

*Programa de Aperfeiçoamento para Carreiras – 2018*  
**Economia da Inovação**  
Aulas 7 e 9

**Caetano C. R. Penna**

*Professor Adjunto de Economia Industrial e da Tecnologia*

*Instituto de Economia da UFRJ*

*Pesquisador Associado*

*Science Policy Research Unit, Universidade de Sussex (Reino Unido)*

# Agenda de hoje

## 7. Sistemas de inovação nacionais, setoriais e locais

- Conceitos e principais resultados da abordagem
- Arranjos Produtivos Locais (APLs)
- O sistema de inovação nacional brasileiro

## 8. Políticas de inovação

- Instrumentos de inovação: oferta e demanda
- Para além da correção de falhas de mercado: políticas orientadas a missões
- Políticas de inovação no Brasil
- Impactos socioeconômicos da inovação e avaliação das políticas de inovação

# Sistemas de inovação nacionais: Conceitos e principais resultados da abordagem

Cassiolato, J. E.; Lastres, H. M. M. (2005) 'Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política', São Paulo em perspectiva, 19(1), pp. 34-45.

Lundvall, B.-Å. (2010) National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning. London: Anthem Press.

Tigre, Paulo B. (2006) Gestão da Inovação: A Economia da Tecnologia no Brasil. Editora Campus/Elsevier.

# Sistemas de inovação: raízes históricas

- Desenvolvido a partir dos anos oitenta por Freeman e Lundvall, inspirados pela obra do economista alemão Friedrich List *Sistema Nacional de Economia Política* (1841), por sua vez inspirado pelo sistema de manufaturas dos EUA analisados por Henry Clay e Alexander Hamilton (“País Fundadores”).
- Segundo essa abordagem, "as empresas não inovam isoladamente, mas sim dentro de um sistema de redes onde são estabelecidas relações diretas ou indiretas, formais ou informais, entre diversas instituições e organizações, tal como instituições de ensino e pesquisa, governo e outras empresas, e levando em consideração o ambiente macroeconômico no qual estão inseridas." [COSTA (2013)].
- Um corolário dessa definição é que o contexto é determinante para a capacidade inovativa do sistema, seja ele nacional, regional ou local.
- Aquisição de tecnologia estrangeira, por exemplo, não substitui o esforço local de desenvolvimento. Pelo contrário, é necessária capacitação e conhecimento locais específicos para selecionar, interpretar, absorver e, por fim, transformar determinada tecnologia.

# Duas abordagens distintas: falhas de mercado vs. problemas sistêmicos

(adaptado de Chaminade e Edquist, 2010, p. 101)

	<i>Mainstream</i> (abordagem das falhas de mercado)	Teoria evolucionária (abordagem dos sistemas de inovação)
<b>Métodos principais</b>	Dedutivo; Individualismo metodológico; Métodos quantitativos ( <i>variance theory</i> )	Indutivo; 'Sociological individualism' (Hodgson, 2007); Estudos de caso (métodos mistos; <i>process theory</i> )
<b>Premissas básicas</b>	Equilíbrio estável; informação perfeita; racionalidade perfeita	Não-equilíbrio; informação assimétrica; racionalidade imperfeita
<b>Foco</b>	Alocação de recursos para invenções; Indivíduos	Interações no processo inovativo; Redes e condições estruturais ( <i>framework conditions</i> )
<b>Política pública principal</b>	Política de ciência (pesquisa; P&D)	Política de inovação
<b>Racionalidade principal</b>	Falhas de mercado	Problemas sistêmicos
<b>O governo intervém para... (exemplos)</b>	Prover bens públicos; Mitigar externalidades negativas; Reduzir barreiras à entrada; Eliminar estruturas ineficientes de mercado; Corrigir assimetrias de informação	Resolver problemas do sistema ou facilitar a criação de novos sistemas; Induzir mudanças na estrutura de apoio para inovação: apoiar a criação e o desenvolvimento de instituições e organizações & a interação; Facilitar transições sociotécnicas e evitar aprisionamentos tecnológicos e institucionais
<b>Virtudes das políticas do paradigma</b>	Clareza e simplicidade; Análise baseada em longas séries temporais de indicadores de ciência	Contexto-específica; Abrangência: considera todas as políticas relacionadas à inovação; Concepção holística do processo de inovação
<b>Deficiências das políticas do paradigma</b>	Modelo linear de inovação; Condições estruturais não são explicitamente consideradas nos modelos (e.g. arcabouço institucional; marco regulatório)	Dificuldade de implantar na prática; Falta de indicadores para a análise de sistemas de inovação e avaliar políticas sistêmicas

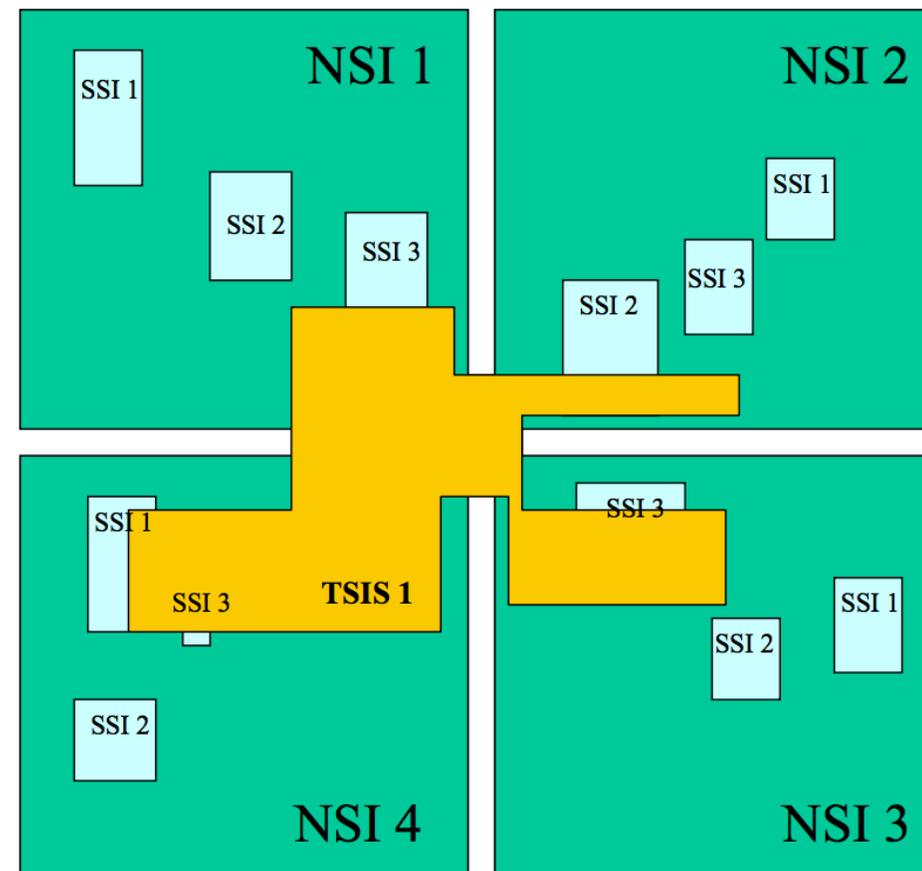
# Sistema de inovação

Sistema Inovação é uma rede de instituições e organizações que devem trabalhar em conjunto, de forma compatível e coordenada por uma política de inovação. É uma rede muito ampla de organizações públicas e privadas e instituições delimitadas de apoio à inovação.

Sistema Nacional de Inovação é um conjunto de instituições, atores e mecanismos em um país que contribuem para a criação, avanço e difusão das inovações tecnológicas. Destacam-se entre essas instituições, atores e mecanismos, os institutos de pesquisa, o sistema educacional, as firmas e seus laboratórios de pesquisa e desenvolvimento, as agências governamentais, a estrutura do sistema financeiro, as leis de propriedade intelectual e as universidades.

# Tipos de sistema de inovação

- **Sistema de Inovação Nacional** [Lundvall (1992), Nelson (1993), Freeman (1995), Edquist (1997)]
- **Sistema de Inovação Regional** [Cooke *et al* (1997); Braczyk *et al* (1998)]
- **Sistema de Inovação Setorial** [Breschi e Malerba (1997), Malerba (2002), Malerba (2005)]
- **Sistema de Inovação Local** [Cassiolato, Lastres e Maciel (2003), De La Mothe e Paquet (1998)]
- [Também Sistemas Tecnológicos]



Potential relationship between national (NSI) and sectoral (SSI) systems of innovation and a technological system (TS).

# Sistemas de inovação: perspectiva restrita

Perspectiva restrita: contempla apenas os esforços de P&D por firmas e instituições de C&T.

“No que se refere à política, os tópicos se referem exclusivamente à política explícita de C&T. A análise inclui alguns fatores que influenciam a produção e uso do conhecimento, mas ignora o conjunto mais amplo de elementos: desde aqueles que conformam a criação de capacitações – tais como a educação, treinamento, relações industriais e a dinâmica do mercado de trabalho – até aqueles outros mais gerais mas que afetam decisivamente os sistemas de inovação, como as políticas implícitas macro-econômicas e o setor financeiro.” (Cassiolato, 2007, p. 155)



# Sistemas de inovação: perspectiva ampliada

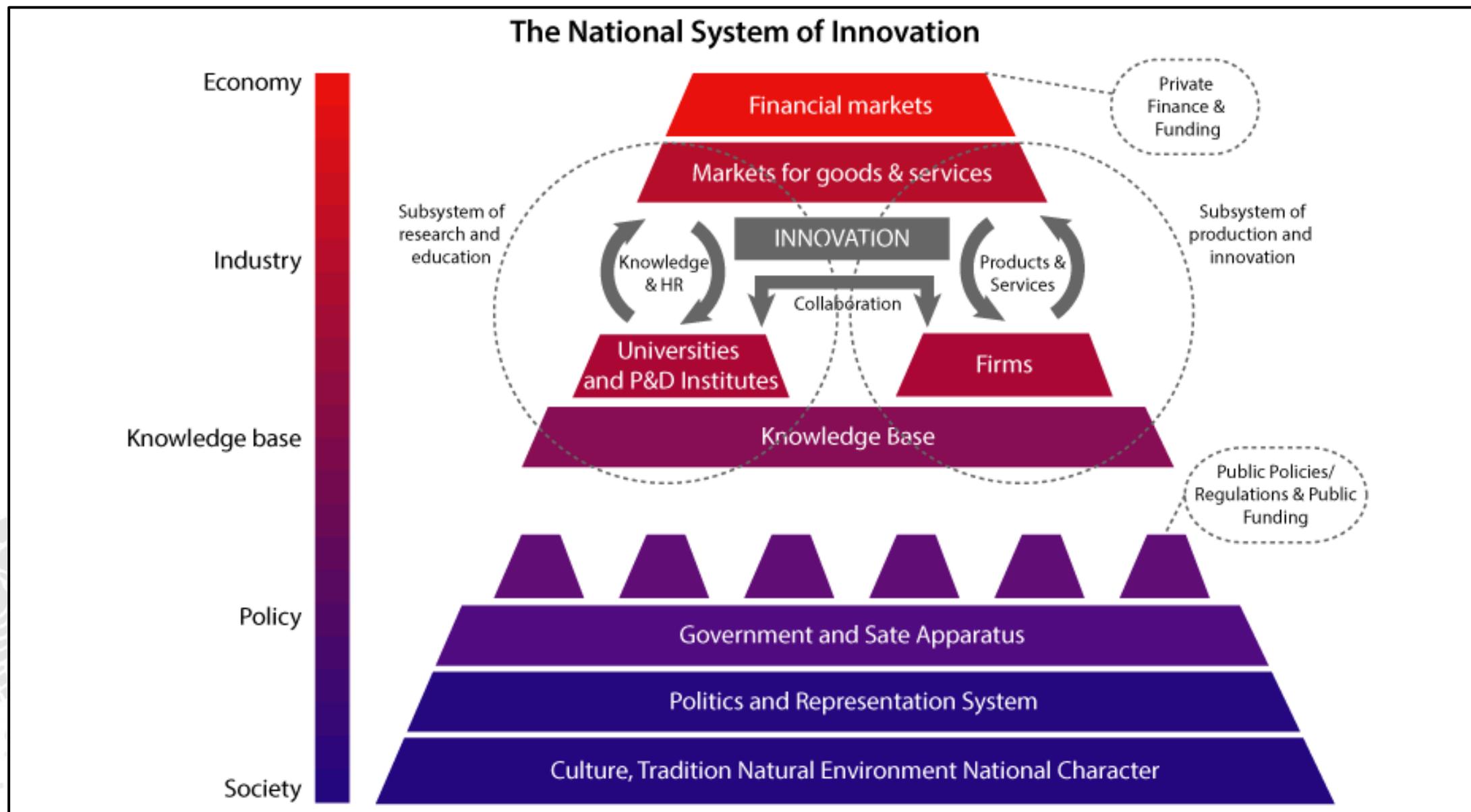
A perspectiva “ampliada” do sistema nacional de inovação identifica quatro subsistemas: (i) de política pública e de financiamento público; (ii) de investigação científica e de educação; (iii) de produção e inovação; e (iv) de financiamento privado. Enquanto todos os subsistemas são, teoricamente, de importância estratégica, **o subsistema de políticas públicas e financiamento público tradicionalmente tem liderado o processo de desenvolvimento socioeconômico e de mudança técnica.**

“Nesta linha é que se enfatiza (i) o papel de processos históricos - responsáveis por diferenças em trajetórias de desenvolvimento, evolução político-institucional e capacitações sócio-econômicas; (ii) a importância do caráter nacional dos sistemas de inovação.”

(Cassiolato, 2007, p. 155)



# A perspectiva “ampliada” do sistema nacional de inovação



# Atividades dos sistemas de inovação (Edquist, 2005)

1. Provisão de P&D. Criação de conhecimento novo, especialmente em engenharia, medicina e ciências naturais.
2. Construção de competências (educação e treinamento, capital humano, habilidades, aprendizado individual) na força de trabalho a ser usada em atividades de P&D e inovação.
3. Formação de mercados para novos produtos.
4. Articulação de requisitos de qualidade pelo lado da demanda por novos produtos.
5. Criação e mudança de organizações necessárias para o desenvolvimento de novos campos de inovação.
6. Networking entre mercados e outros mecanismos. Aprendizado interativo, troca e difusão de conhecimento entre organizações envolvidas em processos de inovação.
7. Criação e mudança de instituições que influenciam organizações inovadoras e processos de inovação fornecendo incentivos ou obstáculos à inovação.
8. Atividades de incubação, fornecendo acessos a *facilities*, suporte administrativo, etc para novos esforços inovativos.
9. Financiamento a processos de inovação, comercialização de conhecimento e sua adoção.
10. Provisão de serviços de consultoria relevantes para o processo de inovação. Transferência de tecnologia, informação comercial, conselhos legais, etc.

# Funções dos sistemas de inovação (Hekkert et al., 2007; Negro et al., 2007)

## Funções sistêmicas (Hekkert et al (2007)):

1. Fornecer incentivos para que as empresas se envolvam em projetos inovador (**promover empreendedorismo**)
2. Fornecer recursos: capital e trabalho qualificado (**aprendizagem; mobilização de recursos**)
3. Orientar a direção da pesquisa: influenciar a direção em que os agentes investem recursos (**mobilização de recursos; coordenação dos agentes**)
4. Reconhecer o potencial de crescimento: identificando possibilidades tecnológicas e viabilidade econômica (**difusão do conhecimento; coordenação dos agentes**)
5. Facilitar o intercâmbio de informações e conhecimentos (**difusão do conhecimento**)
6. Estimular / criar mercados (**formação de mercados**)
7. Reduzir a incerteza social: ou seja, a incerteza sobre como os outros agirão e reagirão (**coordenação dos agentes**)
8. Contrapor a resistência à mudança que pode surgir na sociedade quando uma inovação é introduzida (**coordenação dos agentes; promoção de legitimidade; gestão do processo de destruição criadora**)

# Arranjos Produtivos Locais (APLs) / Arranjos Produtivos e Sistemas de Inovação Locais (ASPILs)

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. (2003). O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas. In: Lastres, H. M. M.; Cassiolato, J. E.; Maciel, M. L. (orgs). Pequena empresa Cooperação e Desenvolvimento Local. Rio de Janeiro: Relume Dumará Editora.

SZAPIRO, M.; LEMOS, C.; LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; VARGAS, M. A. Panorama histórico da RedeSist e fundamentação teórica da abordagem de APL. In: Matos, M. P. et al (org.). Arranjos Produtivos Locais: Referencial, experiências e políticas em 20 anos da RedeSist. Rio de Janeiro: E-papers, 2017.

MATOS, M. P.; CASSIOLATO, J. E.; PEIXOTO, F. O referencial conceitual e metodológico para a análise de Arranjos Produtivos Locais. In: Matos, M. P. et al (org.). Arranjos Produtivos Locais: Referencial, experiências e políticas em 20 anos da RedeSist. Rio de Janeiro: E-papers, 2017

# Arranjos Produtivos Locais

- A ênfase no local levou ao desenvolvimento do termo mais amplamente difundido de arranjos produtivos locais (APLs). Isto se deve ao fato de que as atividades produtivas e inovativas são diferenciadas temporal e espacialmente, refletindo o caráter localizado da assimilação e do uso de conhecimentos e capacitações, resultando em requerimentos específicos de políticas.
- A RedeSist, grupo de pesquisa do Instituto de Economia da UFRJ, contribuiu decisivamente para o desenvolvimento e aplicação do conceito, bem como de mecanismos de análise que pudessem captar dimensões não encontradas nas estatísticas baseadas em divisões territoriais e setoriais tradicionais.

# Enfoque em arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais

- Esforço de pesquisa que busca avançar na compreensão da dinâmica de aprendizado e inovação de sistemas locais em contextos nacionais marcados por:
  - **Considerável diversidade inter-regional,**
  - **Elevada heterogeneidade intra-setorial**
  - **Regime macroeconômico potencialmente adverso**
  - **Efeitos potencialmente desestabilizadores da globalização**
- Reflete a necessidade de adaptar o conceito de sistemas de inovação para análise do processo de construção de capacitações no contexto de sistemas locais nos países menos desenvolvidos

# APLs: Dimensões analíticas

- **Origem e pontos de inflexão**
- **Características estruturais** (delimitação, configurações produtivas)
- Diversidade de atividades e atores econômicos, políticos e sociais: configuração de **estrutura produtiva**
- **Estrutura de conhecimento**
- **Estrutura institucional**
- **Estratégias de mercado**: produtos e padrão de inserção em mercados
- Conhecimento tácito e codificado: possibilidade de **intercâmbio de informações e experiências**
- **Aprendizado interativos**: fortalecimento de **capacitações**
- **Cooperação** produtiva e tecnológica
- **Inovação**
- Padrão particular de articulação com o **mercado**
- Estruturas e mecanismos de **coordenação**
- Dimensão **territorial**: grau de **enraizamento**
- **Competitividade dinâmica** (baseadas em competências e capacitações específicas do sistema local)
- Impacto das **transformações estruturais**
- **Influência do regime macroeconômico e de políticas implícitas e explícitas**

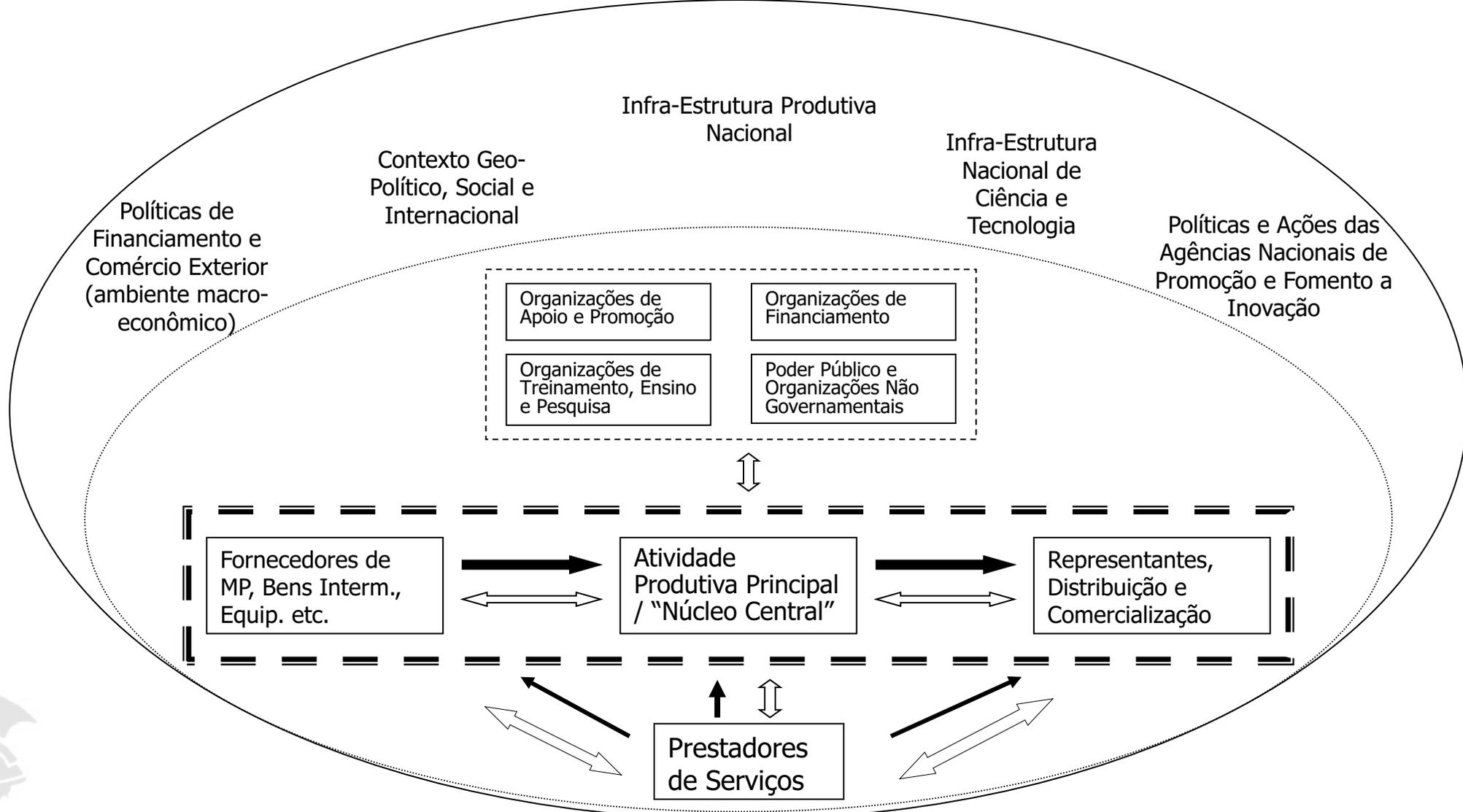
# A análise de APLs da RedeSist

- Visão sistêmica da atividade produtiva e inovativa, considerando-se, portanto, toda uma multiplicidade de atores econômicos, políticos e sociais que contribuem para dar contornos específicos às atividades desenvolvidas neste ambiente.
- Levando em consideração este leque de atores e as muitas possibilidades de inter-relações entre estes, incorpora-se na análise:
  - o espaço onde ocorre o aprendizado, são criadas as capacitações produtivas e inovativas e fluem os conhecimentos
- Forte vocação para a reflexão sobre políticas públicas

# Indicadores para APLs (Stallivieri, 2009)

Sugestão de 30 indicadores agrupados em quatro grupos / categorias:

- i. indicadores de esforço tecnológico
- ii. indicadores de aprendizagem externa e ações cooperativas
- iii. indicadores de externalidades e densidade produtiva local
- iv. indicadores de desempenho inovativo.



