

# Impactos Sócio-econômicos do Programa CBERS na Indústria Espacial Brasileira



**UNICAMP**

*Guilherme Reis Pereira*

Sandra N. Brisolla  
Departamento de Política Científica e Tecnológica  
Instituto de Geociências - UNICAMP

14/11/2006

# Objetivos

→ Avaliar os impactos sócio-econômicos na indústria espacial decorrentes das atividades de fabricação e operação do programa CBERS, assim como contribuir para o debate sobre a política tecnológica associada ao programa espacial a partir da caracterização da indústria espacial.

# Impactos do Programa CBERS

Ciclo de vida do Satélite:

Fabricação → Operação → Produtos e Serviços



Segmento de  
Subsistemas e  
equipamentos

Segmento de solo e  
geoprocessamento

**Indústria Espacial**

Usuário de imagens

**Sociedade**

# Histórico da C&T

Período do pós-guerra

Projeção internacional da Ciência e Tecnologia

Papel político-militar da C&T:

- Pesquisa sobre energia nuclear

- Surgimento dos Programas Espaciais: EUA X URSS

- Incentivo à pesquisa básica

- Criação de agências de fomento: NSF, CNPq, FAPESP

# Marco Teórico

Matriz: Modelo Linear de inovação (investimentos pesados em C&T com resultados automáticos para a sociedade).

Ciência → Tecnologias → Benefícios

Influenciou a formulação de política tecnológica do tipo *Mission oriented*.

## Definição

Concentração de recursos em poucas tecnologias envolvendo número reduzido de empresas para alcançar liderança mundial.

Os Programas Espaciais são *Mission oriented*.

# Limites da Política Tecnológica *Mission-oriented*

## Brasil

- Mercado de alta tecnologia é pouco desenvolvido;
- Baixa demanda por produtos de alta tecnologia (importa tec.);
- Fraca interação entre Universidades, Institutos de Pesquisa e Empresas;
- Baixo investimento da empresa em atividades inovativas.

*É possível fazer política “missão orientada” e produzir grandes impactos na sociedade por meio dos produtos da missão?*

# Novo enfoque da Avaliação (anos 90)

## Avaliação e Política de C,T&I baseada no modelo interativo de inovação

- Foco no processo de aprendizagem e transferência de tecnologia;
- Identificar as necessidades dos usuários – *learning-by-using*;
- Cooperação entre os atores: universidades, centro de pesquisa, empresas e usuários;
- Constituição de rede de inovação por meio de orientação/política.

## BETA – Universidade de Estrasburgo

- Criada p/ avaliar o programa europeu
- Pesquisa de campo junto às empresas envolvidas
- O método quantifica os impactos diretos e indiretos nos fornecedores

### **Impacto direto:**

resultados previstos nos objetivos do projeto

### **Impacto indireto:**

resultados imprevistos nos objetivos do projeto – spin-offs



# Metodologia

**Impacto tecnológico:** transferência de conhecimentos adquiridos ao longo do projeto em outras aplicações no setor espacial e fora dele. Ex. novos produtos, serviços tec., processos e patentes.

**Impacto RH:** salários + encargos dos profissionais, treinamento (capacitação tecnológica)

**Impacto organizacional:** gestão de projeto, qualidade, novo método

**Impacto comercial:** parcerias em novos contratos, visibilidade

# Metodologia

Quantificação:

valor agregado gerado ou redução de custo

Impacto tecnológico:

Vendas  $\times$  QT $\times$ VA  $\times$  Q2

Q1 é a influência dos fatores = QT+QO+QC

VA é o percentual de valor agregado (0 a 100%)

Q2 é o coeficiente de paternidade (0 a 100%)

Impacto organizacional:

Custo reduzido  $\times$  QOX Q2

# Resultados dos Impactos

Tabela: Custos e impactos econômicos (mil R\$/2005)

