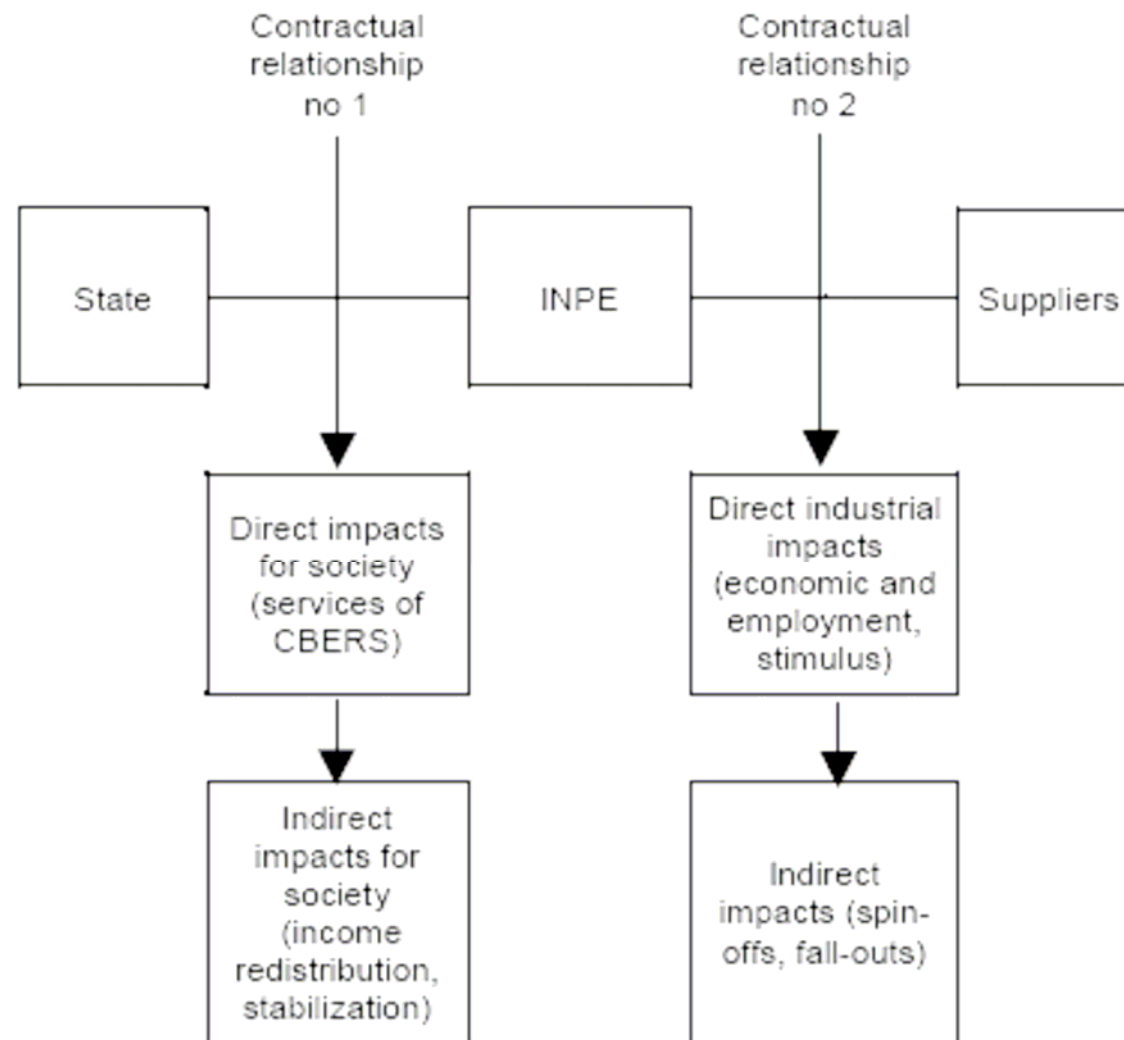


Figure 1. CBERS economic impacts

Source: Adapted from Bach *et al* (1992)