## Representação

Associações  
Profissionais

Associações  
empresariais

Sindicatos

## Política e Regulação

### Federal

MinC

Secr. Audiovisual

ANCINE

### Estadual

SEC-RJ

SEDEIS - RJ

FUNARJ

Rio de  
Janeiro Film  
Commission

Conselho Estadual  
de Cultura

### Municipal

Secr. das  
Culturas

RioFilme

## Financiamento

Petrobrás

BNDES

## Produção Cine e vídeo

Profissionais  
autônomos

Empresas  
especializadas

Pós-produção

### Pólo Cine e Vídeo

Produtoras Ind. Cinema

Produtoras Vídeo e TV

Estúdios

## Distribuição

Majors

Dist. arte

Rio Filme

Exibição comercial  
Sev. Ribeiro; Cinemark;  
UCI; Estação; Outros

Outras exibicao  
Festivais e mostras

Rental - Locadoras

Venda - Lojas

## Organizacoes Globo

### Rede Globo

Globo Filmes

TV Globo

Projac (CGP)

Globosat

Globo.com. G1

NET

## Prest. Serviços

Casting

Consultorias

Locadoras

Serviços de  
produção

## Outras emissoras

Rede TV Brasil

Band TV

Rede Record

TV Corcovado/CNT

TVE Brasil

TV Câmara

TV ALERJ

DirectV

SKY Brasil

## Ensino e Capacitação

CTAV (Secr. AV /  
MinC)

Darcy Ribeiro

UFF, UGF,  
UNESA, PUC-RJ

Outras Org. de  
ensino e pesquisa

## Preservação e Registro

Cinemateca  
Brasileira (Secr.  
AV / MinC)

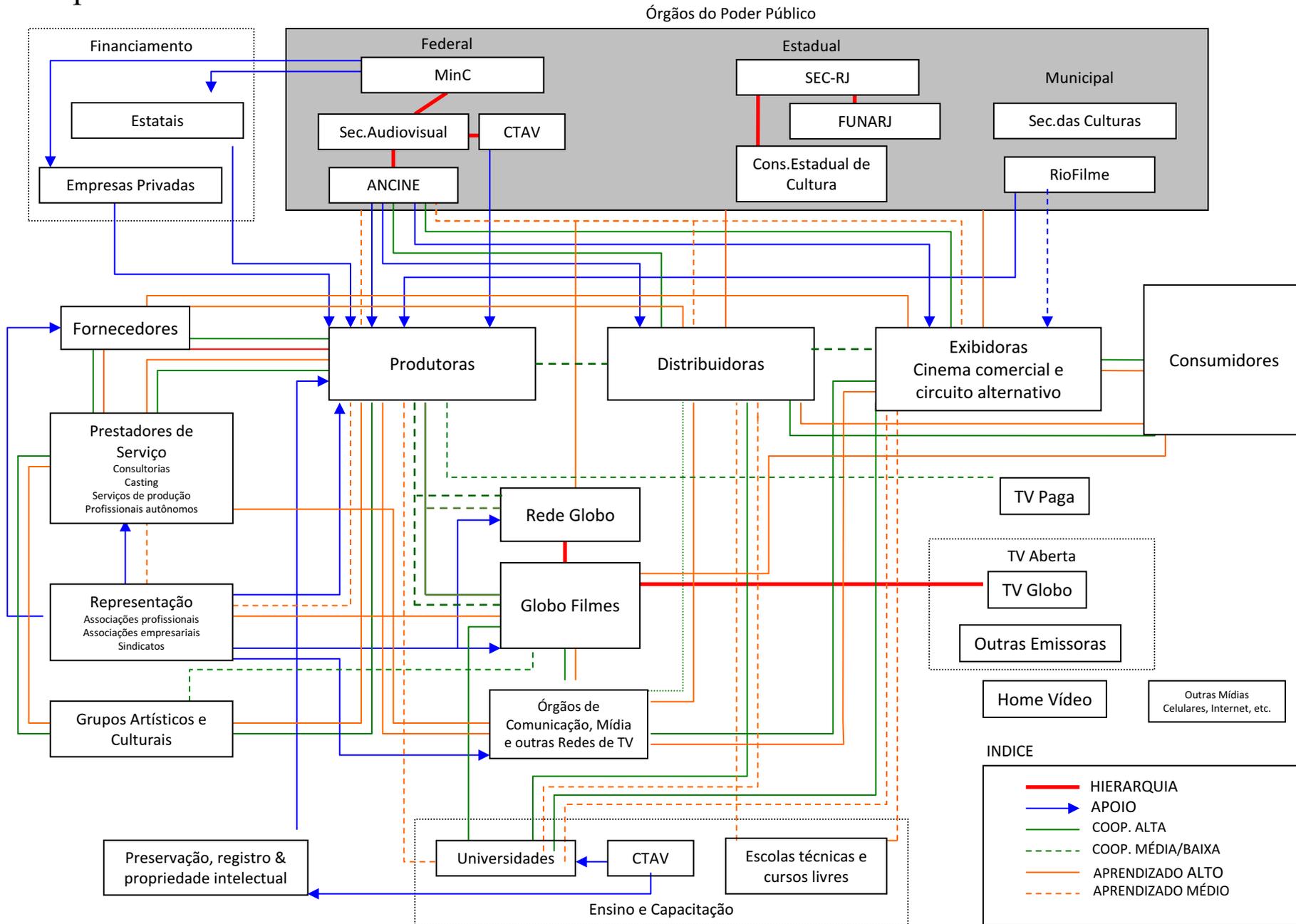
FMIS (SEC-RJ)

## Prop. Intelectual

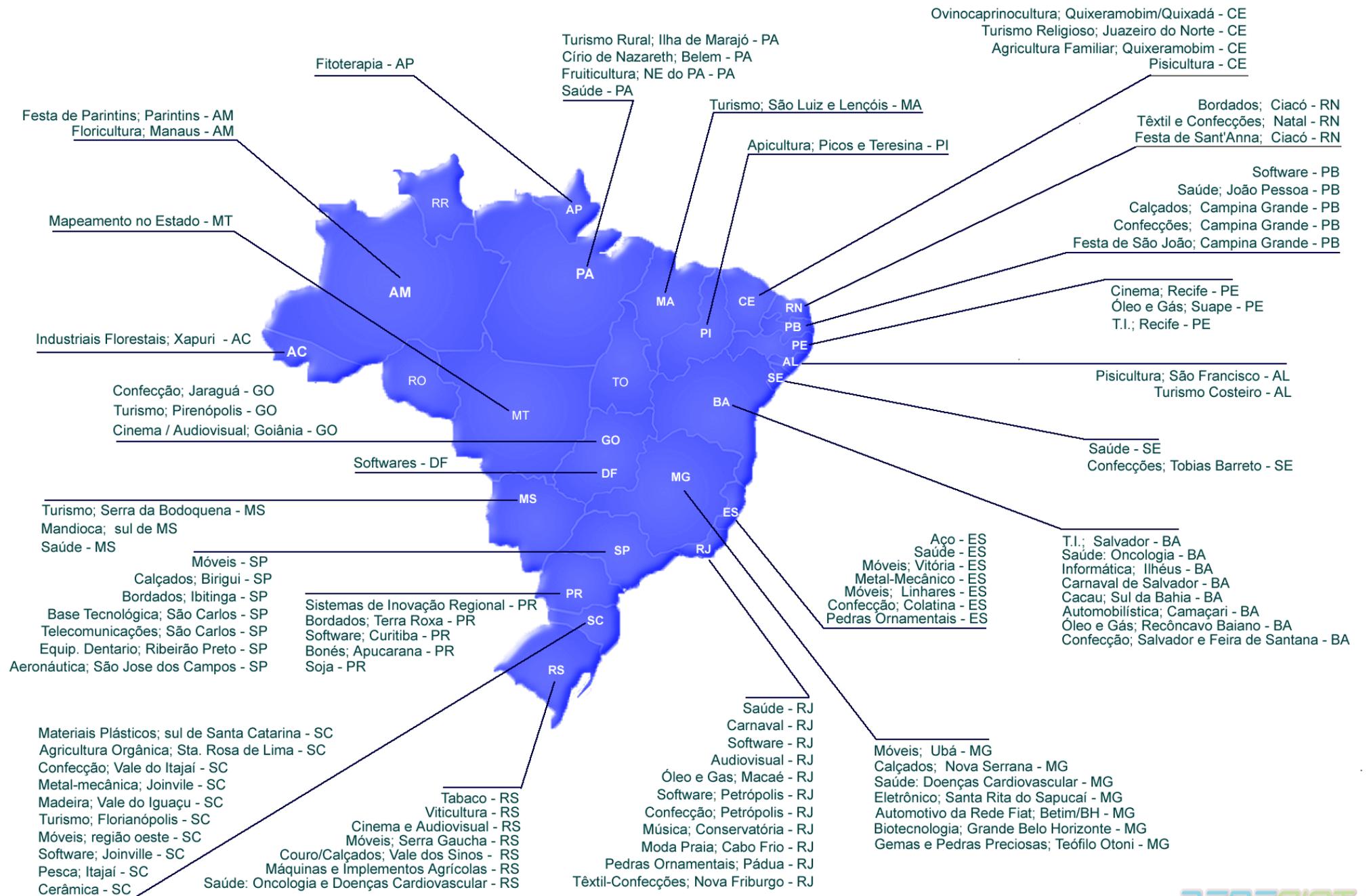
ECAD

Biblioteca  
Nacional

# Exemplo do Rio de Janeiro



# Arranjos Produtivos e Sistemas de Inovação Locais no Brasil estudados pela RedeSist



# O sistema de inovação nacional brasileiro

# Bibliografia básica e complementar

Bibliografia básica	Bibliografia complementar
<p>Tigre, Paulo B. (2006) <i>Gestão da Inovação: A Economia da Tecnologia no Brasil</i>. Editora Campus/Elsevier.</p> <p>Cassiolato, J.E., Szapiro, M., &amp; Lastres, H. (2015). Dilemas e perspectivas da política de inovação. In N. Barbosa, N. Marconi, M. C. Pinheiro &amp; L. Carvalho (Eds.), <i>Indústria e desenvolvimento produtivo no Brasil</i> (pp. 377-416). Rio de Janeiro: Elsevier.</p> <p>Mazzucato, M., &amp; Penna, C.C.R. (2016). <i>The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal</i>. Brasília: CGEE.</p>	<p>Cassiolato, J.E. (2015). Evolution and Dynamics of the Brazilian National System of Innovation. In P. Shome &amp; P. Sharma (Eds.), <i>Emerging Economies</i> (pp. 265-310): Springer India.</p> <p>de Melo, L. M. (2016). Indústria e Inovação no Brasil? Para Onde Vamos? Seminário de Pesquisa do PPED-UFRJ, 9 de maio.</p> <p>Penna, C., and Mazzucato, M. (2016). “Mission-oriented policies in practice: the case of Brazil’s Inova programme”. Paper presented at <i>SPRU’s 50th Anniversary Conference</i>.</p>

# A formação do sistema de inovação nacional brasileiro

- O Brasil construiu um Sistema Inovação, a partir dos anos cinqüenta, e ao logdo dos anos sessenta montou uma ampla gama de instituições e instrumentos financeiros de apoio à inovação.
  - Bolsas de estudo a estudantes de pós-graduação no Brasil e no exterior
  - Apoio financeiro a infraestrutura científica e tecnológica
  - Financiamento da investigação científica
  - Empréstimos subsidiados
  - Incentivos Fiscais
- Por que as empresas de propriedade de capital brasileiro realizaram tão pouco em termos de inovação, com poucas exceções, na maioria das vezes empresas estatais ou privatizadas?
- Por que eles escolheram o caminho da modernização, em vez de inovação?
- A atuação do Sistema Nacional de Inovação não tem sido muito sistêmica.
  - Falta de coordenação e integração entre as suas instituições e organizações
  - Esmagadora representação dos interesses científicos
  - Forte tendência para a dispersão de recursos, na ausência de ação coordenada e integrada

# Pano de fundo: os limites do processo de industrialização brasileiro

*“Todas as ondas de modernização da economia e da indústria brasileira foram lideradas pelo IED nos setores mais dinâmicos em tecnologia e inovação e com o investimento público voltado para os insumos industriais e infraestrutura. Além disso o investimento público coordenava a formação das expectativas dos agentes privados.”* (de Melo, 2016)

- Na década de setenta, quando o milagre econômico brasileiro estava no auge, pelo menos três carências fundamentais já eram apontadas nesse modelo:

1. A criação dos instrumentos e instituições de mobilização da "poupança" doméstica, particularmente para suportar o financiamento de longo prazo.
2. A reestruturação competitiva e a modernização organizacional da grande empresa de capital nacional e de suas relações com o Estado.
3. A constituição de um "núcleo endógeno de inovação tecnológica".

- Mesmo assim, no fim dos anos 1970, a produção e a exportação de manufaturados brasileiros eram próximas ou superiores às de seus concorrentes asiáticos. Hoje, esses países têm posições que são um múltiplo da produção e exportação brasileiras de manufaturados.

# Década de 1980 e Plano Real

- Na década de oitenta (a chamada “década perdida”) foi marcada por forte restrição externa. Isso suscitou a queda pronunciada da relação entre as importações e o PIB, que chegou à incrível cifra de 3%. Trata-se de um fechamento “forçado” da economia. Nesse ambiente de caos econômico, o Brasil deixou de incorporar os novos setores e, portanto, as novas tecnologias da chamada Terceira Revolução Industrial.
- A estabilização do nível geral de preços levada a cabo em 1994 livrou a economia brasileira da hiperinflação, mas não teve forças para eliminar a herança negativa para a indústria dos anos 1980.
- A estabilização custou ao Brasil uma combinação perversa entre câmbio valorizado e juros superiores aos internacionais com graves prejuízos para o crescimento e a diversificação da indústria.

# A estratégia de "desenvolvimento" do Plano Real

- A estratégia de "desenvolvimento" do Plano Real tem se mantido mais ou menos inalterada até o momento:
  - A estabilidade de preços cria condições para o cálculo econômico de longo prazo, estimulando o investimento privado.
  - A abertura comercial impõe disciplina competitiva aos produtores domésticos, forçando-os a realizar ganhos substanciais de produtividade.
  - As privatizações e o investimento estrangeiro removeriam gargalos de oferta na indústria e na infraestrutura, reduzindo custos e melhorando a eficiência.
  - A liberalização cambial, associada à previsibilidade quanto à evolução da taxa real de câmbio, atrairia "poupança externa" em escala suficiente para complementar o esforço de investimento doméstico e para financiar o déficit em conta corrente.

# Anos 1990

- O “afastamento” das transformações manufatureiras globais nos legou insuficiências em vários setores:
  - infraestrutura de telecomunicações móveis,
  - complexo eletrônico (PCs e computadores portáteis, tevês de plasma e LCD, câmeras digitais, componentes eletrônicos)
  - robótica,
  - novos materiais e
  - nanotecnologia.
- A organização empresarial brasileira distanciou-se das novas formações empresariais que Ondadam no âmbito da formação das cadeias produtivas globais. A reconfiguração do espaço global foi acolhida com eficientes respostas estratégicas nas economias asiáticas, sob a égide de agressivas políticas industriais e de exportação de manufaturados.

# Anos 2000

- A escalada industrial da China tornou nossa situação no setor ainda mais desvantajosa. A estratégia chinesa apoiou-se numa agressiva exportação de manufaturados, com seu ápice na segunda metade dos anos 2000.
- Combinado com a mudança favorável nos termos de troca, acentuou as tendências que afligiram a economia industrial brasileira nos últimos 30 anos: valorização cambial, “reprimarização” da pauta de exportação, bloqueios à diversificação da estrutura industrial, permanência de uma organização empresarial defensiva e frágil.
- Há uma desagradável sensação de que o hiato da indústria brasileira frente à fronteira tecnológica internacional está novamente aumentando. Esse é um fenômeno cíclico, pendular, que nesse momento vem sendo majoritariamente provocado pela acumulação de importantes defasagens em tecnologia da informação, que vem a ser o principal vetor da inovação industrial no mundo contemporâneo. A rápida reversão desse quadro requer mais uma rodada de potencialização da política tecnológica, de modo a dotá-la de modelos de financiamento mais ajustados aos requisitos desse novo paradigma.

# Pano de Fundo: características da economia brasileira

A economia brasileira pode ser esquematicamente caracterizada da seguinte forma:

- Estrutura produtiva com um baixo teor de setores intensivos em tecnologia;
- Abertura ao comércio externo e das contas de capitais ao fluxo financeiro e de investimento internacional;  
Sistema financeiro voltado para o financiamento de curto prazo e aplicações financeiras em títulos públicos;  
Sistema de financiamento do setor público baseado em títulos de curto prazo, financiado com taxas de juros superiores ao crescimento do PNB;
- Sistema Nacional de Inovação com problemas de financiamento e de integração e coordenação entre as políticas implícitas e explícitas de inovação;  
Baixa taxa de crescimento e instabilidade macroeconômica, cujas principais variáveis que induzem à formação de carteiras de investimento em ativos financeiros ( taxa de juros e de câmbio, beneficiam as aplicações financeiras).
- A formação das expectativas, neste contexto macroeconômico, leva a definição de uma estratégia defensiva. Investimento em modernização e inovação com forte conteúdo de máquinas e equipamentos.

# Brasil: um atrasado histórico?

## As cinco ondas de desenvolvimento



## ...e a trajetória econômica brasileira:



# Sistema Nacional de Inovação com problemas de financiamento e de integração e coordenação entre as políticas implícitas e explícitas de inovação

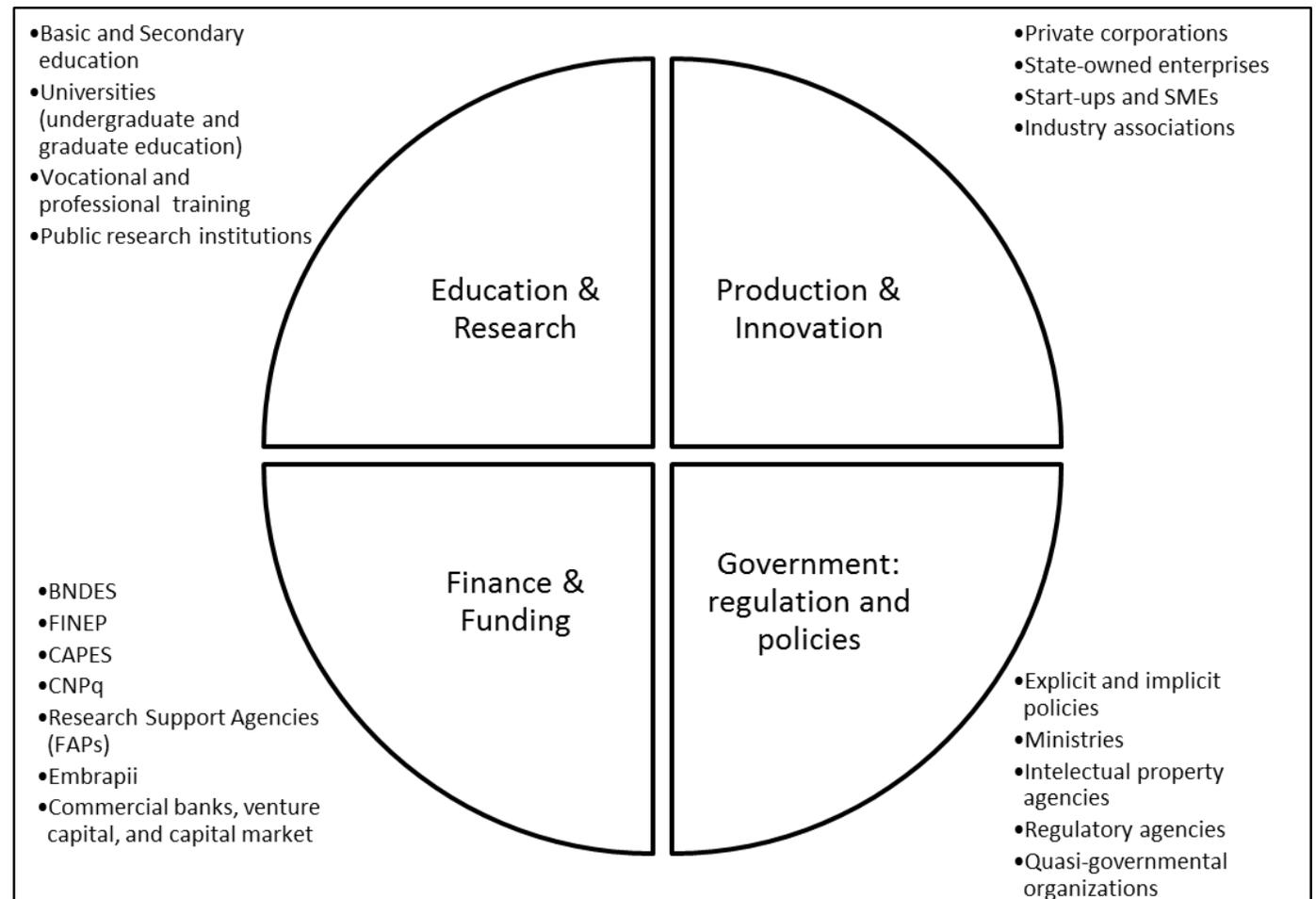
- Características do Financiamento no Brasil – fatores contribuem para inibir o desenvolvimento do financiamento privado de longo prazo:
  1. O comportamento a la “stop-and-go” que tem sido a característica da economia brasileira desde os anos 1980, com pequenos ciclos de crescimento, seguido de desaceleração. Assim, normalmente quando no ciclo de crescimento os prazos de financiamento começam a se alongar, esta tendência é alterada abruptamente pela reversão cíclica, com os prazos voltando a encolher. De fato, o prazo médio (anos) de emissão de debêntures diminui de 6,1 em 2012 para 5,8 em 2013 e 5,1 em 2014 (até outubro).
  2. As elevadas taxas de juros no Brasil determinam um enorme custo de oportunidade para emissão de títulos mais longos, dificultando a formação de uma curva de rendimentos “normal”, em que aplicações mais longas são remuneradas a taxas de juros maiores. Consequentemente só se desenvolve a ponta curta da curva de rendimentos no Brasil, o que permite que os investidores possam combinar em suas aplicações liquidez com rentabilidade.