Total de impactos		Valor	%
Custo total		19.801,00	
Impactos indiretos			
Tecnológico	Novo produto	2.128,31	17,12
	Novo processo	62,72	0,50
	Novo serviço	2.105,35	16,93
	Patentes	13,50	0,11
Comercial	Impacto na Rede		
Impacto Organizacional	Gestão de projeto		
	Métodos	400,00	3,22
Recursos Humanos	Massa Crítica	7.442,65	59,86
	Treinamento	281,66	2,27
Impacto Total		12.434,19	100,00
Impacto/Custo		0,63	
Fonte: Elaboração própria			

Tabela: Custos e impactos econômicos (mil R\$ 05/2005)

	Valor	Participação
Custo Total	44.886,01	
Impactos Tecnológicos	5.708,34	29,74
Novo Produto		
Impacto Tecnológico		
Novo Serviço	1.320,08	6,88
Impacto Organizacional		
Impacto Organizacional		
Métodos	1.491,85	7,77
Impactos em RH	6.598,34	34,38
Massa Crítica		
Impactos em RH	54,69	0,28
Treinamento		
Impacto Total	19.191,62	100
Impacto/Custo		0,43
Média Aritmética(*)		2,97
Desvio Padrão(*)		7,31
Fonte: Furtado e Costa Filho, 2001		
(*) : das relações impacto/custo por empresa.		

# Comparação ESA x INPE

Tabela : Comparação de resultados de estudos de avaliação do setor espacial

Impactos\Estudos	ASE 1980	ASE 1988	Canadá 1989	CBERS 2001	CBERS 2005
Tecnológicos	25%	43%	40%	36,6%	35%
Organizacionais	19%	7%	18%	28,7%	3,2%
Comerciais	27%	8%	18%		
Recursos Humanos	29%	41%	24%	34,7%	62%
Impactos/Custos	2,9%	3,2%	3,5%	0,43%	0,63%

Fonte: Adaptado de Furtado e Costa Filho (2001)

## Características

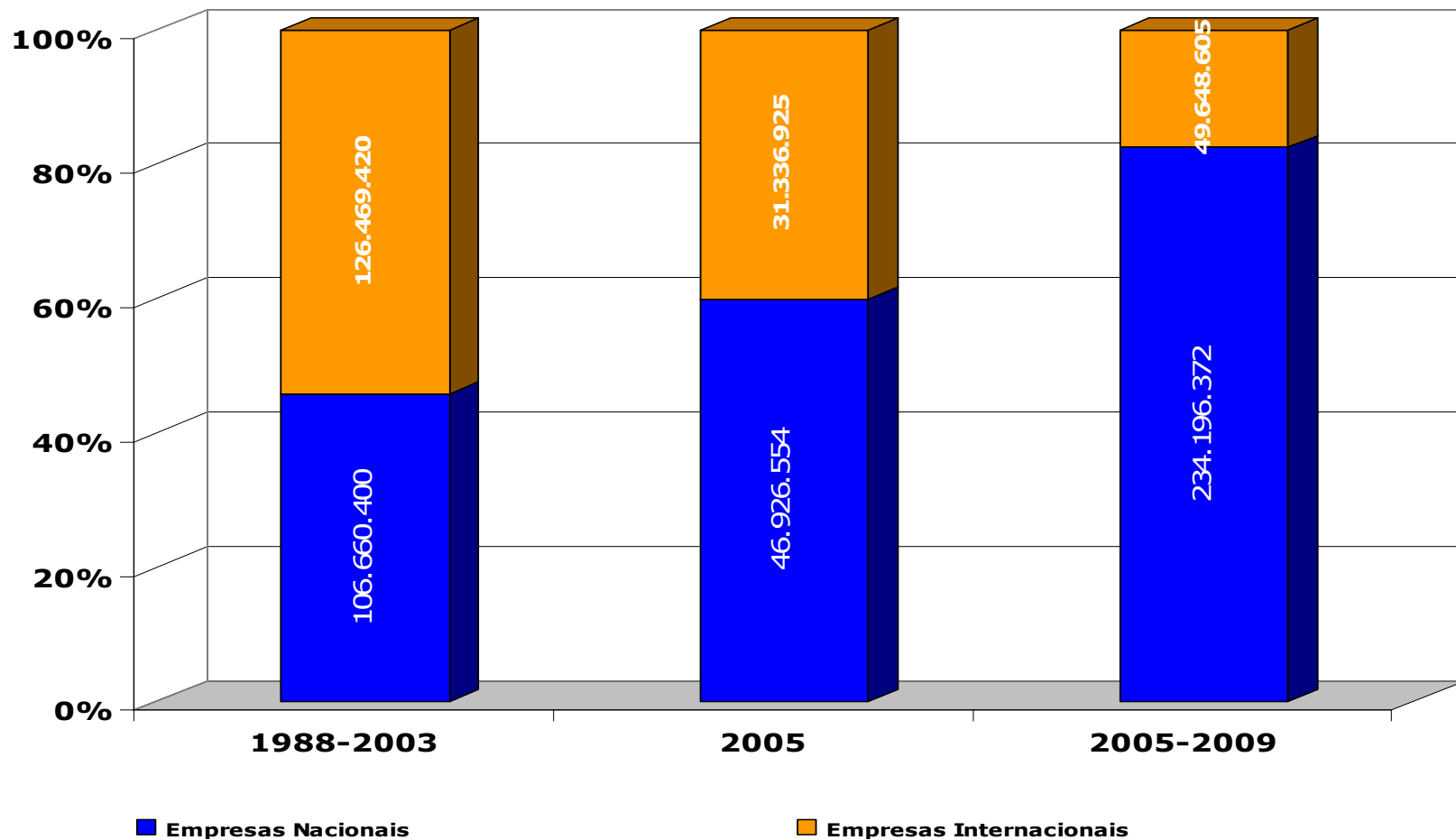
- Pequenas e médias empresas;
- Criadas em virtude dos programas de defesa e espacial;
- Dependência do gasto público;
- Baixa integração com outros setores industriais;
- Execução de P&D apenas sob encomenda (contrato)