# Orçamento do Programa

Year	Human resources	Differences	Other (missions, import, expenditure)	Inputs, equipment and services for INPE	Inputs for suppliers	Contracts with national suppliers	Others foreign	Total CBERS
988/89	3,074.17	1,602.72	1,036.24	518.12	0.00	0.00	1,951.58	8,182.83
1990	1,169.59	1,891.99	573.33	2,637.32	1,582.39	0.00	481.60	8,336.21
1991	722.86	1,026.80	3,341.70	4,296.47	10,204.12	10,741.18	13,665.17	43,998.21
1992	875.64	75.59	1,102.42	629.95	4,047.45	4,189.19	3,417.50	14,337.74
1993	1,168.31	7,267.92	1,443.19	1,529.79	1,529.79	6,705.08	6,231.71	25,893.78
1994	1,610.60	2,597.53	2,250.33	5,465.10	4,822.15	21,011.70	10,788.75	48,546.15
1995	1,282.94	129.88	966.16	2,543.70	4,735.77	18,749.86	17,302.20	45,710.51
1996	1,116.09	540.34	1,539.44	4,171.88	0.00	7,518.61	6,562.62	21,448.99
1997	1,089.81	878.97	2,063.68	735.28	0.00	6,678.67	3,401.25	14,847.66
1998	1,260.34	0.00	1,360.91	2,130.94	0.00	5,360.36	5,616.52	15,729.07
1999	1,477.72	0.00	2,158.72	2,136.94	0.00	1,553.39	6,280.33	13,606.64
2000	1,274.72	0.00	1,123.97	2,076.25	0.00	299.46	7,264.88	12,012.30
2001 <sup>b</sup>	1,408.80	0.00	720.00	705.60	0.00	264.00	8,176.80	11,275.20
Total	17,522.61	16,011.74	19,680.10	29,576.86	26,921.66	83,071.50	91,140.89	283,925.20

Notes: <sup>a</sup> R\$ '000s May 2001, deflated by the general price index of the Getúlio Vargas Foundation

<sup>b</sup> estimated: exchange rate used: US\$1.00 = R\$2.40

Differences column = executed expenditure with INPE others areas

Exchange rate in May 2001: US\$1.00 = R\$2.36

Source: INPE

# Fornecedores

- Organizados em Primeira e Segunda Linha

**Table 4. CBERS suppliers**

---

**Firms directly contracted by INPE**

Aéroeletrônica, ADE Consórcio (Akros, Digicon, Esca), Digicon, Elebra Sistemas de Defesa Ltda., Esca, Funcate, Tecnasa Eletrônica Profissional Ltda./Tectelcom,

**Subcontracted firms**

Anvial Case, CCG, CDT/ETEP, Compsis, Conqualit, Embraer, Fibraforte, Galvanum G. Russef, Indusmec, Leg, Microeletrônica, Microeletrônica Indupar, Mectron, Micromax, Neuron Eletrônica, Oca, Pra, R-Cubed, Taunus.

---

*Source:* INPE

# Amostra

- 10 empresas foram escolhidas (mais representativas)
- 8 empresas responderam:
  - Correspondem a 53,9% dos recursos contratados junto aos fornecedores locais

# Resultados

Table 5. CBERS costs and impacts (R\$'000s May 2001)

	Values	Contribution (%)
Total costs	44,886.01	
Technological impacts — new products	5,708.34	29.74
Technological impacts — new service	1,320.08	6.88
Organizational impacts — project management	4,018.31	20.94
Organizational impacts — methods	1,491.85	7.77
Human resources impacts — critical mass	6,598.34	34.38
Human resources impacts — training	54.69	0.28
Total impacts	19,191.62	100.00
Impacts/costs		0.43
Mathematical average*		2.97
Standard deviation*		7.31

Note: \* impact/cost ratio by firm

Source: Furtado and Costa Filho (2001)

# Resultados Comparados

Table 6. Comparison of space evaluation studies using BETA methodology

Impacts/costs	ESA 1980	ESA 1988	Canada 1989	CBERS 2001
Technological	25%	43%	40%	36,6%
Organizational	19%	7%	18%	28,7%
Commercial	27%	8%	18%	---
Human re- sources	29%	41%	24%	34,7%
Overall impacts/costs	2.9	3.2	3.5	0.43

Source: Furtado and Costa Filho (2001)