# Sistema Nacional de Inovação com problemas de financiamento e de integração e coordenação entre as políticas implícitas e explícitas de inovação

- Esse movimento de liberalização e privatização levou a uma diminuição dos mecanismos de proteção para as empresas nacionais e de menor intervenção estatal, aumentando o risco dos seus investimentos.
- A política monetária beneficiando os setores rentistas, em detrimento dos produtivos, fortaleceu a formação de expectativas defensivas por parte das empresas nacionais.
- A integração entre as políticas implícitas, monetária e fiscal, e a política de inovação industrial, foi no sentido oposto ao do fortalecimento das empresas inovadoras nacionais. Nesse contexto institucional, as empresas nacionais aprofundaram a tendência de investir em modernização.
- Exemplo: A Embraer antes da privatização tinha 60% de componente doméstico no valor gerado. Depois, passou a ter 30%.

# O Sistema Brasileiro de Inovação: pontos fortes

1. Reúne todos os elementos de um sistema de inovação bem desenvolvido



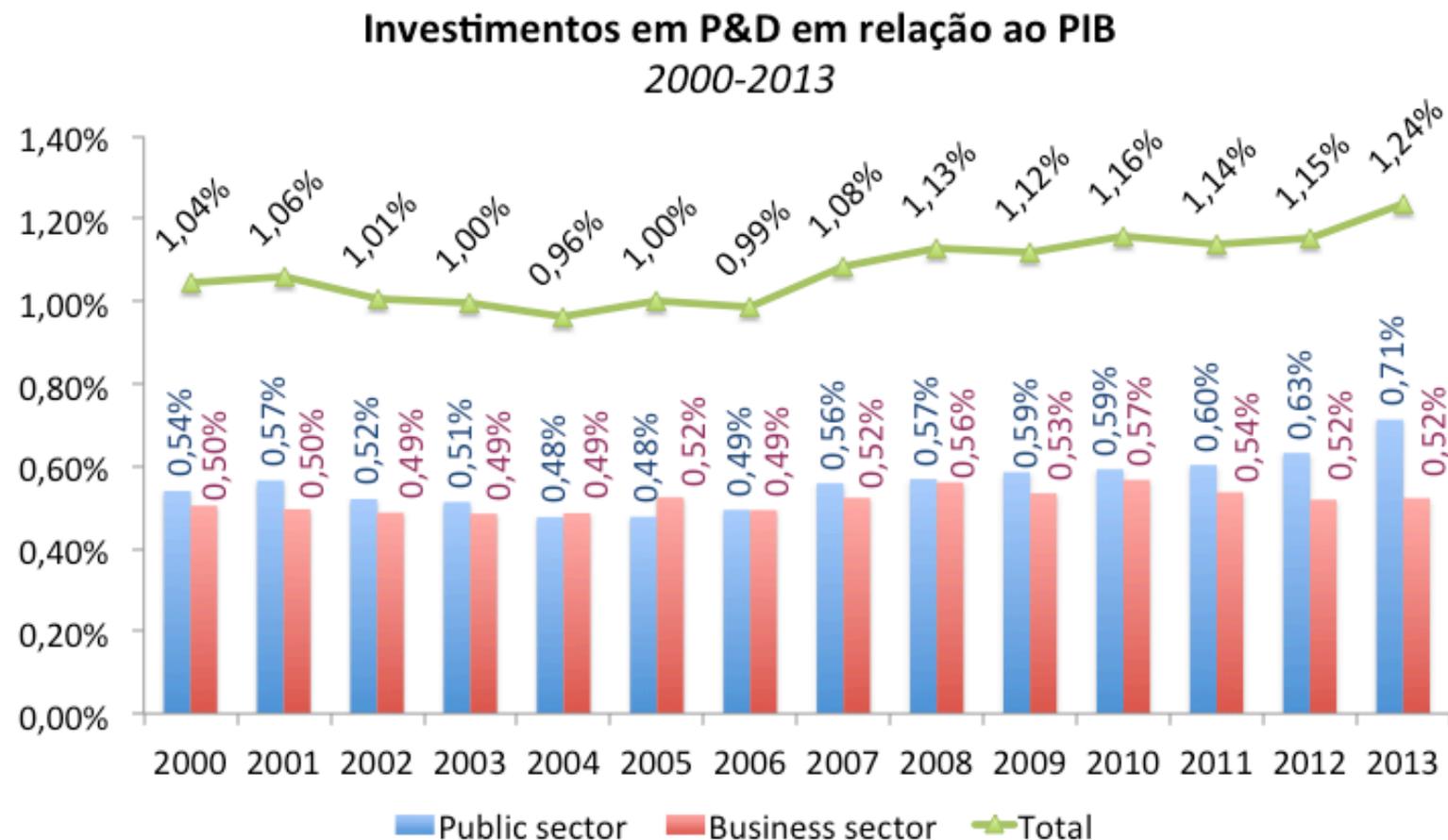
Source: Authors' construction.

# O Sistema Brasileiro de Inovação: pontos fortes

2. Possui um **subsistema de pesquisa científica** produzindo na fronteira do conhecimento em algumas áreas, combinado a “**ilhas de excelência produtiva**” em certos setores;
3. Possui **organizações públicas com processos de aprendizado interno bem estruturados** – ou *learning organizations* - como Embrapa e Fiocruz;
4. **Recursos naturais estratégicos**;
5. Um **aparato multifacetado de agências estatais** dedicadas à inovação;
6. Disponibilidade de **capital paciente e comprometido com o longo prazo**, fornecido por agências estatais como BNDES e FINEP;
7. Um **mercado de consumo de massa significativo**;
8. Há **exemplos positivos de ‘políticas públicas orientadas por missões’**;
9. Algumas **políticas complementares** que podem facilitar novas iniciativas de políticas orientadas por missões

# O Sistema Brasileiro de Inovação: fragilidades

1. Apresenta **baixa propensão para inovar** no subsistema de produção e inovação – o gasto das indústrias em P&D (BERD) é muito baixo, atingindo apenas 0,52% do PIB em 2013 (mesmo nível ao longo da década anterior)



# O Sistema Brasileiro de Inovação: **fragilidades**

2. Não possui uma **agenda estratégica** consistente de longo prazo (uma “visão”);
3. Apresenta **fragmentação entre o subsistema de educação e pesquisa e o subsistema de produção e inovação**;
4. Sofre de **ineficiência no subsistema de políticas e regulação**;
5. Requer **reformas institucionais** importantes na tributação e na regulação da indústria; e
6. É prejudicado pelas **políticas implícitas da agenda macroeconômica**.

# Políticas implícitas e complementares

## **Políticas *implícitas*:**

– O arcabouço de políticas macroeconômicas:

(1) metas de inflação;

(2) câmbio flexível;

(3) superávit primário; e

(4) cortes orçamentários (políticas de austeridade fiscal) + PEC 241 (?).

## **Políticas *complementares* :**

– A política industrial de saúde (ou de promoção do “Complexo Econômico-Industrial da Saúde”);

– Estratégia Nacional de Defesa;

– Políticas de educação e inclusão socioeconômica;

– Política energética e a Política Nacional sobre Mudanças do Clima.

# Políticas de inovação

# Falhas de mercado: principais tipos

## Tipo de falha de mercado

1. **Externalidades negativas**; por exemplo, poluição do ar.
2. **Bens públicos e externalidades positivas**; por exemplo, conhecimento.
3. **Assimetria de informação e seleção adversa**; por exemplo, sobre bons e maus pagadores.
4. **Comportamentos não-competitivos**; por exemplo, situações de monopólio e de monopsonio;
5. **Descoordenação de expectativas**; por exemplo, sub-investimento quando em crise.

## Tipo de intervenção (exemplo)

1. Regulações de comando e controle; multas.
2. Financiamento público ao P&D; renúncia fiscal; sistema de patentes.
3. Cadastro negativo de crédito; apoio às MPEs.
4. Políticas de manutenção e defesa da concorrência.
5. Investimentos contra-cíclicos



# Para além das falhas de mercado...

1. O papel anticíclico não trata apenas da prociclicidade dos investimentos e da aversão ao risco, mas também (e mais importante) de subutilização do trabalho e financeirização da economia → Objetivos: pleno emprego, efeito multiplicador, socialização dos investimentos (Keynes, Minsky)
2. O papel desenvolvimentista não trata apenas da criação de infraestrutura e conhecimento (bens públicos), mas também (e mais importante) de rendas schumpeterianas, desenvolvimento do capital e capacidades sociais → Objetivos: desenvolvimento do capital da economia, comércio estratégico, campeões nacionais (Schumpeter, economistas do desenvolvimento (Prebisch, Furtado, Singer, Gerschenkron, Hirschman, Abramovitz...))
3. O papel de capitalista de risco não se presta apenas ao financiamento de PME e aos estímulos fiscais à inovação, mas sim da criação de bancos de desenvolvimento ‘comunitários’ (Minsky) em apoio a ‘gazelas’ (empresas de alto crescimento), P&D inovação; requer um processo ativo de descoberta e criação de vantagens comparativas dinâmicas → Empreendedorismo, inovação técnica (Neo-schumpeterianos)
4. O papel orientado por missões não se presta apenas à internalização de custos, mas procura ‘fazer as coisas acontecerem’ (Keynes), promove ‘grandes transformações’ (Polanyi); supera a cegueira dos mercados → conquista de desafios societais; criação de visões através de missões; molda e cria mercados (K&P + literatura sobre políticas OpM)

# E as críticas: repressão financeira, crowding out e má alocação de recursos

## 1. Repressão financeira e crowding out

- A hipótese de crowding out é uma questão de investigação empírica mais do que teórico, porque na maioria dos casos BDs estão fazendo precisamente o que o setor privado não faz: pleno emprego, crowd in, dinamização...

## 2. Má-alocação de recursos

- Implicações para a forma como o sector público deve ser estruturado: não em oposição às forças do mercado, mas complementar a elas - o Estado (e DBs) fazendo escolhas coordenadas com a iniciativa privada, de modo a promover o desenvolvimento do capital da economia
- Além disso, uma estrutura que maximize a capacidade de absorção da instituição pública (aprendizado)

# E as críticas: incapacidade de selecionar vencedores e ineficiência

## 3. Incapacidade de selecionar vencedores

- A teoria das falhas de mercado (TFM) diz pouco sobre os casos em que o Estado é o principal investidor/empreendedor e tomador de riscos nas economias capitalistas. E isto leva a vitórias e derrotas.
- A questão de escolher os vencedores, portanto, envolve a adoção de uma abordagem de portfólio para seus investimentos em que: (a) o sucesso de alguns projetos podem cobrir as perdas de muitos outros projetos e (b) o estado aprende a partir de seus investimentos 'derrotados', ambos para melhorar e renovar as políticas futuras.

## 4. Estruturas governamentais ineficientes

- Uma limitação fundamental da TFM é a sua incapacidade de justificar ou explicar o papel ativo que o Estado tem desempenhado na formação e criação de mercados e promover as 'grandes transformações'.
- Quando o desenvolvimento econômico e a transformação do ambiente sócio-técnico-econômico é visto (i) como um processo não-probabilística de tomada de risco envolvido de incertezas técnicas e econômicas; (ii) como um processo de experimentação e descoberta; e (iii) como um processo contínuo de aprendizagem que leva a alguns sucessos e fracassos, medidos para além análise monetária estática dos custos e benefícios relativos a resultados quantificáveis, o foco estrito sobre a eficiência econômica das estruturas governamentais é enganoso e improdutivo.



# A caixa de ferramentas de políticas públicas (de inovação)

Qual mecanismo ou ferramenta de política pública é mais apropriado para determinados objetivos? Quais *policy mixes* levam a sinergias e quais levam a contradições?

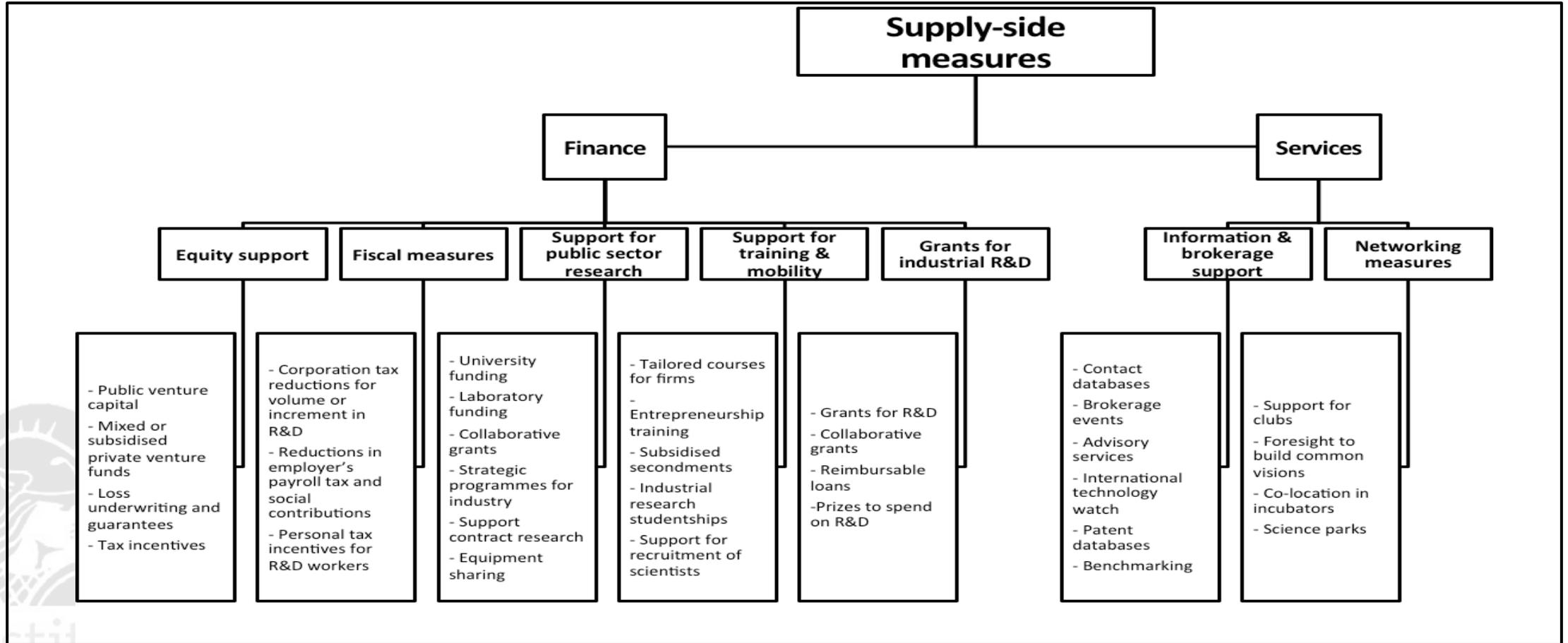
# The Tinbergen rule

- Jan Tinbergen (1903-1994) foi um economista holandês, prêmio nobel de economia em 1969 (com Ragnar Frisch) pelo desenvolvimento e aplicação de modelos dinâmicos do processo econômico.
- Uma de suas contribuições fundamentais ficou conhecida como *Tinbergen rule*, que pode ser formulada como: “para cada objetivo de política (econômica), é necessário ao menos um instrumento de política”.
- Isto se dá devido a *trade-offs* aparentes ou implícitos. Exemplos: combater o desemprego vs. combater a inflação; controlar emissões de poluentes vs. aumentar a eficiência dos automóveis; promover o desenvolvimento industrial vs. garantir acesso a bens tecnológicos.

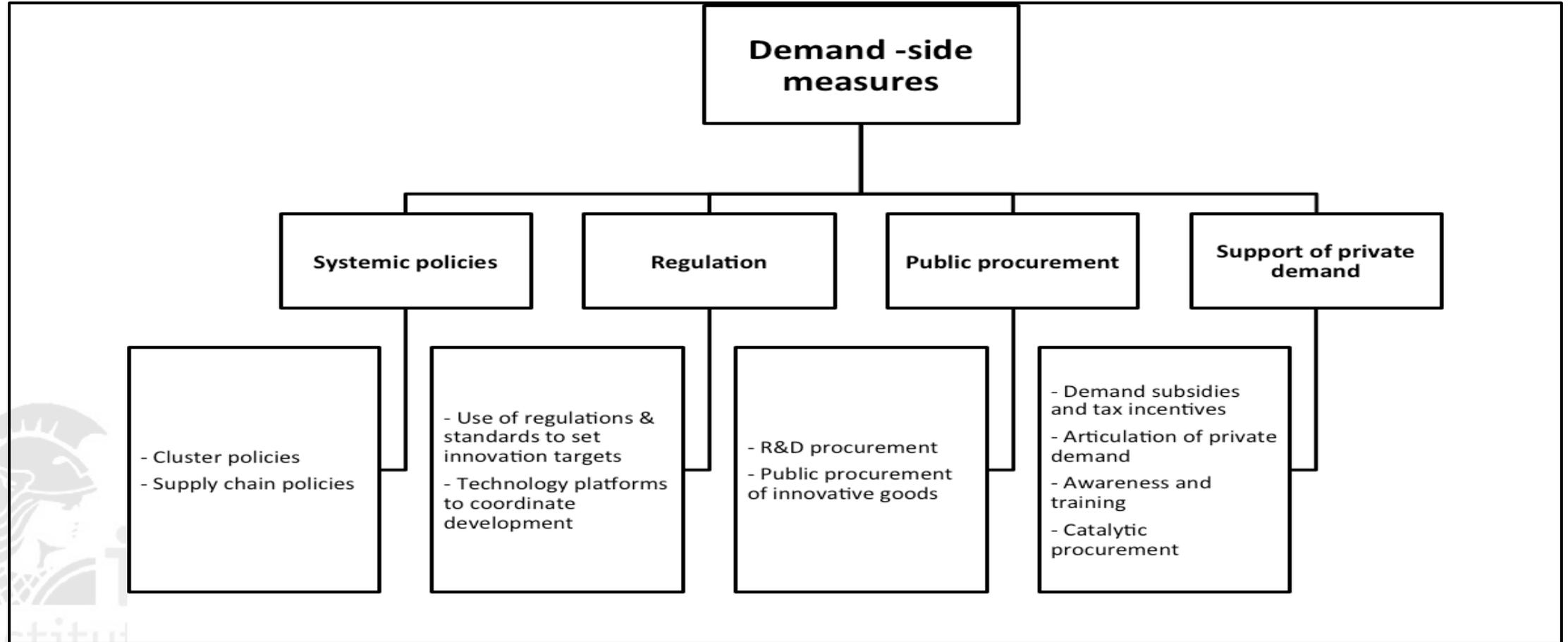
# Bumpy investment landscape

Point at which investment made	Risk of loss
Seed stage	66.2%
Start-up stage	53.0%
Second stage	33.7%
Third stage	20.1%
Bridge or pre-public stage	20.9%

# Innovation policy – supply-side measures



# Innovation policy – demand-side measures



# Supply-push vs. Demand-pull

- The balance between demand-pull policies and technology-push policies has strongly shifted toward demand-pull in recent years ([Hoppmann et al., 2015](#))
- Whereas technology-push policies foster inventions primarily in the country of policy support, demand-pull policies enhance patenting not only domestically but also abroad ([Peters et al., 2012](#))
- Demand-pull policies spur investments in both production and long-term R&D, but bear the risk of a lock-in into more mature technologies ([Hoppmann et al., 2013](#))
- Equity investments in firms are positively influenced by foreign demand-pull policies; domestic demand-pull policies only benefit firms downstream in the value chain (Hoppmann et al., 2016)
- Demand-pull and technology-push policies reduce firms' scope in the search for new knowledge; technology-push policies raise and demand-pull policies reduce a firm's search distance (Hoppmann et al., 2016)
- Technology-push policies enhance and uncertainty in demand-pull policies reduces firms' propensity to form exploration vs. exploitation alliances (Hoppmann et al., 2016)
- Demand-pull policies serve different functions for technologies with different characteristics: For mass-produced goods, demand-pull policies are important to achieve economies of scale and learning by doing, for complex products they enable user-producer interactions ([Huenteler et al., 2015](#))

Ver referências em: <http://www.sustec.ethz.ch/research/theories---frameworks.html>

# Supply-push vs. Demand-pull

- The design of demand-pull policies needs to be adjusted over time to accommodate for technological change ([Hoppmann et al., 2014](#))
- Demand-pull policies should be designed in a way that considers their phasing out once technologies have reached a certain level of maturity (Lang et al., 2015)
- If demand-pull policies lead to a technology lock-in depends on how specifically they are targeted at specific applications. Designing demand-pull policies in a way that they target applications where technology competition is strong reduces the risk of a lock-in ([Battke et al., 2016](#))
- The costs of demand-pull policies can be reduced if policy makers allow technology investors to use technologies in multiple applications ([Stephan et al., 2016](#))
- In the case of multiple applications of a technology, it is most cost-efficient to apply the demand-pull policy to the application where the technology is most cost-competitive and switch to another application once the learning rate in the first application starts to flatten out ([Battke et al., 2015](#))
- Different demand-pull instruments may differ in how strongly they foster innovation ([Girod et al., 2017](#))

Ver referências em: <http://www.sustec.ethz.ch/research/theories---frameworks.html>

# Políticas demand-pull e instrumentos do lado da demanda: compras públicas (Edler, 2013)

Instrument	Method of Functioning
<i>1. Public demand : state buys for own use and/or to catalyse private market (Uyarra, 2013)</i>	
General procurement	State actors consider innovation in general procurement as main criterion (e.g. definition of needs, not products, in tenders)
Strategic procurement	State actors specifically demand an <i>already existing</i> innovation in order to accelerate the market introduction and particularly the diffusion.
	State actors stimulate deliberately the <i>development</i> and market introduction of innovations by formulating new, demanding needs (including forward commitment procurement).
Co-operative and catalytic procurement	State actors are <i>part of a group of demanders</i> and organises the co-ordination of the procurement and the specification of needs.
	Special form: <i>catalytic</i> procurement: the state does not utilise the innovation itself, but organises only the private procurement