## Conseqüência

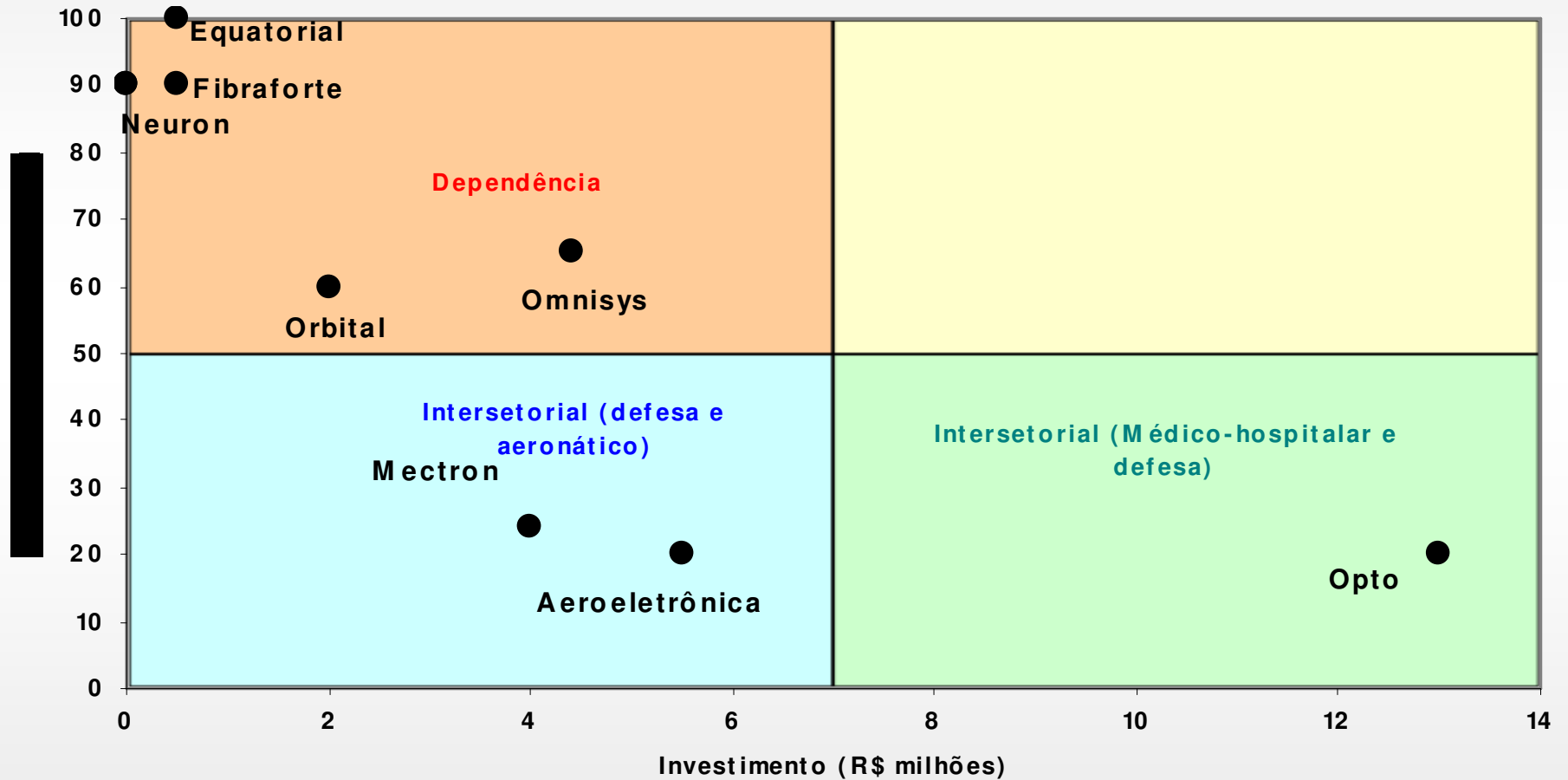
- Capacidade limitada de gerar spin-offs