# Metodologia de Avaliação de Resultados

- Busca captar pluralidade de aspectos de um programa:
  - **Variáveis de Insumo:** Recursos Financeiros, Recursos Humanos;
  - **Variáveis de Produto:** produção científica, resultados tecnológicos (diretos e indiretos), transferência de tecnologia;
  - **Mudanças Estruturais:** formação de capital humano, mudança organizacional, formação de redes;
  - **Variáveis de Causalidade:** Consecução dos Objetivos, grau de contribuição do programa, Visão do Programa



# PCRS (Projetos Cooperativos Regionais e Setoriais) do PADCT III

- Subcomponente do CDT (Componente de Desenvolvimento Tecnológico do PADCT III)
- Foram realizadas 2 rodadas: 1998 e 1999
- Apenas 28% dos recursos foram desembolsados
- Programa Intermediário: contratante define o conteúdo e executa o projeto
- **Novidade:** as empresas pela primeira vez entram como parceiras e colocam contrapartidas

# Amostra

Macro-Regiões	Projetos (Nº)		Contratado (valor)		Desembolsado (valor)	
	Total	Amostra	Total	Amostra	Total	Amostra
NE (%)	31	29	20	21	23	18
N (%)	4	3	4	2	6	7
SE (%)	42	47	48	58	50	59
S (%)	22	21	28	19	21	16
Total (%)	100	100	100	100	100	100
Total (mil R\$)	45	34	18.808	14.000	10.259	8.503

Fonte: Elaboração Própria,2002.

Obs.: (valores em mil R\$)

# Valores Executados do PCRS (até Janeiro de 2002)

	Contrapartida	Desembolso do PADCT	Contrapartida/ Desembolso	Nº de Projetos
1ª Rodada	3.076.602,96	6.439.221,41	0,48	19
2ª Rodada	896.879,91	2.063.994,86	0,43	15
Total	3.973.482,87	8.503.216,27	0,47	34

Fonte: Elaboração Própria, 2002.

# Recursos Humanos Alocados aos Projetos da Amostra

	Coordenadores		Co-Executores	
	Nº	ETI	Nº	ETI
Doutores	76	16,69	10	3,375
Mestres	44	16,92	21	6,465
Graduados	26	16,00	43	7,24
Técnicos	7	4,90	16	3,11
Soma		216,10		70,35
Ponderada(*)				
Coef. Contrapartida				32,6%

Fonte: Elaboração Própria, 2002.

Obs.: (\*): Técnicox1; Graduadox2; Mestresx4; Doutorx8

### Grau de Consecução dos Objetivos dos Projetos do PADCT III

Grau de Consecução dos Objetivos	Grau de Contribuição do PADCT
2,74 (*)	2,5 (*)

Fonte: Elaboração Própria, 2002.

Obs.: \* Em escala de 1 a 4 onde 1=nulo, 2=pouco, 3=suficiente e 4 completo

### Classificação dos Fatores Positivos (Máximo = 1) da Amostra de Projetos do PCRS

	Importância
Competência científica e tecnológica da Equipe do Projeto	1,55
Recursos do PADCT	2,48
Outro	2,88
Qualidade da coordenação entre os co-executores do Projeto	2,90
Oportunidade Tecnológica	3,19
Recursos da Contrapartida	3,33
Cooperação com a Empresa	3,55
Ambiente sócio-econômico favorável	4,93

Fonte: Elaboração Própria, 2002.

### Síntese dos Principais Indicadores nas Principais Macro-Regiões (NE, S, SE)

	NE	S	SE
% dos Projetos	29,41	20,59	47,06
Contrapartida/Desemb.	57%	64%	38%
Desembolso/Contratado	54,7%	53,6%	62,9%
Grau de Consecução dos Objetivos(/4)	2,74	2,64	2,72
Contribuição do PADCT (/4)	2,84	2,24	2,35
Transferência de Tecnologia (% dos Projetos )	50	71	43,8
- % Comercializou	40	60	14
Melhorou Relação Contratual (% dos projetos)	60	43	50
Manteve Vínculo Formal (% dos Projetos)	50	86	56
Manteve Vínculo Informal (% dos Projetos)	40	57	19
Nº de Novos projetos Cooperativos	11	6	19
- Grau de Contrib. PADCT (/4)	2,68	2,38	1,93
Nº de Mudanças Organizacionais	7	3	5
- Grau de Contrib. PADCT (/4)	2,16	1,75	2,25

Fonte: Elaboração Própria, 2002.