# Políticas demand-pull e instrumentos do lado da demanda: apoio à demanda privada (Edler, 2013)

<b>2. Support for private demand (this report)</b>	
<b>Direct support for private demand</b>	
Demand subsidies	The purchase of innovative technologies by consumers or industrial demanders is directly subsidised, lowering the entry cost of an innovation.
Tax incentives	Amortisation possibilities for certain innovative technologies, in different forms (tax credit, rebate, waiver etc.)
<b>Indirect support for private demand: information and enabling (soft steering): State mobilises, informs, connects</b>	
Awareness building measures	State actors start information campaigns, advertises new solutions, conducts demonstration projects (or supports them) and tries to create confidence in certain innovations (in the general public, opinion leaders, certain target groups)
Labels or inform. campaigns	The state supports a co-ordinated private marketing activity which signals performance and safety features.
Training and further education	Consumers are made aware of innovative possibilities and simultaneously placed in a position to use them.
Articulation and foresight	Societal groups, potential consumers are given voice in the market place, signals as to future preferences (and fears) are articulated and signalled to the marketplace. Various variations (including constructive technology assessment bringing ) (Hayden, 2013)
User – producer interaction	State supports firms to include user needs in innovation activity or organises fora of targeted discourse (innovation platforms etc.)
<b>Regulation of demand or of the interface demander – producer (Blind 2012)</b>	
Regulation of product performance and manufacturing	The state sets requirements for the production and introduction of innovations (e.g. market approval, recycling requirements). Thus demanders know reliably how certain products perform and how they are manufactured.
Regulation of product information	Smart regulation to leave freedom to choose technologies, but changing the incentive structures for those choices (e.g. quota systems)
Process and “Usage” norms	The state creates legal security by setting up clear rules on the use of innovations (e.g. electronic signatures)
Support of innovation-friendly private regulation activities	The state stimulates self-regulation (norms, standards) of firms and supports / moderates this process and plays a role as catalyst by using standards
Regulations to create a market	State action creates markets for the consequences of the use of technologies (most strongly through the institutional set up of emission trading) or sets market conditions which intensify the demand for innovations

# Políticas sistêmicas (Edler, 2013)

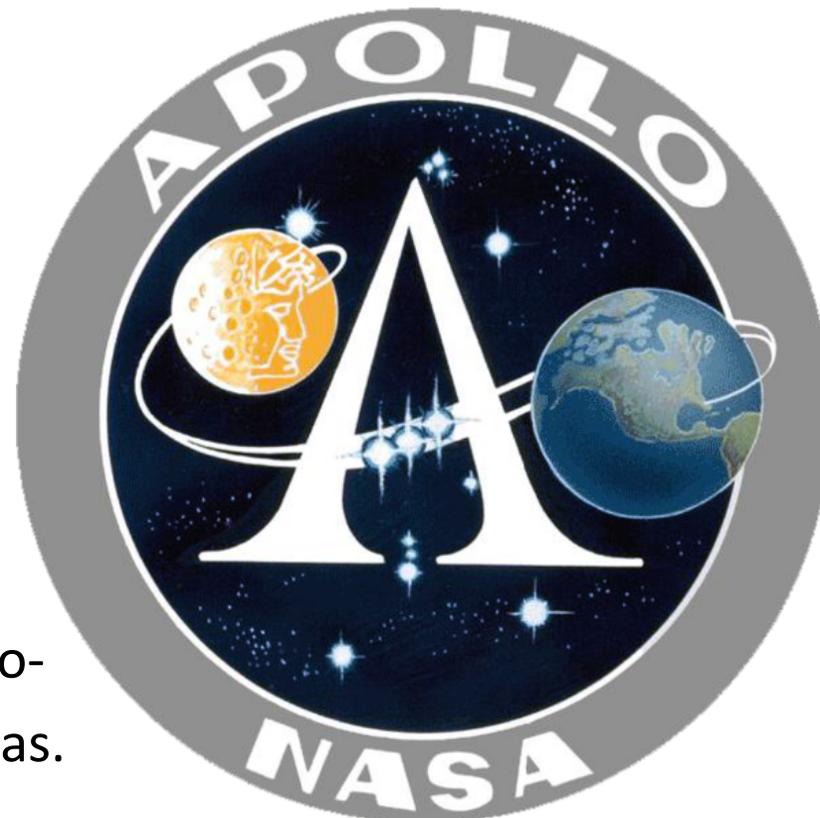
3. Systemic Approaches	
Integrated demand measures	Strategically co-ordinated measures which combine various demand-side instruments
Integration of demand- and supply-side logic and measures	Combination of supply-side instruments and demand-side impulses for selected technologies or services (including clusters integrating users and supply chains).
	Conditional supporting of user-producer interaction (R&D grants if user involved)
	Specific Instrument: Pre-commercial Procurement ( <a href="#">Rigby 2013</a> )

Source: Own compilation based on [Edler \(2010\)](#), extended and modified

# Políticas de inovação orientada por missões?

As políticas orientadas por missões podem ser definidas como políticas sistêmicas que se baseiam no estado da arte do conhecimento científico para solucionar problemas específicos (*'big science deployed to meet big problems'*).

- O triplo desafio de um crescimento inteligente, inclusivo e sustentável;
- As missões de inovação – sejam viajar para a lua ou combater as alterações climáticas – requerem investimentos de agentes públicos e privados;
- Há um papel catalisador para o Estado na **criação e formação de mercados** por meio de parcerias público-privadas dinâmicas para cumprir missões pré-definidas.



# Características das antigas e novas missões inovadoras

## Antigas (defesa e aeroespacial)

Os objetivos e direção da mudança tecnológica são definidos a priori por um grupo de tecnocratas.

A difusão das inovações é de importância menor ou secundária.

A missão é definida em termos técnicos, sem preocupação com viabilidade econômica.

Controle e coordenação centralizados em instituições públicas.

Participação limitada a poucas empresas devido ao foco em um pequeno número de inovações radicais.

## Novas (ambientais e sociais)

A direção da mudança tecnológica é definido por uma gama de partes interessadas.

A difusão das inovações é um objetivo central e ativamente encorajada.

A missão é definida em termos de soluções técnica e economicamente viáveis.

Controle descentralizado mas coordenação pública.

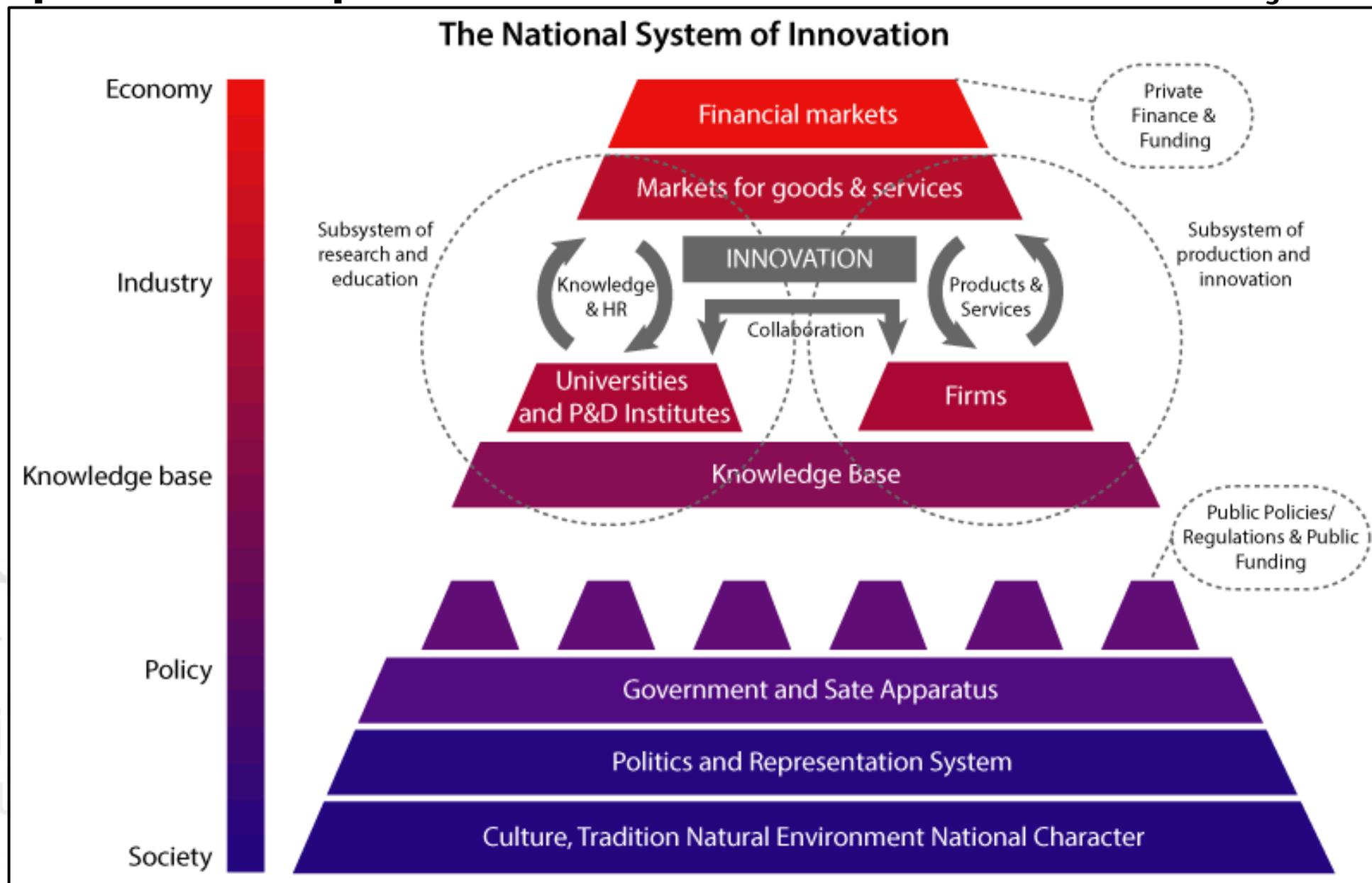
Maximização da participação de empresas para promover inovações radicais e incrementais

Fonte: Baseado em Soete & Arundel (1993)

# Princípios de políticas públicas orientadas por missões

1. A política de inovação deve construir-se sobre as características-chave de como a inovação acontece: **incerteza; cumulatividade; e coletividade.**
2. A inovação requer um tipo específico de financiamento: **capital paciente e comprometido com o longo prazo;**
3. Políticas orientadas por missões são **sistêmicas**. Tais políticas **envolvem muitos setores industriais**, definindo **direções concretas** para a economia, e constroem a necessária **rede de agentes públicos e privados relevantes.**
4. A perspectiva “ampliada” do sistema nacional de inovação identifica quatro subsistemas: (i) de política pública e de financiamento público; (ii) de investigação científica e de educação; (iii) de produção e inovação; e (iv) de financiamento privado. Enquanto todos os subsistemas são, teoricamente, de importância estratégica, **o subsistema de políticas públicas e financiamento público tradicionalmente tem liderado o processo de desenvolvimento socioeconômico e de mudança técnica.**

# A perspectiva “ampliada” do sistema nacional de inovação



Source: Authors' construction based on diagram prepared by the Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology (MEXT, 2002).

# Princípios de políticas públicas orientadas por missões

5. A fim de estimular o processo de inovação por meio da **formulação e criação de tecnologias, setores e mercados, novas relações** devem ser desenvolvidas e **maior confiança** deve ser estimulada entre os agentes.
  - Galvanizar os interesses dos atores relevantes;
  - Organizar o estado para “se pensar grande” e formular políticas ousadas;
  - Criar um senso de propriedade entre as diversas partes interessadas (agentes públicos, privados e acadêmicos).
6. As **políticas orientadas por missões** podem ser definidas como políticas sistêmicas que **se baseiam no estado da arte do conhecimento científico para solucionar problemas específicos** (*‘big science deployed to meet big problems’*).

# Princípios de políticas públicas orientadas por missões

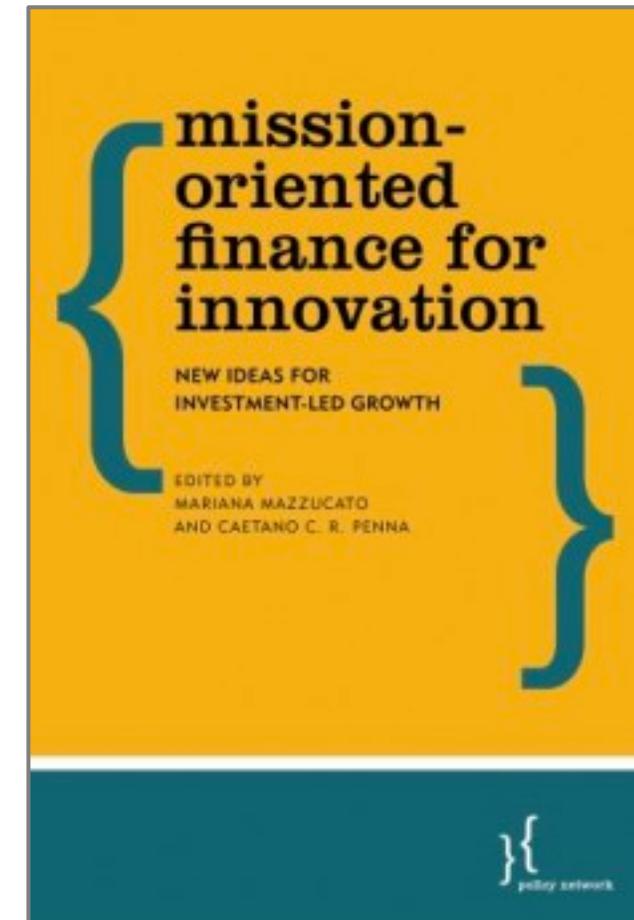
7. Políticas sistêmicas orientadas por missões devem ser baseadas em um **diagnósticos e prognósticos (*foresight*) claros e sólidos.**

- Identificação dos elos e instituições ausentes no sistema, e das fraquezas e gargalos – ou seja, **identificação das debilidades ou desafios de um sistema nacional de inovação;**
- Também **identificação dos pontos fortes do sistema;**
- Ambas servem para se examinar oportunidades futuras e como os pontos fortes podem ser usado para superar as fraquezas.

8. **As missões não são o mesmo desafios societais.** Desafios societais representam os grandes ou persistentes problemas enfrentados pelas sociedades. As missões são menos abstratas do que os desafios, mas maior do que uma lista de setores a serem promovidos.

# Princípios de políticas públicas orientadas por missões

9. Para cumprir uma missão, um país precisa de um **estado empreendedor**.
- O Estado como tomador de riscos;
  - É através de políticas e investimentos orientados por missões que o Estado é capaz de ter um maior impacto no desenvolvimento económico.
10. O Estado deve ser capaz de aprender através de sua experiência com políticas de inovação orientadas por missões.
- **Monitoramento e avaliação** contínuo e dinâmico ao longo de todo o processo.

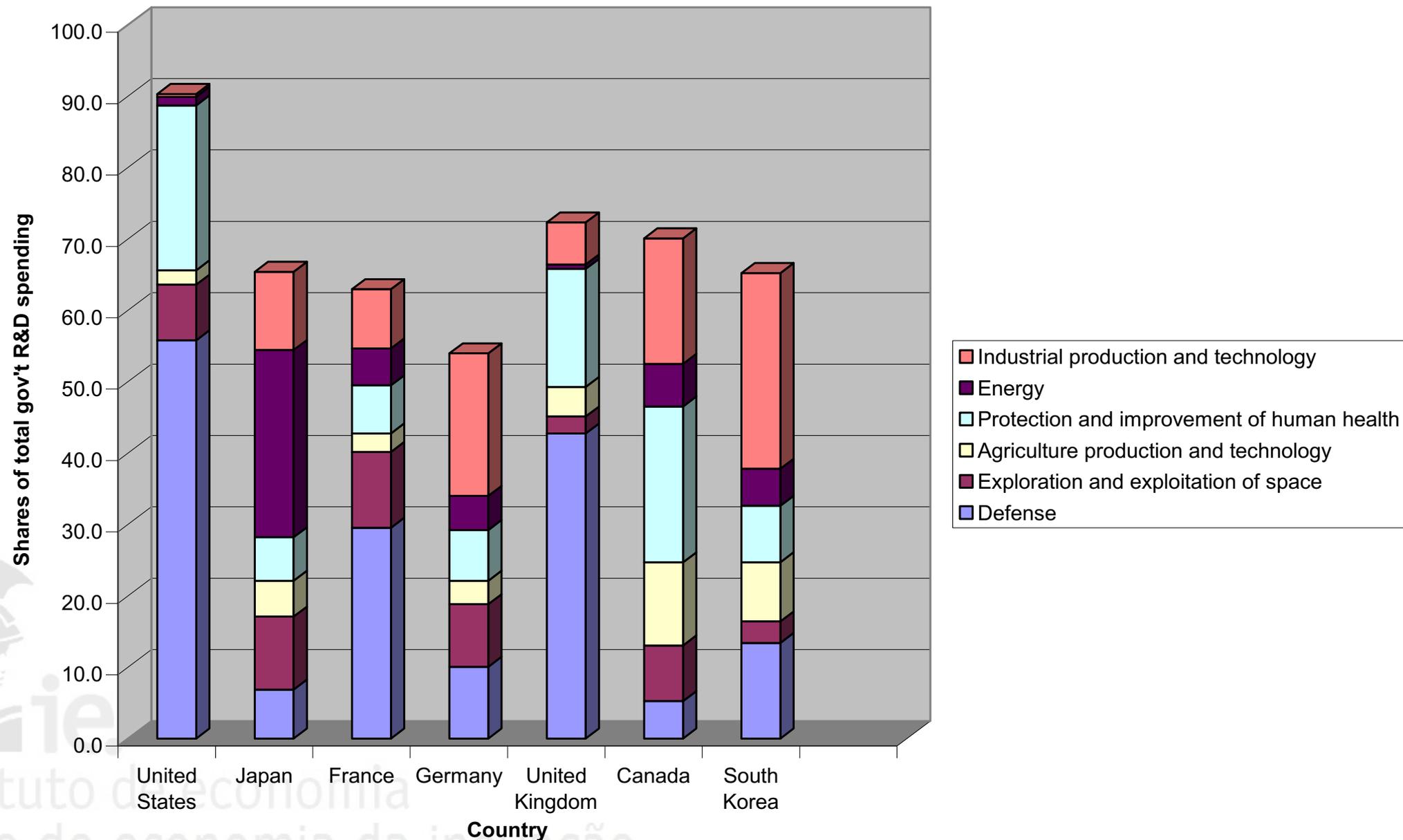


# Políticas horizontais vs. verticais (orientada à “difusão” vs. à missão)

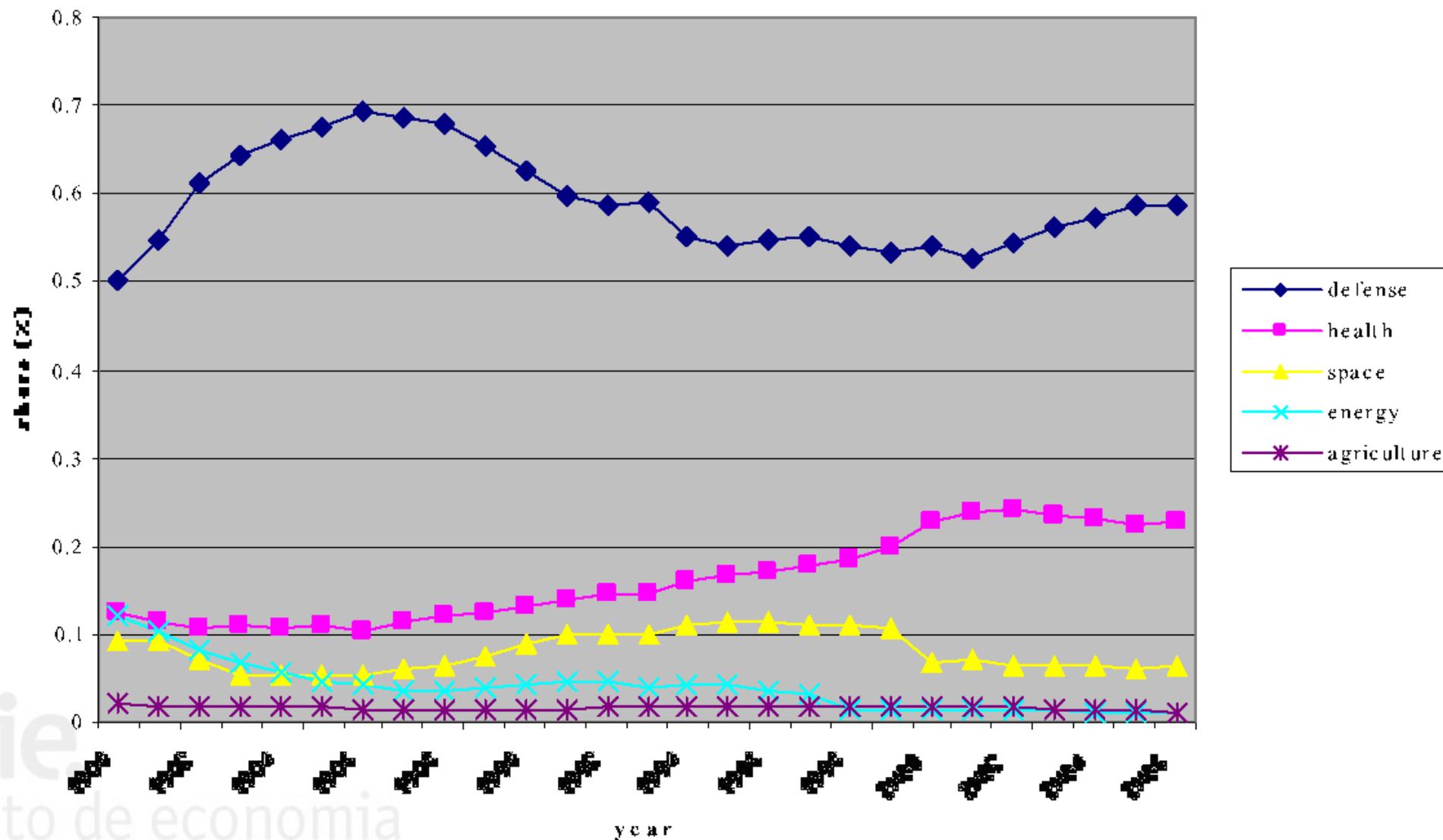
## Mission-oriented R&D spending within the OECD (Mowery, s/a):

- R&D investment to support gov't agency programs.
- Frascati: R&D spending classified by “socioeconomic objective” of funding agency.
- Defense, space, agriculture, health, energy, industrial technology (categories based on funding-agency missions) account for at least 50%, and in most cases, >60%, of public R&D spending in 2003-2004 for South Korea, USA, UK, France, Canada, Japan, and Germany.
- Spending on “advancement of knowledge,” arguably the category most closely connected with the “market failure” rationale, accounts for 25 - 30% of public R&D budgets in these economies.