# Indústria Espacial Brasileira

Evolução da participação da indústria nacional nos CBERS 1,2,2B,3 e 4



# Perfil da Indústria Espacial



# Indústria Espacial

Perfil e Investimentos em Atividade Inovativa

Empresas	P&D	Dep. P&D	Gasto P&D	Gasto Treinamento/ R\$Mil ou % do faturamento	Máquinas Softwares/ Faturam.	Nº Empregados	Engenheiros	Setores	Exporta	nº Patentes	Tipo de Cooperação Tec.	Spin-off
OPTO	x	x	15%	1,50%	x	280	30	Médico e Hosp. Def. e Espacial	Eq. Médico	26		Area Limpa e instrumentação
OMNISYS	x		7%	28	x	170	22	Def. Aeronáutica e Espacial	Aeronáutica		bolsas	Sivam radar meteor.
GISPLAN	x		5%	1%	x	50	12	Espacial, Geoprocessamento			bolsas	Serviço Carta Imagem e CPQD
MECTRON	x		0%	10	x	180	15	Def. Aeronáutica e Espacial		2		Confiabilidade
EQUATORIAL	x		0%	30		15	9	Espacial, Transporte		2		Rastreo Veículo
FIBRAFORTE	x		0%		x	22	10	Espacial, Aeronáutica				Serviço Kawasaki
CENIC	x		0%	40	5%	25	12	Espacial, Petroq.		1		
NEURON	x		0%			12	7	Espacial, Telecomun. Aeronáutica			FINEP	Serviço Mectron
NAVCON	x		0%			15	13	Petroq. Transporte Espacial		1	PIPE	



# Conclusão

- Política baseada no modelo linear – spin-offs não são automáticos;
- Impacto pequeno evidencia a fragilidade da indústria espacial – baixa capacidade de inovar;
- Política insuficiente para tornar a indústria competitiva e geração de spin-offs;
- É necessária a revisão da política tecnológica com base no modelo interativo (usuários → desenho da tecnologia);
- É preciso detalhar a política estabelecendo critérios, regras que promovam a inovação, por exemplo, nota para esforço em inovação no edital de licitação;