### Indicadores Síntese de Insumos e Produtos (Unidades Compostas/Projeto)

	NE	S	SE
RH de Coordenadores (1)	3,57	5,21	8,44
RH de Empresas Co-executoras (1)	1,77	2,77	2,172
Produção Científica (2)	13,39	7,29	15,36
Titulações (1)	23,62	18,00	20,14
Treinamento (3)	13,5	14,71	6,00
Aumento do Capital Humano de Coordenadores (1)	2,00	1,93	1,75
Produtos Tecnológicos Diretos (3)	1,776	2,28	2,563
Produtos Tecnológicos Indiretos (3)	0,278	0,429	0,508
Transferência de Tecnologia (4)	1,333	1,71	0,75

Fonte: Elaboração Própria, 2002.

(1): Os coeficientes de titulação são: 1 Doutor =8; 1 mestre = 4; 1 graduado =2; 1 Técnico =1; o número de pessoas em equivalente tempo integral (ETI) foi multiplicado por esse coeficiente e pelo grau de contribuição ao PADCT/4.

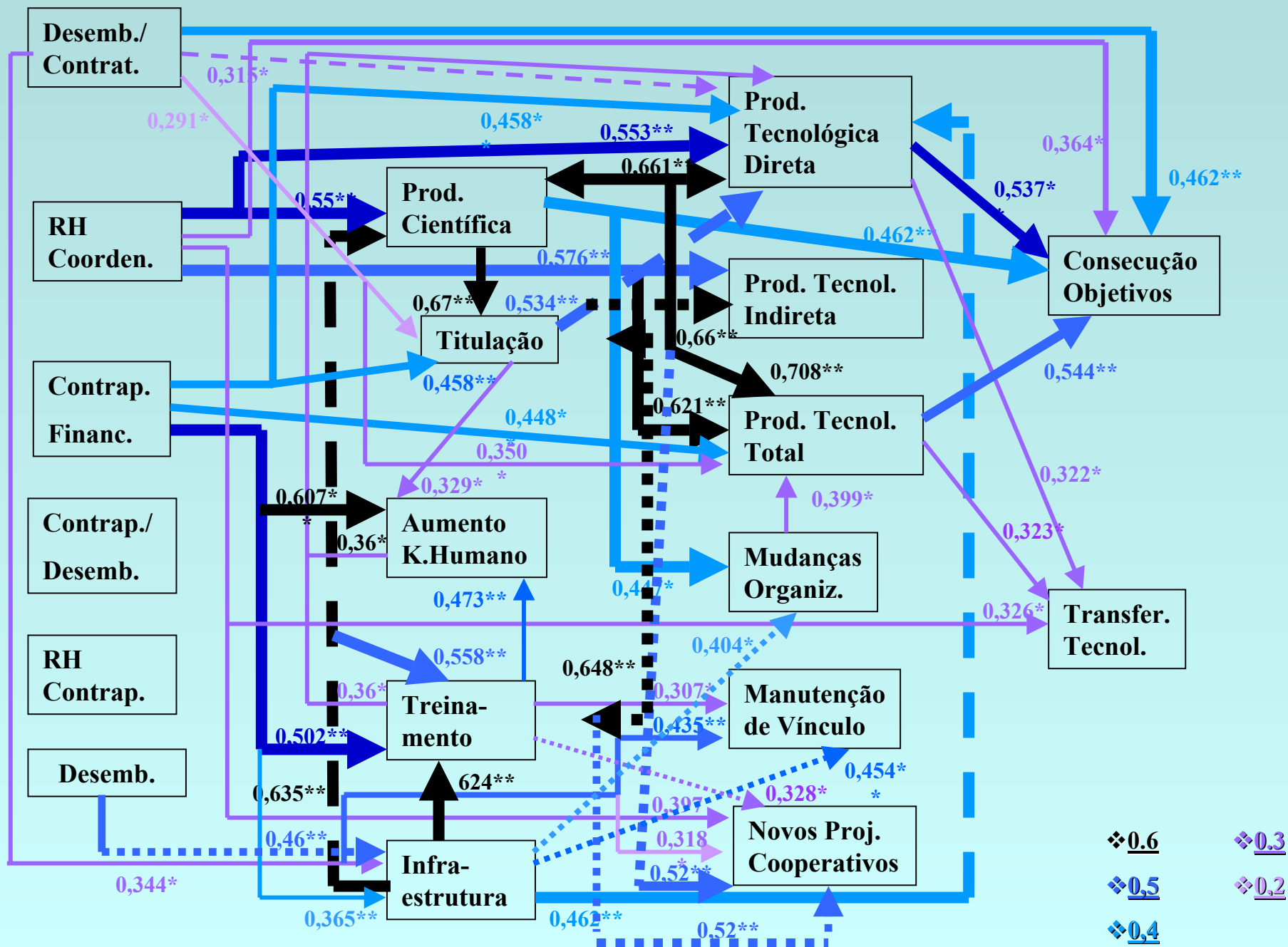
(2): Os coeficientes para publicações são: 1 artigo no exterior = 6; 1 artigo no país = 4; artigo em anais no exterior = 3; 1 artigo em anais no país = 2; resumo e apresentações = 1. O número de publicações foi multiplicado pelo grau de contribuição ao PADCT/4.