Figure 1: Gov't R&D spending by "socioeconomic objective," 2003 - 2004



mission-agency shares of total federal R&D, 1980 - 2005





# O histórico das políticas de CT&I no Brasil

# Bibliografia

- Araújo, B.C. (2012). “Políticas de apoio à inovação no Brasil: uma análise de sua evolução recente”. *Texto para Discussão IPEA*, 1759. Rio de Janeiro: IPEA.
- De Melo, L.M. (2016). “Indústria e Inovação no Brasil? Para Onde Vamos?”. *Seminário de Pesquisa do PPED, IE/UFRJ*. Rio de Janeiro: IE/UFRJ.
- Furtado, A., Freitas, A. (2004). “Nacionalismo e aprendizagem no programa de águas profundas da Petrobras”, *Revista Brasileira de Inovação*, 3 (1), pp. 55-86.
- Perez, C. (2002). *Technological revolutions and financial capital: the dynamics of bubbles and golden ages*. Cheltenham, UK ; Northampton, MA, USA: E. Elgar Pub.
- Viotti, E.B. (2008). “Brasil: de política de C&T para política de inovação? Evolução e desafios das políticas brasileiras de ciência, tecnologia e inovação”. In: CGEE (org.), *Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras*. Seminário Internacional de... Brasília: CGEE, pp. 137-174.

# Os primórdios (Araújo, 2012, p. 7-8)

Viotti (2008) divide a história do apoio à inovação no Brasil em três períodos:

1. O primeiro, que vai do início do nosso processo de industrialização até o começo dos anos 1980, é denominado “desenvolvimento pelo crescimento”;
2. O segundo, “desenvolvimento pela eficiência”, compreende os anos 1980 e 1990; e
3. O terceiro período, “desenvolvimento pela inovação”, que ainda se encontra em construção e teve início no começo do século XXI.

# Desenvolvimento pelo crescimento (1950-1980) (Araújo, 2012, p. 8)

- O que caracterizou as mentes dos burocratas e formuladores de política durante o processo de industrialização por substituição de importações era a ideia da industrialização como o caminho para se ter acesso às tecnologias, instituições e relações sociais características dos países desenvolvidos. O catch-up tecnológico era visto como um produto natural da industrialização.
- Associado a esta visão estava o chamado modelo linear de sistema de inovação. De acordo com este modelo, as empresas eram vistas como agentes externos ao sistema de ciência e tecnologia, usuárias ou consumidoras do conhecimento gerado nas universidades e centros de pesquisa – com a notável exceção das grandes empresas estatais Petrobras, Telebras e Embraer, cujos centros de pesquisa eram partes ativas do sistema nacional de inovação.
- Em suma, o conhecimento era desenvolvido nas universidades e centros de pesquisa de acordo com as orientações gerais do governo, para posterior aplicação no sistema produtivo.
- **Dessa maneira, a deficiência brasileira com respeito ao desenvolvimento tecnológico era, essencialmente, uma deficiência de sua estrutura científica e tecnológica. Uma vez superado este problema, o desenvolvimento da pesquisa básica iria encadear o desenvolvimento da pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental e inovação.**

# Principais instituições criadas no primeiro período (Araújo, 2012, p. 8)

Durante este primeiro período houve a criação e expansão do sistema universitário brasileiro, como também a fundação:

- Da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) em 1950 e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) em 1951;
- da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em 1973 e de diversos centros de pesquisa associados às estatais – o Centro Técnico Aeroespacial (CTA), ligado à Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer), o Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes), da Petrobras, e o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD), da Telebras.
- O Brasil levou a cabo iniciativas tecnológicas ambiciosas, como o Pró-álcool e o Programa Nuclear.
- Além disso, ainda que não houvesse tanto espaço para políticas de apoio à inovação na empresa, cabe mencionar que a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) foi fundada durante esta primeira fase, em 1967.

# Anos 1980

- Depois que a estratégia de industrialização brasileira baseada na substituição de importações atingiu seus limites na década de 1980, a política industrial desapareceu da agenda política.
- Os esforços políticos neste período focaram principalmente no controle da dívida pública e da inflação. Na verdade, a única política explícita de CTI dos anos 80 foi a Política Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação, que visava criar um setor nacional de CTI, principalmente através da proteção do mercado interno para os produtores nacionais.
- “Num aparente paradoxo, foi justamente nesta época que o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) foi criado (1985). Contudo, o paradoxo é apenas aparente no sentido de que a criação do MCT representa o estabelecimento da agenda de Ciência e Tecnologia (C&T) como uma agenda setorial, confinada a alguns objetivos e metas específicas, e não mais uma agenda geral de desenvolvimento e autonomia tecnológica. Não por acaso o MCT ficou responsável pela política de informática – uma das poucas agendas de C&T em que foram identificadas “janelas de oportunidades” para o Brasil.” (Araújo, 2012, p. 9)
- A tendência de não se ter políticas explícitas de CTI continuou durante a década de 1990, quando o Brasil adotou políticas macroeconômicas baseadas no Consenso de Washington, através de políticas monetárias e fiscais restritivas, liberalização do mercado e comércio, privatização e atração de investimentos diretos estrangeiros.

# Anos 1990

- Apesar da prioridade relativamente baixa de políticas industriais, de comércio e de inovação explícitas, foi promulgado um plano na década de 1990 (Política Industrial e de Comércio Exterior – PICE), buscando modernizar a indústria brasileira principalmente através da exposição à concorrência internacional.
- O plano reduziu ou eliminou completamente os mecanismos de proteção tarifária e não tarifária (incluindo subsídios setoriais).
- A PICE também implantou um conjunto de medidas políticas horizontais para promover a mudança tecnológica e a inovação, com base em incentivos fiscais (isenções fiscais ao P&D) e suporte para programas de qualidade total e produtividade no nível da empresa. No entanto, este segundo grupo de políticas não foi totalmente implementado.

# Características da “política” de CTI nos anos 1990 (Araújo, 2012, p. 10)

- Foco na absorção, adaptação e difusão de tecnologia importada – seja de maneira direta através de licenças e outros acordos, seja na tecnologia incorporada em máquinas, equipamentos e sistemas.
- Políticas industriais, quando existentes, deveriam ser horizontais, atendendo às demandas de todos os setores, sem eleger prioridades específicas.
- Foco na educação básica (ao menos na retórica oficial, porque a educação superior e a academia brasileira continuaram a evoluir no período e seus orçamentos não foram reduzidos, pelo contrário).
- Mudança nos regimes de propriedade intelectual, com a adoção do Acordo TRIPS (*Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights* da Organização Mundial do Comércio (OMC) (com resultados insatisfatórios no que tange ao número e relevância dos acordos de transferência de tecnologia).
- Disseminação acelerada das práticas de controle de qualidade e produtividade, da qual são arquétipos a busca por certificações da *International Organization for Standardization* (ISO) e o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP).
- Disseminação dos parques tecnológicos e incubadoras como forma de criar clusters de empresas inovadoras e estimular o espírito empreendedor entre estudantes e professores nas universidades e centros de pesquisas;
- Emergência da inovação como um objetivo de política científica e tecnológica, ainda que isto viria a ficar mais evidente em momento posterior.

# Final dos anos 1990

- Em 1999, a política industrial e de inovação explícita começou a subir na agenda política. Novos planos foram elaborados seguindo às diretrizes do PICE para medidas horizontais. “A diferença foi que o Governo Federal começou a reconhecer a necessidade de intervenção para corrigir as chamadas ‘falhas de mercado’, particularmente para estabelecer parcerias entre instituições e empresas científicas e tecnológicas” (Cassiolato, 2015, pág. 296).
- Um diagnóstico inicial era que o subsistema brasileiro de educação e pesquisa (capacitação) era relativamente forte, mas as instituições de ciência e tecnologia não colaboravam com as empresas para produzir inovações devido aos riscos envolvidos no processo.
- Portanto, as políticas deveriam incentivar a colaboração e promover vínculos duradouros entre instituições de pesquisa e empresas. (De fato, o Brasil vinha promovendo essas políticas pelo menos desde a década de 1970, com pouco sucesso na criação das redes desejadas.)

# Os fundos setoriais

- Um segundo diagnóstico foi também informado por uma perspectiva de falha do mercado. Para abordar problemas de bens públicos, aversão ao risco e imperfeições do mercado financeiro, as políticas deveriam ser destinadas a:
  - a) incentivar as empresas a inovar;
  - b) direta ou indiretamente promover infraestrutura tecnológica, e
  - c) fornecer apoio financeiro para empresas start-ups e PME.
- Para tanto, o Ministério da Ciência e Tecnologia criou os chamados “fundos setoriais” que visavam restaurar a própria capacidade do ministério para incentivar a P&D e a inovação, que diminuíram nos anos 80 e 90.
- A nova proposta de política também previa incentivos fiscais, reduções nas taxas de juros de empréstimos públicos para P&D e inovação e o estabelecimento de programas de subsídios não reembolsáveis – nenhum dos quais foi totalmente implementado até 2003, com exceção de incentivos fiscais para as empresas de TIC.

# Os planos de política industrial e de inovação a partir de 2002

# Escopo dos diferentes planos com maior relevância para as políticas de inovação

Políticas	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Infraestrutura	PAC											
Indústria	PITCE				PDP			PBM				
C&T&I										Inova Empresa		
	PACTI						ENCTI					
M Ambiente	PNMC – Plano Nacional para Mudança Climática											
Desenvolvimento Regional	PNDR Plano Nacional de Desenvolvimento Regional											

# Política de inovação e a política macroeconômica

- O sucesso de uma política de inovação industrial depende da pertinência da sua estratégia; da convergência com a política macroeconômica; e da organicidade do modelo institucional, coordenação, integração e flexibilidade entre as agências e instrumentos de apoio à inovação.
- Em 2004, o governo lançou a Política Industrial tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE. Porém, manteve o mesmo arcabouço das políticas implícitas: A combinação entre câmbio valorizado e juros altos.
- Em 2008, a Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP avançou no primeiro quesito, mas não nos dois outros.
- Plano Brasil Maior/Inova Brasil/Inova Empresa: subsídios e incentivos para a inovação no centro do programa. Além disso desoneração da folha de pagamento e “innovar auto”.
- Enfrentar os problemas de alto custo interno decorrentes da importação muito barata pela valorização do câmbio e do efeito perverso da alta taxa de juros interna.

# As políticas industrial e de inovação na Era Lula

- Foi durante a primeira administração do presidente Lula (2003-2006) que um impulso real para políticas explícitas ocorreu.
  - Em 2003, o governo federal lançou a Política de Indústria, Tecnologia e Comércio Exterior (PITCE), um plano de política industrial e o Plano Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (PNCTI).
- Neste período, duas leis importantes que previam incentivos fiscais e subvenção para P&D e inovação também foram promulgadas pelo congresso brasileiro.
  - A primeira foi Lei de Inovação de 2004, que, entre outras coisas, permitiu a compra pública de P&D (pré-competitivo) que visasse desenvolver uma solução para um problema técnico específico ou um produto / processo inovador.
  - A segunda lei foi a Lei do Bem de 2005, que implementou a proposta anterior de incentivos fiscais para P&D.
- PITCE e PNCTI foram substituídos por novos planos industriais e de ITS em 2007-2008, após a reeleição do presidente Lula: a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) e o Plano de Ação para a Ciência da Tecnologia e Inovação (PACTI).

# O governo Dilma: PBM, ENCTI e Inova Empresa

- O mandato de Lula foi seguido pelo governo da presidente Dilma (2011-2014), que também estabeleceu dois novos planos estratégicos: o Plano Brasil Maior (PBM) e o e a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI).
- Além disso, em 2013 foi criado o programa Inova Empresa, promovido por BNDES e FINEP, em virtude do sucesso relativo do PAISS, levando ao estabelecimento de 11 outros subprogramas Inova modelados no original. No total, 12 ministérios participaram de vários programas Inova. A demanda por recursos foi quase três vezes maior do que os recursos disponíveis, o que evidenciou o interesse comercial nesse tipo de modelo.
- O Inova pode ser caracterizado pelos seguintes aspectos (De Negri, 2015, p. 365-366; Nyko et al. , 2013):
  1. Destina-se a desafios tecnológicos em campos, setores ou temas específicos que têm importância estratégica para o Brasil ou oferecem potencial de mercado.
  2. Integra instrumentos de política pública, particularmente ferramentas de financiamento (subsídios, subvenções, crédito subsidiado e equidade) e contratos públicos.
  3. Estabelece parcerias entre a FINEP e o BNDES, com ministérios, outras agências públicas e / ou empresas estatais
  4. Promove redes de inovação, com parcerias entre instituições de pesquisa e empresas, com base em planos de negócios (inovação) e não em projetos específicos.
  5. Política de inovação direta e sistêmica.

# Plano Brasil Maior (PBM)

- Os principais elementos do Plano Brasil Maior (PBM) incluíram:
  1. Incentivos ao investimento e à inovação: através de alívio fiscal (baseado em Lei do Bem), fundos diretos e indiretos e um marco legal para a inovação (com base na Lei da Inovação);
  2. Comércio exterior: introdução de franquias fiscais, remédios comerciais, financiamento e garantias para exportação e promoção comercial; e
  3. Indústria e defesa do mercado interno, que envolve a introdução de isenções fiscais na folha de pagamento, um regime automotivo especial, contratos governamentais e harmonização de políticas de financiamento.
- O PBM também identificou e priorizou seis setores estratégicos (TIC; indústria farmacêutica e CEIS; petróleo e gás; complexo industrial de defesa; aeroespacial; e energias renováveis).

# ENCTI

- A Estratégia Nacional de CTI (ENCTI) definiu metas quantitativas para políticas que visavam melhorar o sistema brasileiro de inovação. Estas foram:
  - Aumentar o índice P&D/PIB de 1,16 em 2010 para 1,8 em 2014 (o mesmo objetivo que o PBM).
  - Aumentar o índice BERD (P&D privado)/PIB de 0,56 em 2010 para 0,9 em 2014.
  - Aumentar a participação das empresas industriais envolvidas na inovação de 38,6% em 2010 para 48,6% em 2014.
  - Aumentar o número de empresas que realizam atividades contínuas de P&D de 3425 em 2008 para 5000 em 2015 (excluindo empresas estatais).
  - Dobrar o número de empresas inovadoras que utilizam a Lei de Bem de 6130 em 2009/2010 para 12260 em 2014.
  - Aumentar a porcentagem de empresas inovadoras que usam pelo menos uma medida governamental de apoio à inovação de 22,3% em 2010 para 30% em 2014.
- A ENCTI também definiu nove setores estratégicos. Além dos seis identificados no PBM, incluiu-se CTI para desenvolvimento social; tecnologias nucleares; e biotecnologia & nanotecnologia. Também expandiu o foco de energia renovável da PBM para a promoção da economia verde (energia renovável, mudanças climáticas, biodiversidade, oceanos e zonas costeiras).

# Outras medidas relevantes do governo Dilma

- Em 2014, a presidente Dilma promulgou outra política de CTI explícita: o Programa Nacional de Plataformas de Conhecimento (PNPC), que buscava desenvolver o sistema brasileiro de inovação em três áreas: energia, agricultura e saúde. Buscava também explorar o potencial da Amazônia e sua biodiversidade para promover o Brasil como o status de líder ambiental. O arranjo institucional do PNPC conecta pesquisadores líderes no campo com uma instituição e empresas de gestão, além de fornecedores (De Negri, 2015).
- A pesquisa desenvolvida pelos PNPCs visava o chamado “vale da morte”; isto é, as etapas do processo de inovação entre pesquisa básica e desenvolvimento de mercado com os maiores riscos tecnológicos e, portanto, a maior dificuldade em obter recursos financeiros.
- Embora sejam caracterizados como sistêmicos, os PNPCs ainda têm um viés de empurrão-de-oferta (*supply-push*), pois o foco está no subsistema científico e de pesquisa do sistema brasileiro de inovação (Cassiolato et al., 2015).
- Ainda é muito cedo para avaliar o impacto dos PNPCs, que exigem continuidade de recursos para serem bem-sucedidos e, portanto, podem ser prejudicados pela agenda de austeridade. Mas, historicamente, as políticas puramente científicas (como o estabelecimento precoce de parques tecnológicos) tiveram pouco impacto em termos de diversificação da estrutura produtiva e aumento da propensão das empresas a inovar.

# Casos paradigmáticos históricos: Embrapa

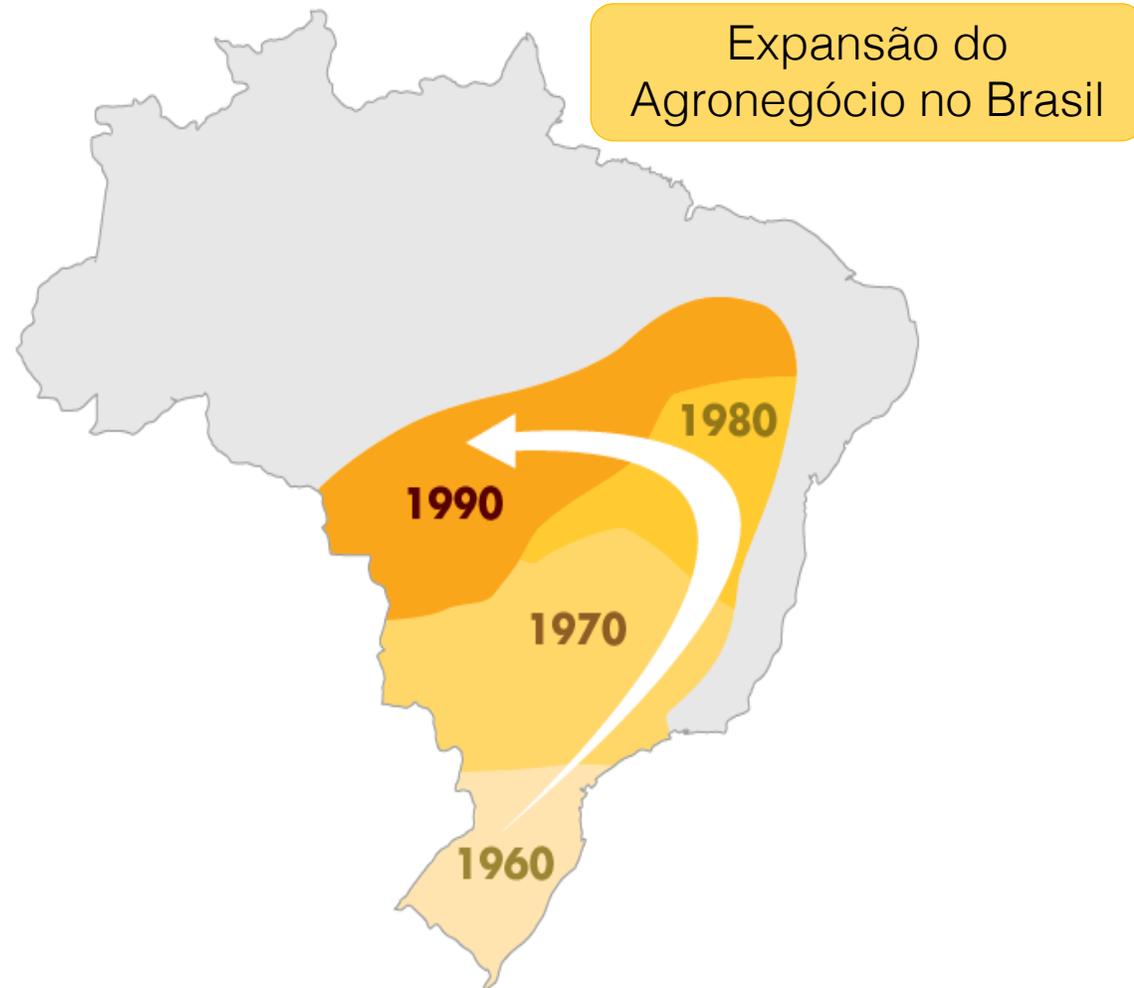
# A 'conquista do cerrado' pela Embrapa: Características e desafios



**Antes da década de 1970, o Brasil tinha grave problema de segurança alimentar**

- Baixa produção agrícola e baixos rendimentos do solo;
- Produção concentrada nas regiões Sul e Sudeste;
- Crise constante da oferta alimentar e pobreza rural;
- Falta de conhecimento específico na agricultura tropical;
- Falta de políticas adequadas de desenvolvimento agrícola;
- Brasil conhecido como produtor de café e açúcar.

# Em 40 anos, o Brasil desenvolveu uma agricultura tropical avançada e baseada em ciência



# A 'conquista do cerrado' pela Embrapa: Expansão do cultivo da soja tropical



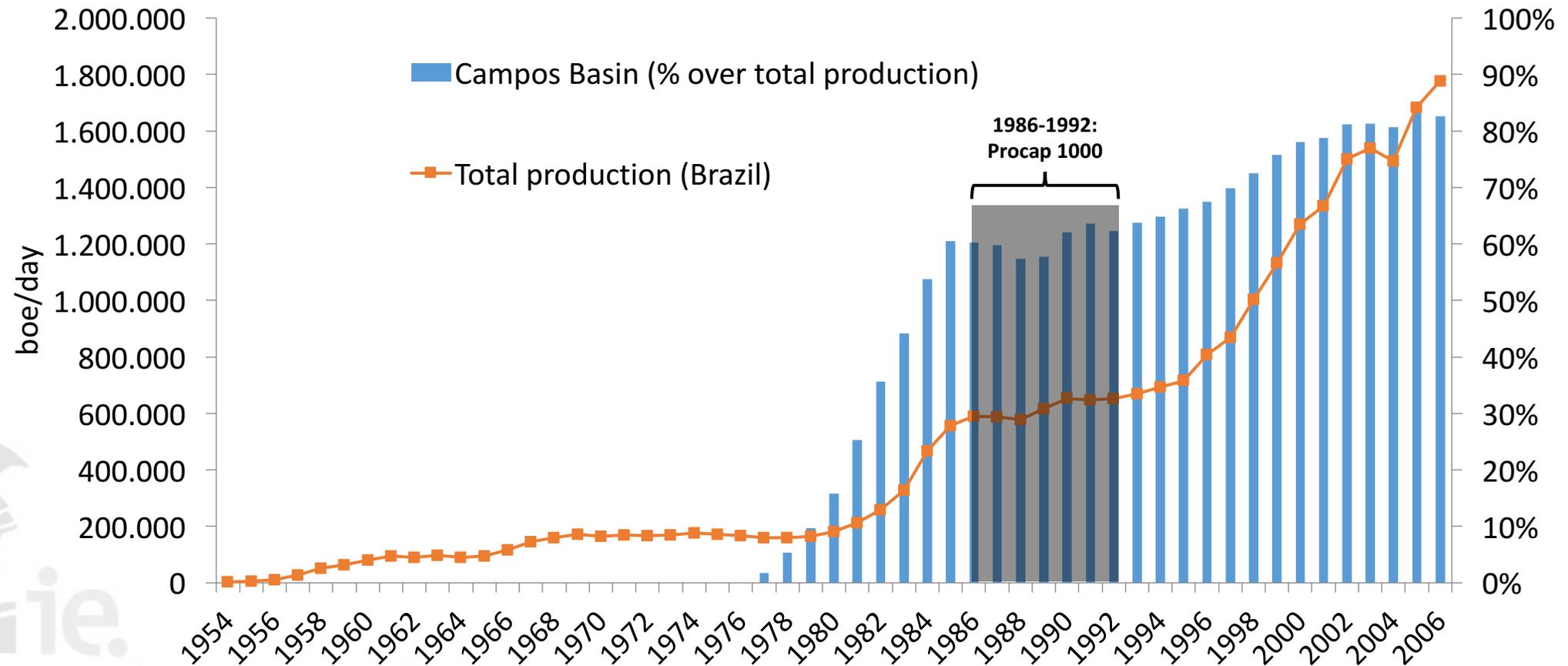
# Fatores essenciais da inovação agrícola no Brasil

- Compromisso do governo e políticas públicas;
- Desenvolvimento da agricultura tropical baseada na ciência;
- Disponibilidade de infraestrutura básica;
- Grande extensão de terras aráveis e condições climáticas adequadas;
- Relevo adequada para mecanização;
- Disponibilidade de recursos minerais (pedra calcária e fosfato);
- Empreendedorismo dos agricultores.



# Casos paradigmáticos históricos: Petrobras

# O longo caminho para a auto-suficiência brasileira no petróleo



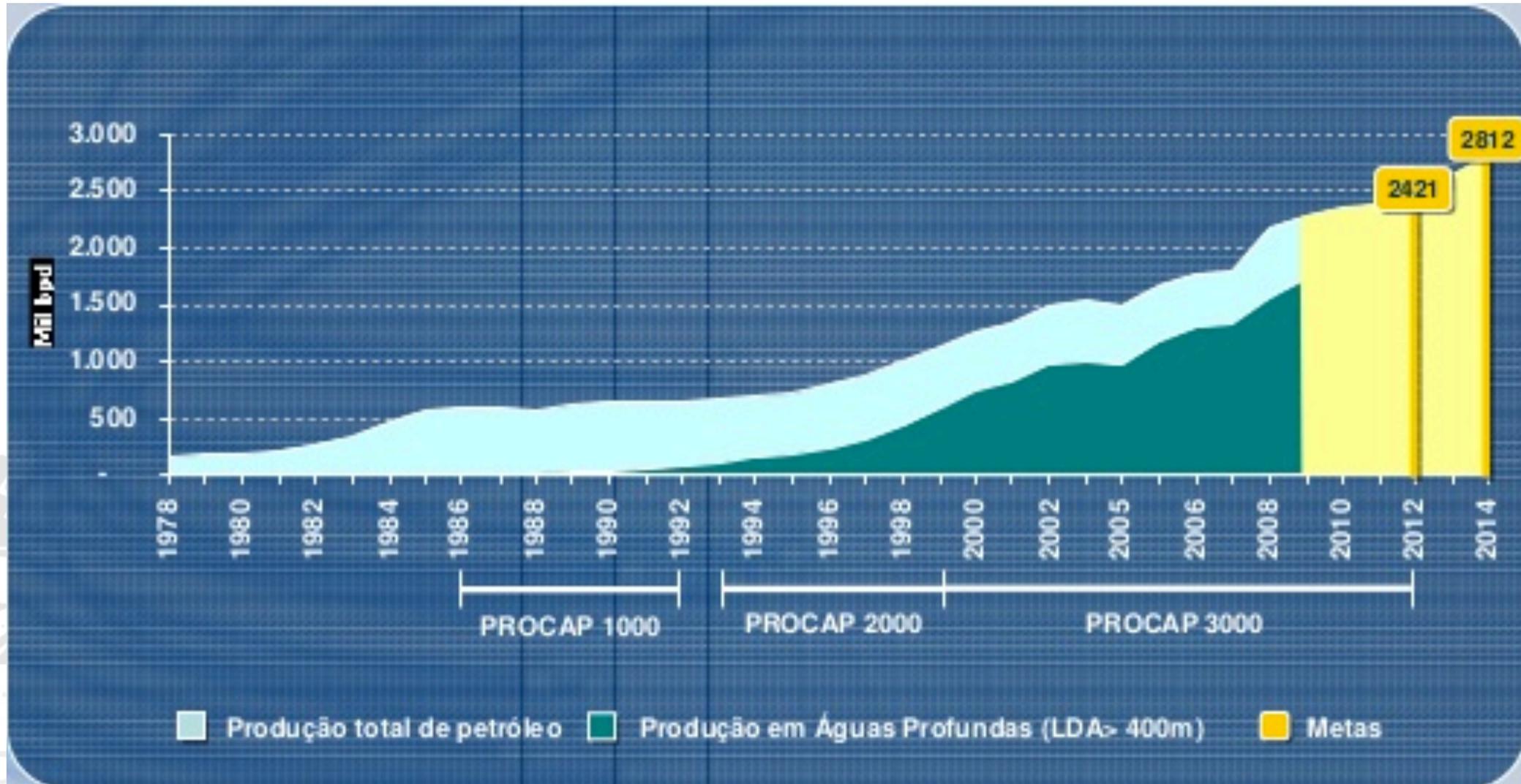
# O petróleo no Brasil

- Durante o Período de Instalação da 4<sup>a</sup>. Revolução Tecnológica (RT), a da produção em massa (Perez, 2002), não houve interesse da indústria do petróleo em desenvolver o Brasil como uma área de produção, já que naquela época houve superprodução no mercado mundial. Isso ilustra o fato de que a janela para alianças nesta fase tecnológica inicial é estreita.
- Então, com a depressão dos anos 30 (*Turning Point* da 4<sup>a</sup>. RT), os Termos de Troca Brasileiros deterioraram-se, aumentando a necessidade de criação de uma política de "substituição de importações" – o petróleo pesava significativamente no déficit da balança de pagamentos do Brasil.
- De 1943 a 1959 (Fase de Sinergia da 4<sup>a</sup>. RT), houve um aumento no papel desempenhado pelo governo em todos os países (como ocorre normalmente durante “Eras de Ouro”), criando espaço para que o Brasil desenvolvesse o estágio inicial de sua política de substituição de importações.
- Mas foi apenas durante a década de 1960 e 1970 (mais ou menos correspondente ao período da Fase de Maturidade da 4<sup>a</sup>. RT), que esta política criou o “milagre econômico”, baseado em tecnologia madura – esta era a janela de oportunidade disponível para desenvolvimento. No entanto, a instalação da 5<sup>a</sup>. RT (microeletrônica) já havia começado!

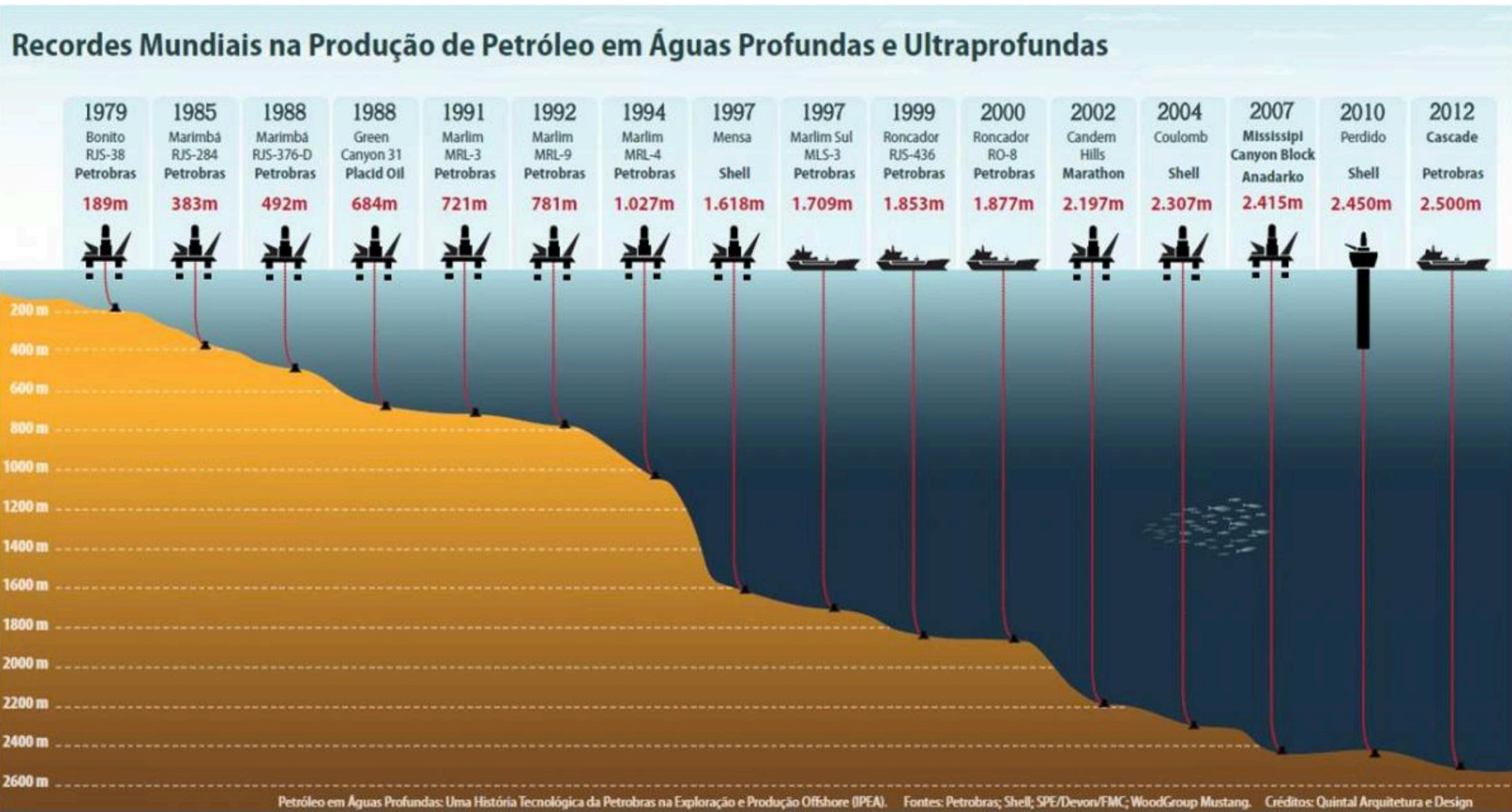
# A criação da Petrobras

- Em 1948, iniciou-se uma campanha popular para o controle nacional da indústria do petróleo (denominada *O Petróleo é nosso*).
- Em 1953, a Petrobras foi fundada com monopólio em todas as etapas da indústria do petróleo. Naquela época, a empresa era um importante importador de conhecimento e tecnologia estrangeiros.
- Quando em 1973-74 ocorreu a 1ª crise do petróleo, aumentou a necessidade brasileira de alcançar a auto-suficiência em petróleo. Este evento também criou a oportunidade de se explorar reservas caras.
- Durante a década de 1980, quando a 4ª. RT (incluindo a indústria do petróleo) já chegara à maturidade, a Petrobras começou a desenvolver sua própria tecnologia: aplicou, inclusive, tecnologias da 5ª. RT, rejuvenescendo seus processos e criando competências essenciais.
- Atualmente, a Petrobras desponta na indústria mundial do petróleo em termos de tecnologia de E&P em águas profundas e ultra profundas. Como conseguiu tal feito?

# Programas Tecnológicos da Petrobras em Sistemas de Exploração em Águas (Ultra) Profundas (Procaps)



# Excelência tecnológica da Petrobras



# Os projetos fracassados do *Procap* 1000

- Década de 1980: a Petrobras descobriu o petróleo a uma profundidade de água de 400 m, mas nenhuma tecnologia internacional estava disponível para desenvolver essas reservas.
- Procap 1000 (1986-1992): 1º programa da Petrobras para PD&E em águas profundas, cujo objetivo é desenvolver tecnologias para E&P de petróleo e gás a uma profundidade de até 1.000 metros abaixo do nível do mar.
- Um estudo de caso (Freitas e Furtado, 2004), analisou 7 projetos fracassados, em termos comerciais, do Procap 1000, medindo os impactos econômicos diretos e indiretos desses projetos.
- O modelo utilizado para analisar esses projetos baseia-se na abordagem evolutiva da economia (semelhante ao modelo BETA); o modelo linear de inovação foi descartado, pois não pode capturar os efeitos indiretos.

# Algumas lições

## **Alianças, Estratégia e Tecnologia:**

- A Petrobras escolheu a estratégia de formar alianças com universidades locais, fornecedores locais e / ou empresas estrangeiras. Todas as alianças com empresas estrangeiras previa a transferência de tecnologia (pode ser vista como um princípio geral de como obter uma fonte de tecnologia).

## **O papel do Governo:**

- A Petrobras é uma empresa controlada pelo Estado com capitalização privada (papel governamental específico, mas similar a outros casos). No momento do *Procap 1000*, nenhum estrangeiro poderia ser acionista. Mas a Petrobras acessou o mercado de capitais internacional através da emissão de obrigações e debêntures não conversíveis. (“Se o seu projeto for modernizar sua empresa, você recebe capital, se não for, você não recebe” – assim, a Petrobras conseguiu o dinheiro necessário.)
- Um dos principais papéis do governo (através do conselho de administração) foi e ainda é a aprovação do investimento e dos planos estratégicos da Petrobras (incluindo o tamanho das despesas de P&D). De fato, o plano de investimento e estratégico é definido pelo corpo técnico da empresa, executivos e diretores (nomeados politicamente), mas também engenheiros e especialistas (empregados de carreira, meritocráticos).

# Usos de tecnologia e Parceria dos "projetos fracassados"

Projeto	Nível de aplicação do novo conhecimento					Parceiros
	Conceito básico	Projeto detalhado	Protótipo	Fabricação	Patentes	
<i>Submarine pump</i>	Sim	Sim	Sim	-	Sim (antes do projeto)	Nenhum
<i>Tension Leg Platform</i>	Sim	-	-	-	Sim	TT entre-firmas* & Universidade
<i>Maritime Christmas Tree</i>	Sim	Sim	Sim	Sim	-	TT entre-firmas*
<i>Manifold</i>	Sim	Sim	-	-	Sim (quatro)	TT entre-firmas*
<i>Octos 1000</i>	Sim	Sim	-	-	-	Universidade & Empresa nacional (antes do p[ro]jeto)
<i>Vitória-Régia Platform</i>	Sim	-	-	-	-	TT entre-firmas*
<i>Remote Operation Robot</i>	Sim	Sim	Sim	Sim	-	Empresa nacional

\* TT means transfer of technology to Petrobras

Source: Adapted from Freitas & Furtado, 2004 – Patents column added

# Discussão dos casos fracassados do Procap 1000

- Mesmo em casos de “fracassos comerciais” de projetos de P & D, as atividades de P & D podem resultar em spin-offs significativos, o que, por sua vez, causa efeitos econômicos positivos.
- No caso dos “projetos fracassados”, os spin-offs eram de seis tipos (um efeito colateral de como a tecnologia foi usada e como os projetos foram organizados):
  1. Maior capacidade de barganha devido ao maior conhecimento da estrutura de custos dos fornecedores.
  2. Crítica de conhecimento tecnológico que define os padrões a serem exigidos dos fornecedores [o que pode levar a curvas de aprendizado mais rápidas].
  3. Capacidade de acompanhar os desenvolvimentos internacionais.
  4. Flexibilidade para escapar dos bloqueios tecnológicos.
  5. Capacidade de adaptar o conhecimento externo às necessidades locais.
  6. Desenvolvimento de novas habilidades, que podem ser utilizadas em diferentes atividades econômicas (especialmente no caso dos parceiros locais da Petrobras).
- Estes impactos podem ser generalizados para outros projetos de P&D ou políticas públicas tidas como fracassadas.
- As alianças escolhidas pela Petrobras eram específicas para cada projeto. Assim, o tipo de aliança (e fazê-la ou não) é específico de cada caso. Porém, o Procap 1000 ilustra o fato de que as parcerias são muito importantes para o aprendizado de novas tecnologias – a busca de alianças estratégicas quando se necessita de tecnologias é, portanto, um princípio geral, especialmente durante a fase de maturidade das indústrias / tecnologias.

# Procap 1000 e oportunidades de desenvolvimento tecnológico

- Em termos da tecnologia escolhida, o caso ilustra o princípio geral da "opção de rejuvenescimento", que surge como a principal oportunidade para o desenvolvimento de uma indústria baseada em tecnologia madura.
- No caso analisado, os projetos fracassados forneceram acesso a novas tecnologias genéricas e modelos organizacionais, dos quais a Petrobras assumiu o domínio e aplicou-se na indústria de petróleo já madura.
- O Procap 1000 pode ser visto como um passo adicional do processo de substituição de importações no Brasil (Furtado & Freitas, 2004), onde se busca o aumento da ascendência local sobre as tecnologias e a geração endógena delas. Este é um exemplo de "bom protecionismo", um princípio que pode ser aplicado a outros casos (desde que o quadro institucional necessário esteja disponível – o que não é dado para certas tecnologias de ponta).
- É importante ressaltar que os efeitos colaterais do PD&E não foram considerados quando as políticas e estratégias tecnológicas foram estabelecidas no Brasil, o que ilustra a serendipidade das inovações.
- A crise do petróleo (o fato de que algumas reservas são apenas rentáveis a preços mais altos) e a inexistência de tecnologia disponível para explorar campos de águas profundas mostram a importância do contexto mundial criando a oportunidade de inovar.

# Lições do Procap 1000 Petrobras para políticas de inovação

- O estudo de caso também é um bom exemplo de como um forte vínculo entre uma empresa e a academia é muito interessante para ambos os lados; este link possibilita a transferência de tecnologia / conhecimento da academia para a empresa, que fornece feedback (e suporte financeiro) em troca.
- Mesmo que a lógica por trás do PD&E para cada agente seja diferente (a empresa busca principalmente lucros e / ou supera um problema, enquanto a academia normalmente busca a expansão do conhecimento “por si só”, sem foco na lucratividade), a parceria é um “Jogo de soma positiva”.
- A promoção deste tipo de parceria pode ser geralmente aplicada. A estratégia da Petrobras já não é adquirir tecnologia externa, mas criar sua própria e não transferi-la para outros concorrentes.
- Atualmente, com base em seus bem sucedidos programas PD&E, a Petrobras avançou, tendo construído competência básica em águas profundas e ultra profundas. O caso Procap 1000 ilustra assim a importância da PD&E para o crescimento da empresa – e mesmo no caso de o objetivo de um projeto específico não ser alcançado, seus efeitos colaterais podem ser avaliados em termos econômicos.

# Casos paradigmáticos históricos: Embraer

Textos recomendados:

Bernardes, R. (2000). *Embraer: elos entre Estado e mercado*. Editora Hucitec.

Bernardes, R. (2000). O caso Embraer–privatização e transformação da gestão empresarial: dos imperativos tecnológicos à focalização no mercado. *Cadernos de Gestão Tecnológica*, 46.

Forjaz, M. C. S. (2005) As origens da Embraer. *Tempo Social, revista de sociologia da USP*, 17(1), 282.

Dalla Costa, A., & de Souza-Santos, E. R. (2010). Embraer, história, desenvolvimento de tecnologia e a área de defesa. *Revista Economia & Tecnologia*, 6(3).

# **Construindo uma agenda de políticas orientadas por missões para o Brasil**

# Construindo uma agenda de políticas orientadas por missões para o Brasil

**A situação política e econômica** do Brasil representa um enorme desafio em um país cujo desenvolvimento socioeconômico ainda é incompleto.

**É possível** para o Brasil estabelecer uma agenda positiva de longo prazo para o desenvolvimento e semear as sementes para transformar seu sistema nacional de inovação de modo a se tornar mais orientado por missões.

# Construindo uma agenda de políticas orientadas por missões para o Brasil

Para o Brasil, uma nova abordagem orientada por missões significa desenvolver, implantar e monitorar **uma política de inovação estratégica baseada nos pontos fortes de seu sistema de inovação para superar as fragilidades do país e enfrentar seus desafios**, aproveitando as oportunidades oferecidas por uma nação vasta e rica. É necessário **colocar a inovação no centro da política de crescimento econômico** – trazendo mais coerência entre as políticas do Ministério da Fazenda e do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Telecomunicações (MCTIC), bem como demais ministérios.

- **Programa de austeridade fiscal vs. Investimentos públicos em P&D e inovação:**
  - Maior produtividade
  - Criação de postos de trabalho de maior qualidade
  - Efeito multiplicador mais elevado
  - Aumento de receitas fiscais futuras
- **Tais efeitos dinâmicos são muitas vezes negligenciados em programas de ajuste fiscal.**

# Recomendações

1. As **políticas macroeconômicas e complementares** deveriam facilitar e apoiar os programas de políticas explícitas para inovação;
2. As **ineficiências no subsistema de políticas e regulação** que requerem uma ação legislativa;
3. Mecanismos para a **concorrência, cooperação e controle** devem ser estabelecidos e reforçados em programas de políticas orientados por missões;
4. (Re)**avaliação detalhada das experiências** com as políticas orientadas por missões recentes;
5. Os **elementos bem sucedidos no processo de aprendizagem das *learning organizations*** devem ser reproduzidos (emulados) em outros órgãos públicos;
6. As **missões selecionadas** devem ser: **factíveis**, fazendo uso de **recursos públicos e privados** disponíveis, **passíveis de mecanismos de controle** (com estabelecimento de **indicadores específicos**), além de **amplo e contínuo apoio político-social**. Os desafios devem estabelecer uma **agenda de política de inovação de longo prazo** para que o Estado dê respostas às demandas ou necessidades da sociedade.