(3): Os coeficientes para treinamento são: 1 para técnico e 2 para cientista e engenheiro.

(3): O coeficiente para produção tecnológica é igual a 1 e esse numero foi multiplicado pelo grau de contribuição ao PADCT/4.

(4): O coeficiente para transferência de tecnologia calcula-se somando todas as respostas positivas para cada etapa do processo de transferência (EVTE; Mercado: Industrialização e Comercialização), que valem individualmente 1.

Figura 1. Correlações: Coordenadores





# Referências Bibliográficas

- AUBERT J. E. (1989) "Evaluation of Scientific and Technological Programmes and Policies: a selection of current experiences in OECD countries" in *STI Review*, OCDE, n. 6 , december.
- BACH L. & LAMBERT G. (1992)"Evaluation of socio-economic effects of European Community R&D programmes in the SPEAR network" in *Research Evaluation*, vol 2 N. 1, april.
- BACH L., MOLIST N.C., LEDOUX M.J., MATT M. & SCHAEFFER V.(1994) , "Evaluation of the Economic Effects of Brite-Euram Programs on the European Industry" in *Anais do Eunetics Conference: Evolutionary Economics of Technichal Change: Assessment of results and new frontiers*, Strasbourg, October 6-7-8, pp.971-996.
- BARRÉ, R. et PAPON, P. (1993) *Economie et Politique de la Science et Technologie*, Hachette, Collection Pluriel, Paris.
- CALLON, M.; LAREDO, P.; MUSTAR, P. (eds.) (1995), *La Gestion Stratégique de la Recherche: l'évaluation des programmes*, Economica, Paris.
- CHIANG J-T. (1991) "From 'mission-oriented' to 'diffusion-oriented' paradigm: the new trends of U.S. Industrial technology policy" in *Technovation*, vol 11 n. 6, september.
- COHENDET P. e LEBEAU A. (1987) *Choix Stratégiques et Grands Programmes Civils*, Economica, CPE, Paris.
- ERGAS H. 'Does Technology Policy Matter?' in GUILLE B. R. e BROOKS H. (1987) *Technology and Global Industry - Companies and Nations in the World Economy*, National Academy Press, Washington, D.C.
- FURTADO, A. (coord.) (1999),– Avaliação de Programas Tecnológicos e Instituições de P&D, *Textos Para Discussão N. 29*, DPCT/IG/UNICAMP.
- GEORGHIOU, L.; ROESSNER, D. (2000), "Evaluating technology programs: tools and methods", in *Research Policy*, N 4-5, pp. 657-678
- JAGER F. (1992)"Planing and reviewing the participation in European R&D programmes: the experience of Siemens" in *Research Evaluation*, vol 2 N. 1, april.
- PIMENTA-BUENO J. A. e OHAYON P. (1992) , "Subsidios para Formulação de Mecanismos de Apoio aos Programas Mobilizadores Integrantes do PACTI", *Anais do XVIII Simpósio Nacional de Gestão da Inovação Tecnológica*, 26-28 de outubro, São Paulo, SP.
- ROTWELL R. & DODGSON M. (1992) "European technology policy evolution: convergence towards SMEs and regional technology transfer" in *Technovation*, vol.12 n. 4, may.