# Recomendações

7. Além de continuar – melhorando e expandindo – as iniciativas de políticas orientadas por missões em curso (políticas de saúde e o programa Inova) – recomendamos que diagnósticos e prognósticos detalhados) sejam preparados para outras **missões em áreas que apresentam grande potencial e/ou gargalos para o desenvolvimento:**
- Infraestruturas urbana, suburbana, e interurbana;
  - Serviço público e infraestrutura pública;
  - Agronegócios e agricultura familiar;
  - Energia e meio ambiente; e
  - Segurança nacional.
8. As **missões devem**, sempre que possível, ser concebidas de forma a **contribuir para o combate à desigualdade.**

# Embrapa e Fiocruz como *learning organizations*

**A Embrapa** emprega um sistema de gestão de desempenho contínuo que fornece diretrizes para todas as diferentes agendas de pesquisa que desenvolve. Além disso, uma abordagem de carteira (portfolio) plurianual para os seus projetos. Os projetos são geridos em conjunto e dinamicamente, em linha com as metas da carteira.

**A Fiocruz** desenvolve suas próprias métricas para avaliar sucessos e fracassos. Como as mais inovadoras empresas farmacêuticas, a Fiocruz utiliza métodos de avaliação dinâmicos e um foco na resolução de problemas.

Estas instituições, portanto, aceitam **fracassos como parte necessária do que fazem.**

Mas é a **existência de sistemas específicos de avaliação contínua** – ajustado e sintonizado com as suas áreas de especialização – que **permite à Embrapa e à Fiocruz aprender com a experiência e melhorar seus processos.**

# Impactos socioeconômicos da inovação e avaliação das políticas de inovação

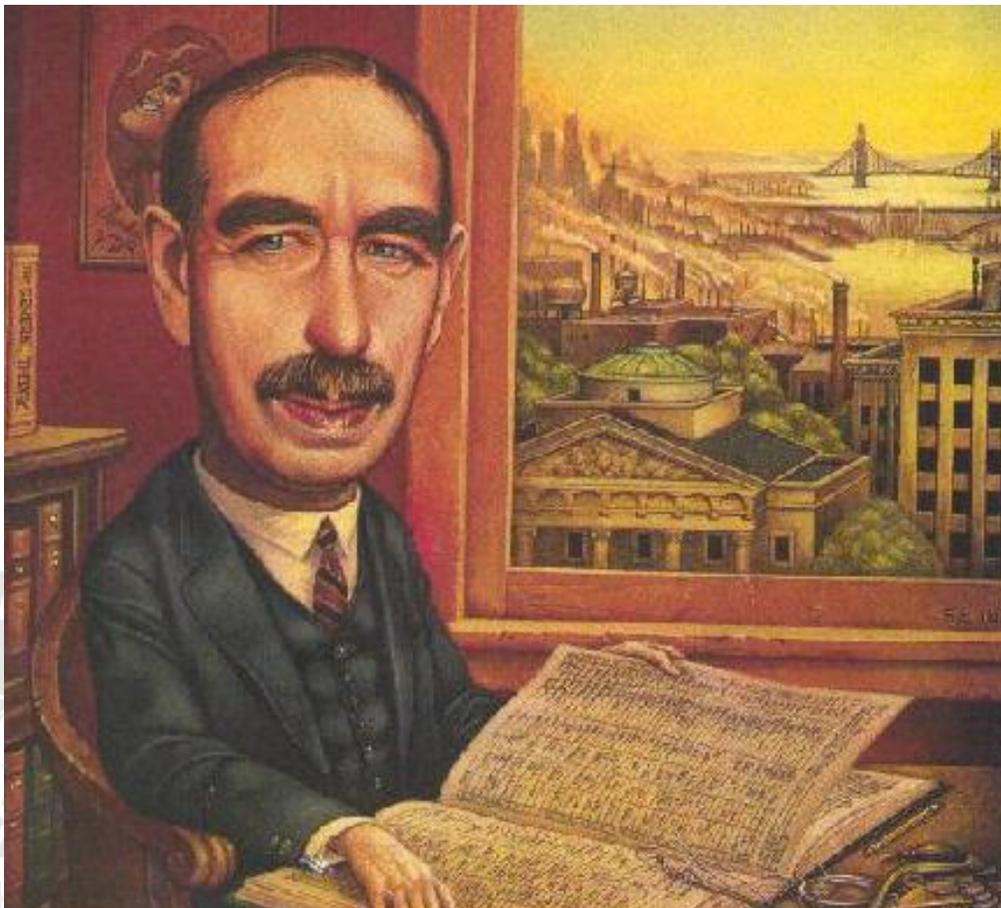
# Bibliografia básica e complementar

Bibliografia básica	Bibliografia complementar
<p>Hall, B., &amp; Van Reenen, J. (2000). How effective are fiscal incentives for R&amp;D? A review of the evidence. <i>Research Policy</i>, 29(4–5), 449-469.</p> <p><b>Lazonick, W., &amp; Mazzucato, M. (2013). The risk-reward nexus in the innovation-inequality relationship: who takes the risks? Who gets the rewards? <i>Industrial and Corporate Change</i>, 22(4), 1093-1128.</b></p> <p>Verspagen, B. (2001). Economic Growth and Technological Change. <i>OECD Science, Technology and Industry Working Papers</i>, 2001(01).</p> <p><b>Georghiou, L. (2015). ‘Value of Research’, <i>Policy Paper by the Research, Innovation, and Science Policy Experts (RISE)</i>, EUR 27367 EN.</b></p>	<p>David, P.A., Hall, B.H., &amp; Toole, A.A. (2000). Is public R&amp;D a complement or substitute for private R&amp;D? A review of the econometric evidence. <i>Research Policy</i>, 29(4), 497-529.</p> <p>Tassely, G. (2013). Beyond the business cycle: The need for a technology-based growth strategy. <i>Science and Public Policy</i>, 40(3), 293-315.</p> <p>Treasury Board of Canada Secretariat/TBCS (2012). <i>Theory-Based Approaches to Evaluation: Concepts and Practices</i>.</p> <p>Warwick, K. and A. Nolan (2014), "Evaluation of Industrial Policy: Methodological Issues and Policy Lessons", <i>OECD Science, Technology and Industry Policy Papers</i>, No. 16, OECD Publishing, Paris.</p>

# O multiplicador dos investimentos Estatais em inovação: impactos de curto e de longo prazo

Ver também: Keynes, J.M. (1996 [1936]). *A teoria geral do emprego, do juro e da moeda*. São Paulo: Nova Cultural.

# John M. Keynes e o efeito multiplicador



“É evidente, pelas observações anteriores, que o emprego de certo número de homens em obras públicas produzirá (nas hipóteses consideradas) sobre o emprego agregado um efeito muito maior, quando o desemprego for severo, do que mais tarde, quando o pleno emprego estiver prestes a ser alcançado.”

(Keynes, (1996[1936]), p.143)

“A construção de pirâmides, os terremotos e até as guerras podem contribuir para aumentar a riqueza, se a educação dos nossos estadistas nos princípios da economia clássica for um empecilho a uma solução melhor.”

(Keynes, (1996[1936]), p.144)

# Multiplicador

- Paternidade do conceito atribuída a Keynes (2006 [1936]), ainda que este atribua a autoria a Kahn (1931)
- Multiplicador: o que acontece com o Produto Interno Bruto quando um dos seus componentes varia?

$$\text{PIB} = \text{C} + \text{I} + \text{G} + (\text{X} - \text{M})$$

- Multiplicador Keynesiano: efeitos de uma variação dos investimentos (I) sobre os demais componentes do PIB.
  - “... é possível estabelecer uma relação definida, que chamaremos multiplicador, entre a renda e o investimento, e, sujeita a algumas simplificações, entre o emprego total e o emprego diretamente ligado ao investimento (a que chamaremos emprego primário). Este passo adiante constitui parte integrante da nossa teoria do emprego, visto que, dada a propensão a consumir, estabelece uma relação precisa entre o fluxo de investimento e os volumes agregados do emprego e da renda.” (Keynes, (1996[1936]), p.133)
- Multiplicador fiscal: efeitos de uma variação dos gastos públicos (G) sobre os demais componentes do PIB.
- As elevações sustentáveis da renda serão tão maiores:
  - o quão maior a elevação dos gastos autônomos, como o investimento ou o gasto público; e o quão maior a propensão marginal a consumir e, logo, o multiplicador.
  - Em situação de crise, particularmente, o menor nível de renda e a maior propensão marginal a consumir elevam o efeito multiplicador dos gastos públicos.

# Resultados empíricos para o Brasil (Grüdtner e Aragon, 2017)

“A ideia de que a política de gastos governamentais expansionistas tem efeitos assimétricos na economia segue a teoria keynesiana, a qual defende que um aumento nos gastos do governo só tem efeito positivo na produção e no consumo quando a economia está com capacidade ociosa: capacidade industrial subutilizada e desemprego elevado. Nesse contexto, um aumento nos gastos deveria impulsionar a demanda agregada, aumentar a produção e o emprego na economia. Por outro lado, um aumento nos gastos do governo quando a economia está em plena capacidade tende a gerar apenas inflação, se a política monetária acomodar a taxa de juros. Entretanto, as evidências empíricas verificadas nesse trabalho sugerem que o multiplicador dos gastos do governo não depende do estado da economia. Esse resultado também foi encontrado por Pereira e Lopes (2010) e Ramey e Zubairy (2014) para os Estados Unidos, por Kirchner et alii (2010) para a zona do Euro e, por Pires (2014) e Samuel et alii (2016) para a economia brasileira.” (p. 336)

“...o choque nos gastos do governo leva ao aumento desses gastos e do produto em períodos de recessão. As receitas do governo aumentam com o choque, mas se estabilizam em um patamar mais baixo que o verificado antes do choque. Por sua vez, o choque nos gastos do governo em períodos de expansão não tem efeitos expressivos sobre os gastos do governo, receitas do governo e produto agregado. Além do multiplicador de gastos do governo, foram estimados os multiplicadores de consumo, investimentos e massa salarial do governo. Os testes baseados nas diferenças dos multiplicadores estimados para os períodos de recessão e expansão indicaram que os efeitos reais da política fiscal não dependem da fase do ciclo econômico.”

# E o investimento público em P&D e inovação?

- Existem múltiplos caminhos pelos quais investimentos públicos em PD&I geram valor (Georghiou, 2015):
  1. Aumento do estoque de conhecimento útil.
  2. Treinamento de pessoas qualificadas.
  3. Criação de novos instrumentos científicos e métodos.
  4. Colaboração em projetos de pesquisa e redes de agentes.
- O benefício do investimento em PD&I vai além das organizações que a executam, pois trazem consigo:
  1. Transbordamento (*spillover*) de conhecimento: O conhecimento criado por um agente pode ser usado por outro sem compensação financeira, ou com compensação inferior ao valor do conhecimento. Isso pode ocorrer contra a vontade do criador, por exemplo através de engenharia reversa ou imitação, mas também pode resultar da divulgação deliberada através de publicação ou patenteamento. O acesso aberto e os dados abertos ajudam a acelerar esse processo para pesquisa financiada publicamente.
  2. Transbordamento do mercado: As forças do mercado fazem com que os compradores de novos produtos ou de produtos feitos com novos processos obtenham algum benefício porque nem toda a superioridade ou redução de preço do produto é capturada no preço (também descrito como o excedente do consumidor).
  3. Transbordamento da rede: Estes surgem quando o valor comercial ou econômico de uma nova tecnologia depende de desenvolvimentos em áreas relacionadas, por exemplo, sistemas de comunicação. As empresas podem deixar de coordenar suas atividades sem intervenção. Isto é particularmente importante ao tentar estabelecer um novo padrão ou ecossistema, por exemplo, o Futuro Internet.

# Multiplicador ou impacto dos investimentos públicos em P&D

- De Georghiou (2015, p. 6): “De acordo com a maioria dos estudos, **o valor geral gerado pela pesquisa pública é entre três e oito vezes o investimento inicial durante todo o ciclo de vida dos efeitos** [3-8x o investimento inicial é portanto o multiplicador]. Quando calculados em termos de taxas de retorno anuais, os valores médios estão entre 20% e 50%. Outros estudos investigaram a proporção de inovações que não poderiam ter sido introduzidas sem o contributo da pesquisa pública e, novamente, encontraram uma alta parcela, tipicamente entre 20% e 75%.”
- Outro resultado citado por Georghiou (2015) é o impacto de 17%, em média, do investimento público em PD sobre a produtividade da economia. Isto contrasta com um impacto de 13% dos investimentos privados em P&D sobre a produtividade total dos fatores.
- Cabe notar que “Embora sejam ferramentas muito úteis para a avaliação ex-post de efeitos de P&D, os modelos econométricos não podem ser empregados para avaliação de impacto ex-ante das políticas de inovação. Em vez disso, os modelos macroeconômicos precisam ser usados para a simulação de políticas de P&D e inovação, e comparando os resultados com a linha de base (sem política).” (citado em Georghiou, 2015, p. 7)
- Por fim, a hipótese de *crowding out* parece não se confirmar no caso do P&D – o que se encontra é complementariedade ou um efeito *crowd in* (efeito multiplicador): “Jeaumotte e Pain (2005a, 2005b) analisam 20 países da OCDE ao longo de um período de 20 anos até 2001 e encontram uma clara complementariedade entre P&D do setor público e P&D do setor empresarial, com P&D do setor público influenciando P&D privado ao nível da economia [7% de impacto] bem como se refletindo em patenteamento [4%].” (Georghiou, 2015, p. 7):

# Impactos econômicos e não econômicos do investimento público em PD&I

- Impactos na criatividade, cultura e sociedade.
- Impactos econômicos, comerciais e organizacionais.
- Impactos no meio ambiente.
- Impactos da saúde e do bem-estar.
- Impactos em profissionais e serviços profissionais.
- Impactos em políticas públicas, leis e serviços

# Estimates of the impact of public investment in research (1)

Source	Overall economic value	Share of innovations that would not have been possible without public research	Annual rate of return of public research	Notes
Dalton and Guei (2003)	Many times the initial investment			Return of research on new genetic varieties of rice
Grant et al. (2000) Hanney et al. (2003; 2004) Buxton et al. (2004)	4 categories of positive economic impact			Studies on the impact of basic biomedical research on health and clinical outcomes
Lasker Foundation (2000) Access Economics (2003) Murphy (2003) Murphy and Topel (2003)	300-800% of initial investment			Survey of several studies on the impact of biomedical research in the USA
Silverstein (2005)	300% of initial investment in cost savings for health			Impact of biomedical research in USA
Johnston et al. (2006)	More than 45 times the initial investment over 10 years			Clinical trials carried out by the National Institute of Health in the USA

Fonte: Georghiou (2015)

## Estimates of the impact of public investment in research (2)

Access Economics (2008)	217% of investment			Estimate of the impact of biomedical research in Australia
Tjissen (2002)		20%		More than 20% of industrial innovations depend on public research
McMillan and Hamilton (2002)		75% (patents)		75% of patents cited in patent citations come from public research
Grant et al. (2003)		2-21%		Study of five important clinical innovations
Arundel et al. (1995)		High		Large European firms make intense use of scientific publications
Narin et al. (1997)		High		Increase in the share of citations to scientific

Fonte: Georghiou (2015)

# Estimates of the impact of public investment in research (3)

				papers in US patents
Office of Technology Assessment (1986)			20-50%	Survey of studies in the previous 30 years.
Griliches (1986; 1995)				Rate of return higher in basic research
Mansfield (1991; 1995; 1998)			28%	Survey on the impact of public research on innovation in the USA
Beise e Stahl (2002)				Confirmation of results from Mansfield in Germany
Toole (1999)			12-41%	+ 1% stock of public research in the biomedical sector produces + 2.1- 2.4 % new commercial principles
HERG- OHE- Rand (2008)			37-39%	Estimate of the impact of biomedical research in the biomedical sector in mental health and cardiovascular diseases in UK on reduction of mortality/morbidity and on GDP
ISFRI (2000)			100% (mean) 48% (median)	Survey of 292 studies on agricultural research, one third of which published in peer-reviewed journals

Fonte: Georghiou (2015)

Source: compiled by A. Bonaccorsi from Martin and Tang (2007); Access Economics (2008); HERG-OHE-Rand (2008); Jones and Williams (1997); Hall, Mairesse and Mohnen (2009); ISFRI (2000)

# A apropriabilidade econômica da CT&I: o nexso do risco-retorno

Lazonick, W., & Mazzucato, M. (2013). The risk-reward nexus in the innovation-inequality relationship: who takes the risks? Who gets the rewards? *Industrial and Corporate Change*, 22(4), 1093-1128.

# Apropriabilidade econômica de P&D

		Rivalry in Consumption	
		high	low
Excludability	high	private goods	club goods
	low	common resources	public goods

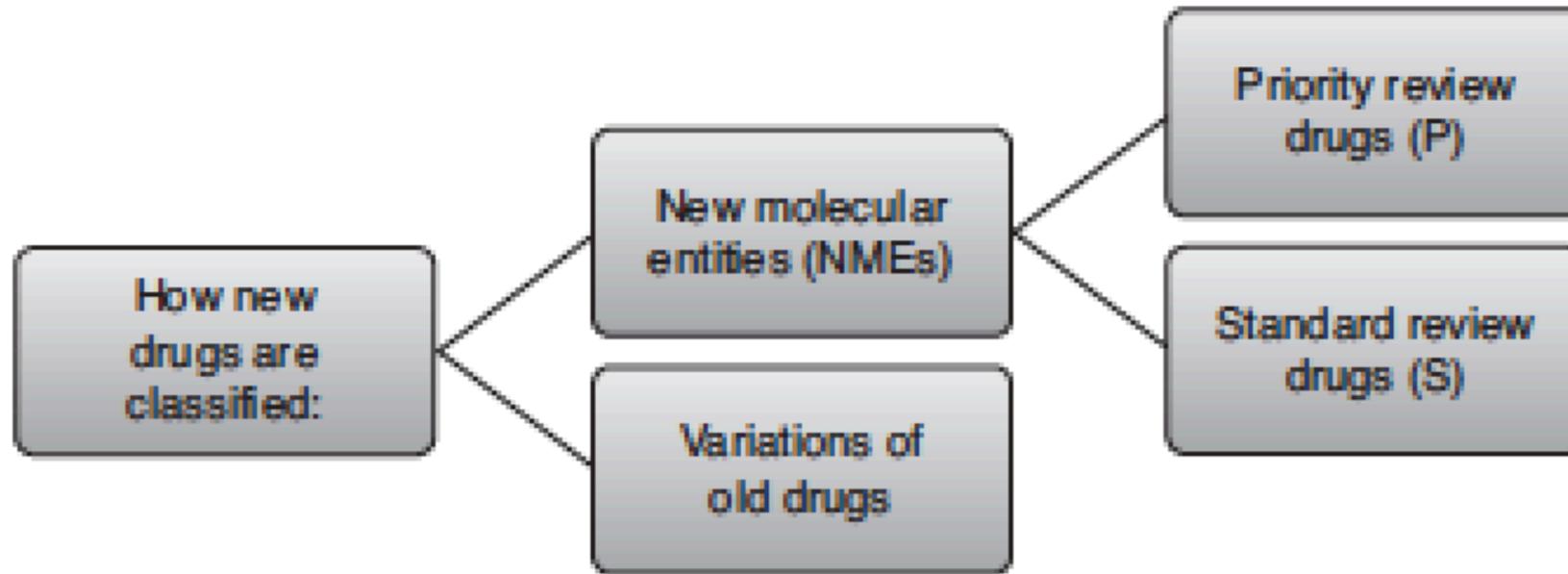
- A dificuldade em se apropriar os frutos do P&D se deve por conta dos efeitos de transbordamento citados acima.
- Estes ocorrem mesmo se há um sistema de patentes bem desenvolvido.

# O Nexo entre Risco-Retorno no processo de inovação

- Lazonick e Mazzucato (2013) analisam mais a fundo a questão da apropriação dos resultados do processo inovador. Neste artigo, perguntam: “quais tipos de atores econômicos (trabalhadores, contribuintes, acionistas) contribuem com esforço e dinheiro para o processo de inovação por razões futuras, intrinsecamente incertas, de obter retornos? Esses são os mesmos tipos de atores econômicos que são capazes de apropriar os retornos do processo de inovação se e quando eles aparecem? Ou seja, quem assume os riscos e quem recebe as recompensas? Argumentamos que são as características coletivas, cumulativas e incertas do processo de inovação que tornam possível uma desconexão entre riscos e recompensas.”
- O argumento central é que os trabalhadores e governo (contribuintes) arcam com os principais custos (riscos) de se desenvolver inovações, no entanto, são os acionistas das grandes empresas que se apropriam dos benefícios das inovações (lucros). E ainda, as grandes empresas inovadoras, em tempos recentes, tendem a utilizar artifícios contábeis e jurídicos para pagar cada vez menos impostos.

# Classificação de novas drogas

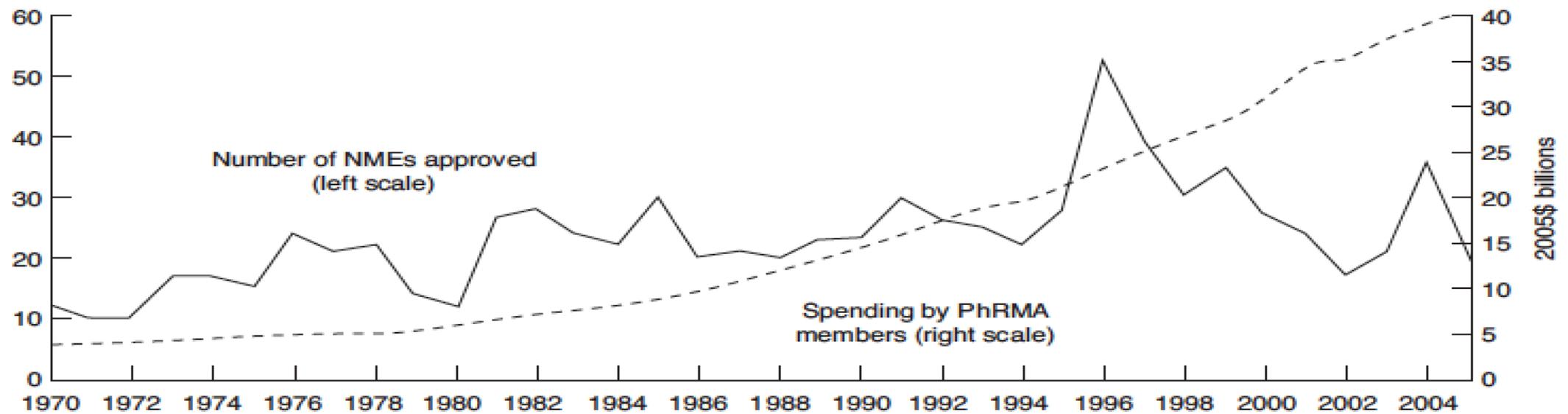
**FIGURE 5.** Classifications of new drugs



Fonte: Mazzucato (2013, p. 70)

# Classificação de novas drogas

FIGURE 6. Number of NMEs approved compared with spending by PhRMA members in the USA, 1970–2004

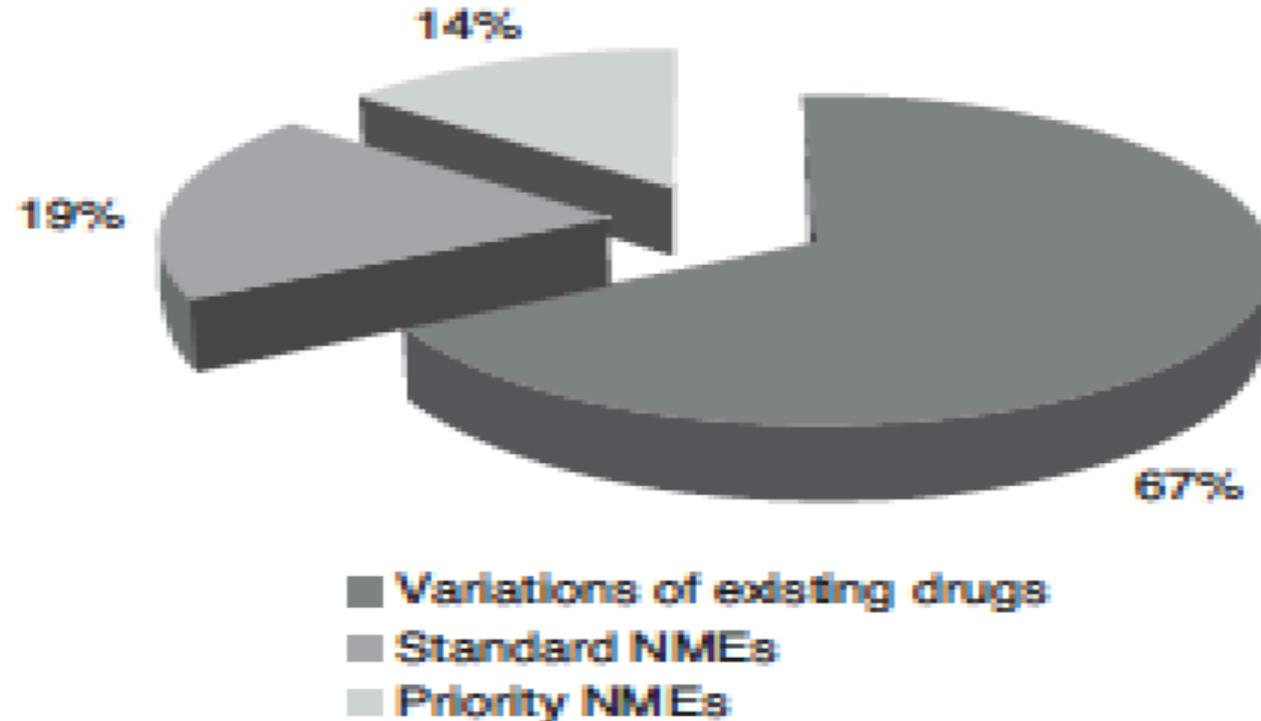


SOURCE: Congressional Budget Office (2006).

Fonte: Mazzucato (2013, p. 71)

# Quem investe nas inovações mais radicais? “Me too” vs. NEMs

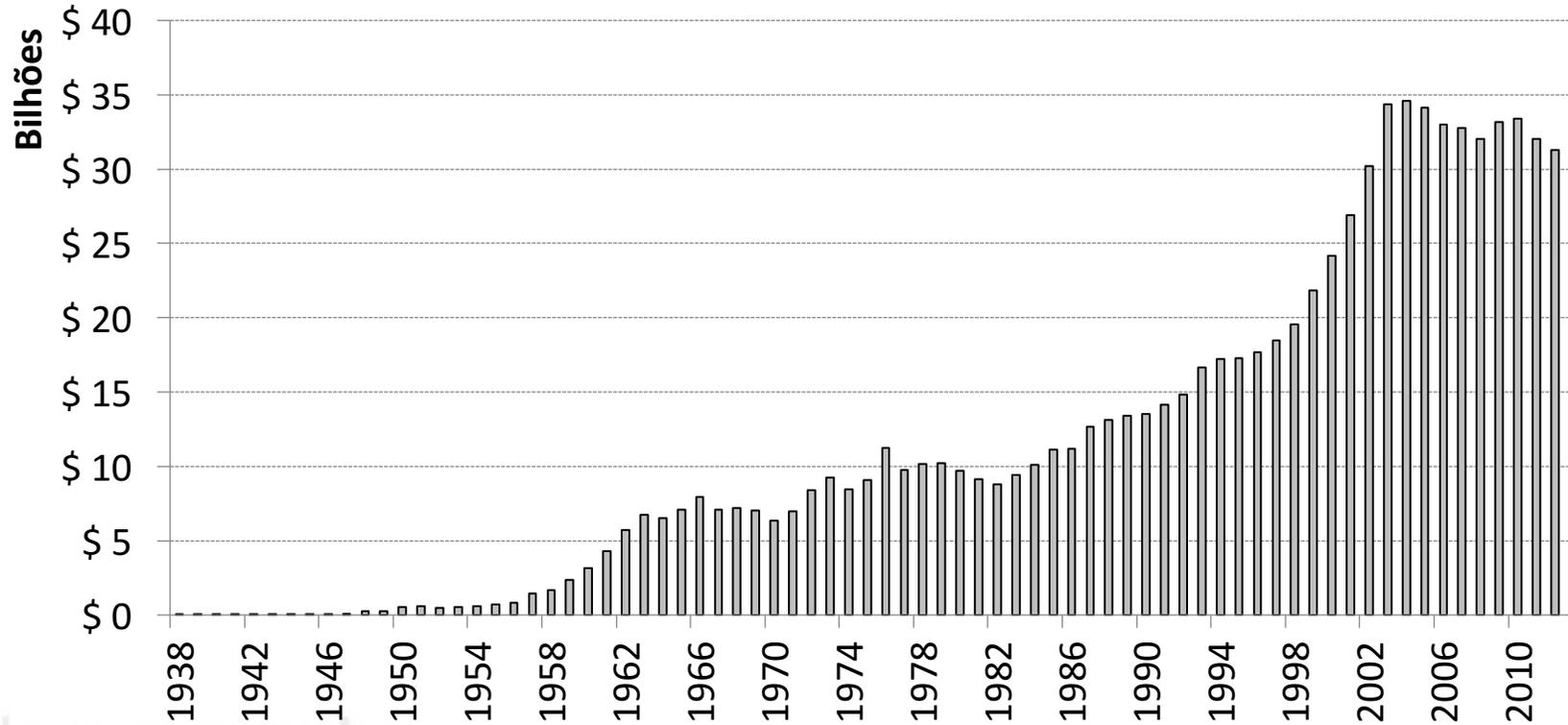
**FIGURE 7.** Percentages of new drugs by type in the pharmaceutical industry (1993–94)



Fonte: Mazzucato (2013, p. 70)

# Quem investe em P&D farmacêutico?

NIH Annual Budgets (1938-2013)  
*in constant 2013 dollars (deflated by the CPI)*



- “É indiscutivelmente, o Estado, através dos NIH, que tem o maior risco no desenvolvimento de novos medicamentos – e não capitalistas de risco, acionistas ou mesmo empresários originais. Sem os gastos com os NIH, os Estados Unidos, e provavelmente o mundo, não teriam uma indústria biofarmacêutica. [...] No entanto, por todas essas despesas do governo e o financiamento de negócios que entrou na indústria biofarmacêutica através de private equity (incluindo capital de risco), IPOs, oferta de ações secundárias e contratos de P&D, a indústria biofarmacêutica não é produtiva... A maioria das drogas de biotecnologia de grande sucesso que geraram retornos enormes tanto para as grandes empresas farmacêuticas como para as empresas de biofarma refletem o controle sobre os direitos de patente fáceis que ficou disponível para essas empresas na década de 1980 como resultado de décadas de financiamento do NIH.” (Lazonick e Mazzucato, 2013, p. 1112)
- Neste cenário, investidores, acionistas e executivos dessas empresas conseguiram obter muito dinheiro da indústria, enquanto os contribuintes e o governo não é recompensado...

# Métodos de avaliação das políticas públicas (de inovação)

# Revisão de estudos que avaliaram políticas de PD&I: Warwick e Nolan (2014) (1)

- *R&D support policies.* A mix of incremental R&D tax incentives and targeted direct support is likely to be most cost-effective, but will increase administrative and compliance costs. [...] Good policy designs need to ensure competitive and transparent selection processes, and avoid favouring incumbents or providing opportunities for lobbying.
- *Innovation-oriented public procurement.* Policy-makers need to ensure competition in procurement procedures and adequate capacity in the public sector for developing and implementing innovation-oriented procurement. Sub-optimal scale in procurement bodies should be avoided and linkages established with innovation agencies.
- *Capital market interventions, in particular support for risk capital.* For early stage and seed financing for young innovative companies there is some evidence of successful equity schemes, but many initiatives are relatively new and, on the whole, evidence of the impact of these programmes is not conclusive. Policy seems to have been more successful where there is opportunity for experimentation and learning and when it has leveraged other private funding.

# Revisão de estudos que avaliaram políticas de PD&I: Warwick e Nolan (2014) (2)

- *Sectoral approaches and public-private partnerships.* The evaluation evidence on past experience with sectoral approaches is limited. There are examples of sector success stories (for instance from Brazil and Korea) but little systematic evidence that sector performance is related to the degree of support or that the explicit identification of key sectors is a necessary component of modern industrial policy. [...] Despite the strong consensus from the new industrial policy literature on the importance of mechanisms for promoting dialogue between industry, government and the research base, evaluation evidence of effectiveness and value for money is limited.
- *Cluster and business networks.* Policy should explicitly target market failures and should be based on government working with existing and emerging clusters rather than trying to create them ab initio. [...] Direct financial subsidy of firms' location decisions appears to have only modest effects but could create multiple inefficiencies.
- *National industrial strategies.* Many countries have experimented with or are embarking on some form of industrial strategy and debate continues on the conditions for success and the respective merits of selective and horizontal approaches. [...] These approaches are newer and by nature some are harder to evaluate.

# Recomendações de Warwick e Nolan (2014)

Decisores de políticas públicas deveriam:

- Ter um compromisso explícito com a avaliação da política industrial.
- Insistir no desenvolvimento de dados e estratégias de avaliação antes que os programas possam começar.
- Escolher técnicas de avaliação adequadas aos programas em questão.
- Avaliar a estratégia industrial usando métodos mistos.
- Insistir na divulgação completa nos relatórios de avaliação.
- Criar mecanismos robustos de governança para garantir que a avaliação seja objetiva e livre de influência política.
- Desenvolver mecanismos eficazes para a aprendizagem de políticas.

# Avaliação de políticas públicas

Abordagem experimentalista ou quase-experimentalista (Campbell e Stanley, 1963; Cook e Campbell, 1979)

- Fundamentada na lógica experimentalista surgida com David Hume (século XVIII), segundo a qual “causalidade” não pode ser “vista”; pode apenas ser inferida a partir de uma sucessão de eventos repetidos.
- A estratégia experimentalista consiste, então, em “alocar”, de forma aleatória, as unidades de observação nos grupos de tratamento e controle e observar a diferença entre eles ao final do tratamento.
- Nem sempre a alocação entre grupos tratados e não tratados são idênticos ou mesmo semelhantes, por isso se utiliza métodos quase-experimentais. Para lidar com diferenças entre resultados no laboratório e no campo, utiliza-se métodos estatísticos sofisticados.

# Avaliação de políticas públicas

- Principais tipos de metodologias: **análises contrafactuais, cross-sectional, de séries temporais.**
- Outros métodos alternativos: autorrelato dos efeitos dos programas (quando os próprios participantes informam se suas decisões foram afetadas pelo programa); códigos e padrões (quando a linha de base considerada consiste em limites mínimos de eficiência energética estabelecidos por leis ou regulamentos); opiniões de especialistas; pesquisa sobre preferência de consumidores; e experiências com a avaliação de outros programas.

# Clássico desenho experimentalista

	PRÉ-TESTE	TRATAMENTO	PÓS-TESTE
GRUPO DE TRATAMENTO	$O_1$	X	$O_2$
GRUPO DE CONTROLE	$O_1$		$O_2$

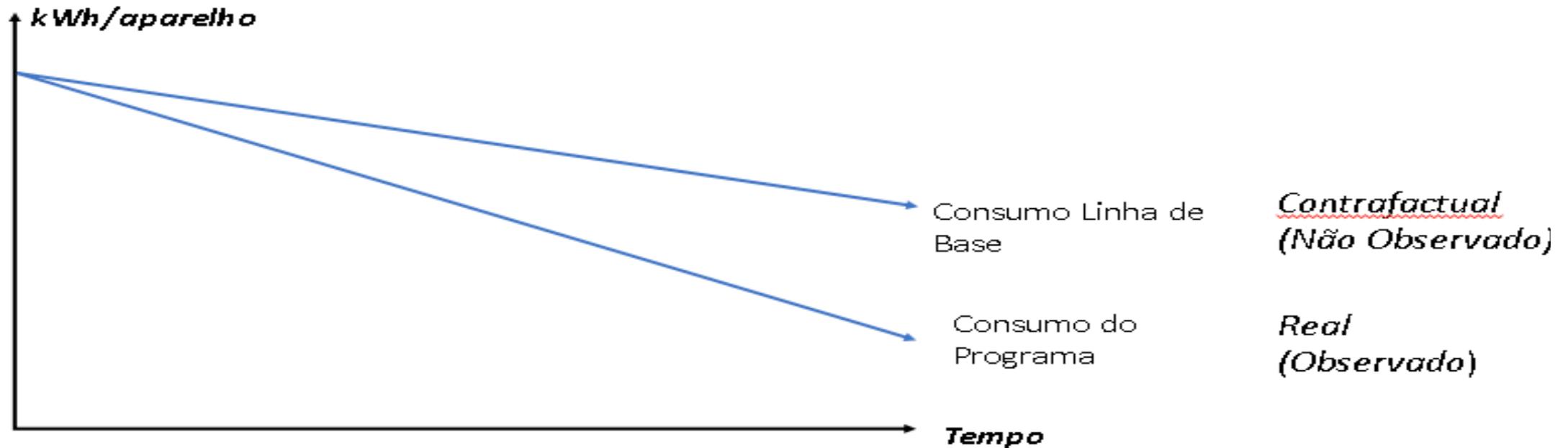
**Fonte:** Cook e Campbell (1979)

# Análise contrafactual (geral)

Exemplo: política de eficiência energética

- Compara-se o consumo de energia dos produtos participantes do programa (1) com alguma medida estimada de consumo energético desses mesmos produtos na ausência do programa (2), normalmente através de premissas contrafactuais.
- No primeiro caso o consumo de energia é observável, uma vez que corresponde ao próprio consumo energético medido pelo programa. O segundo, chamado de consumo da linha da base, não é observado e representa o cenário *contrafactual*, em outras palavras, o consumo e eficiência que ocorreria com os produtos participantes do programa na ausência deste (IEA, 2005 *apud* Costa, 2015).
- Primeiro grande desafio metodológico é estimar a linha base.
- Segundo desafio é extrapolar os resultados dos “experimentos” para o nível geral.
- Problemas metodológicos: efeito *free rider* e efeito *spillover*.

# Análise contrafactual (geral)

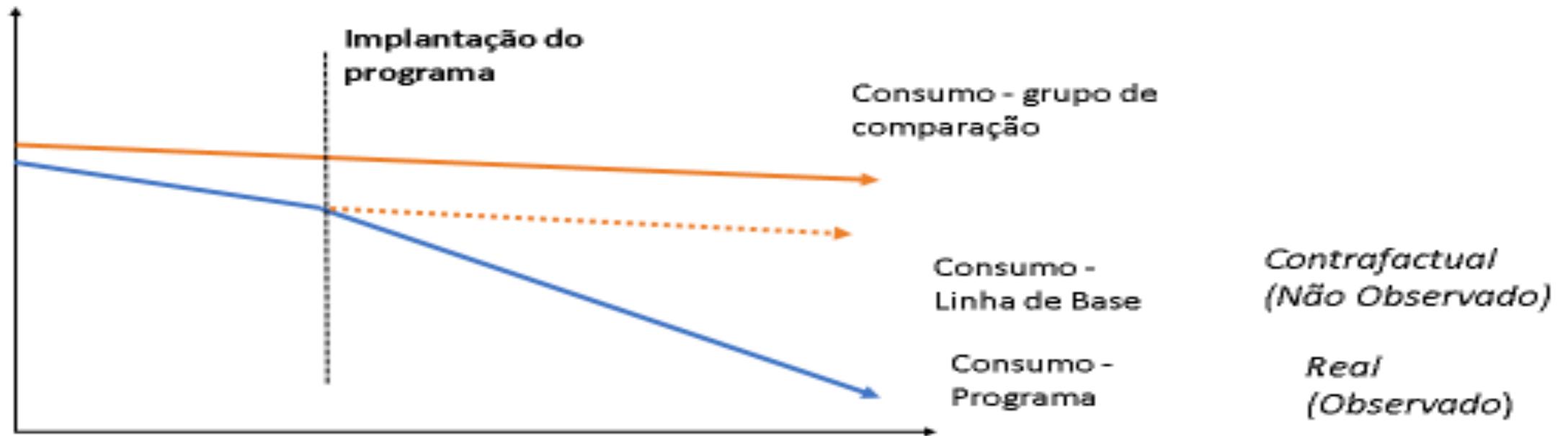


Fonte: Costa (2015)

# Análise cross-sectional

- No método de *cross-sectional* a linha de base é estimada a partir da observação do consumo dos não-participantes do programa que não foram expostos ao efeito deste .
- A hipótese é de que a evolução do consumo energético dos não participantes constitui uma *proxy* observável do consumo dos participantes no cenário *contractual*.
- Os dois grupos precisam apresentar características semelhantes.

# Análise cross-sectional

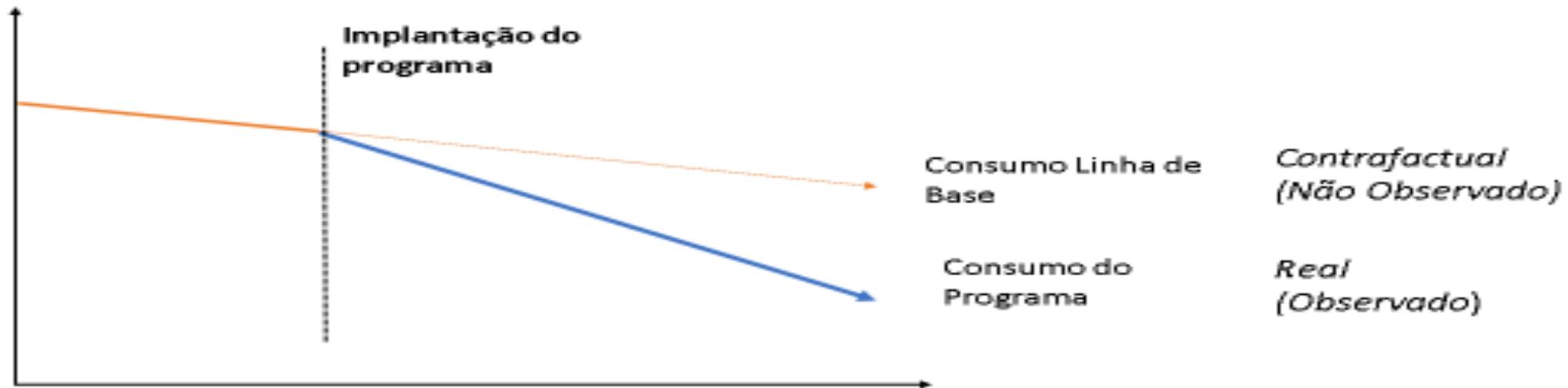


Fonte: Costa (2015)

# Análise de séries temporais

- Na análise de séries temporais (ou análise histórica), a linha de base é estimada a partir do consumo energético dos produtos participante antes e após à implementação do programa.
- Neste caso, a hipótese é de que a tendência do consumo se manteria a mesma da que era observada anterior à sua implantação.

# Análise de séries temporais



Fonte: Costa (2015)

# Críticas

- Epistemológicas: críticas ao uso do “método científico” em ciências sociais
- Metodológicas: estimação da linha base e extrapolação dos resultados
- Práticas: utilidade para formuladores de políticas públicas

# Abordagem alternativa: “Avaliação baseada em Teoria”

*Theory-based evaluation* (TBE) ou avaliação baseada em teoria (ABT)

- Dois elementos essenciais: Pelo aspecto conceitual, a ABT compreende uma teoria ou modelo que explica como um programa (ou política pública) “causa” os resultados pretendidos e, pelo elemento empírico, consiste numa avaliação guiada, pelo menos em parte, por essa teoria.
- Principal vantagem: abre a caixa-preta da política pública (relações de causalidade). *Como e por que* os programas de política pública funcionam ou não?
- Segundo Weiss (1997a, b), “se a avaliação pode mostrar a série de micro-passos que levam das atividades do programa até os seus resultados, a contribuição causal, para fins práticos, foi demonstrada” (Weiss, 1997a, p.47).
- Outros nomes: *theory-based, theory-driven, theory-oriented, theory anchored, theory-of-change, intervention theory, outcomes hierarchies, program theory, program logic* e *Realistic Evaluation*.

# O Que constitui a teoria do programa?

- Teoria do programa vs. teorias sociais
- Teoria do programa vs. Modelo lógico
- A teoria do programa baseia-se em uma teoria de implementação (atividades e produtos para se alcançar o resultado) e uma teoria da mudança (elo causal entre mecanismos do programa, contextos em que estes operam e resultados esperados)
- Dificuldade: atribuir mecanismos a variáveis, ou seja, estabelecer indicadores para testar a teoria do programa



# Princípios que regem a ABT

1. Deve-se formular teoria (s) de programa (s) plausível (is) baseada em teorias e pesquisas pré-existentes, na teoria implícita do programa (ex, teoria das partes interessadas) ou na observação do programa em operação
2. Deve-se formular e priorizar questões avaliativas em torno da teoria do programa
3. Deve-se utilizar a Teoria do Programa para orientar o planejamento e a execução da avaliação, considerando as restrições (orçamentárias, tempo, etc.)
4. Deve-se medir indicadores relacionados à teoria do programa
5. Deve-se avaliar a efetividade (ou eficácia) do programa, efeitos colaterais e explicar as relações de causa e efeito postuladas pela teoria do programa

**Fonte:** Adaptado por Costa (2015) a partir de Coryn et. al. (2009)