

Audiência pública sobre inovação e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

Brasília, 17 de Outubro de 2017

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável como missões orientadoras para o Sistema de Inovação Brasileiro

Caetano Penna

Professor Adjunto do Instituto de Economia da UFRJ, Brasil

Pesquisador Associado de SPRU, Univ. of Sussex, GB

caetano.penna@pped.ie.ufj.br

baseado no estudo em co-autoria com Professora Mariana Mazzucato (Institute for innovation and Public Purpose, University College London, GB): Mazzucato, M., & Penna, C.C.R. (2016). The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal. Brasília: CGEE.

Sumário

1. Introdução: Qual o papel do Estado?
2. Políticas de inovação orientada por missões?
3. Construindo uma agenda de políticas orientadas por missões para o Brasil
4. Princípios de políticas públicas orientadas por missões
5. O Sistema Brasileiro de Inovação: pontos fortes e fracos
6. As políticas de inovação explícitas e implícitas, e as políticas complementares
7. Implicações
8. Política de inovação orientada por missões e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Qual o papel do Estado? A visão dominante



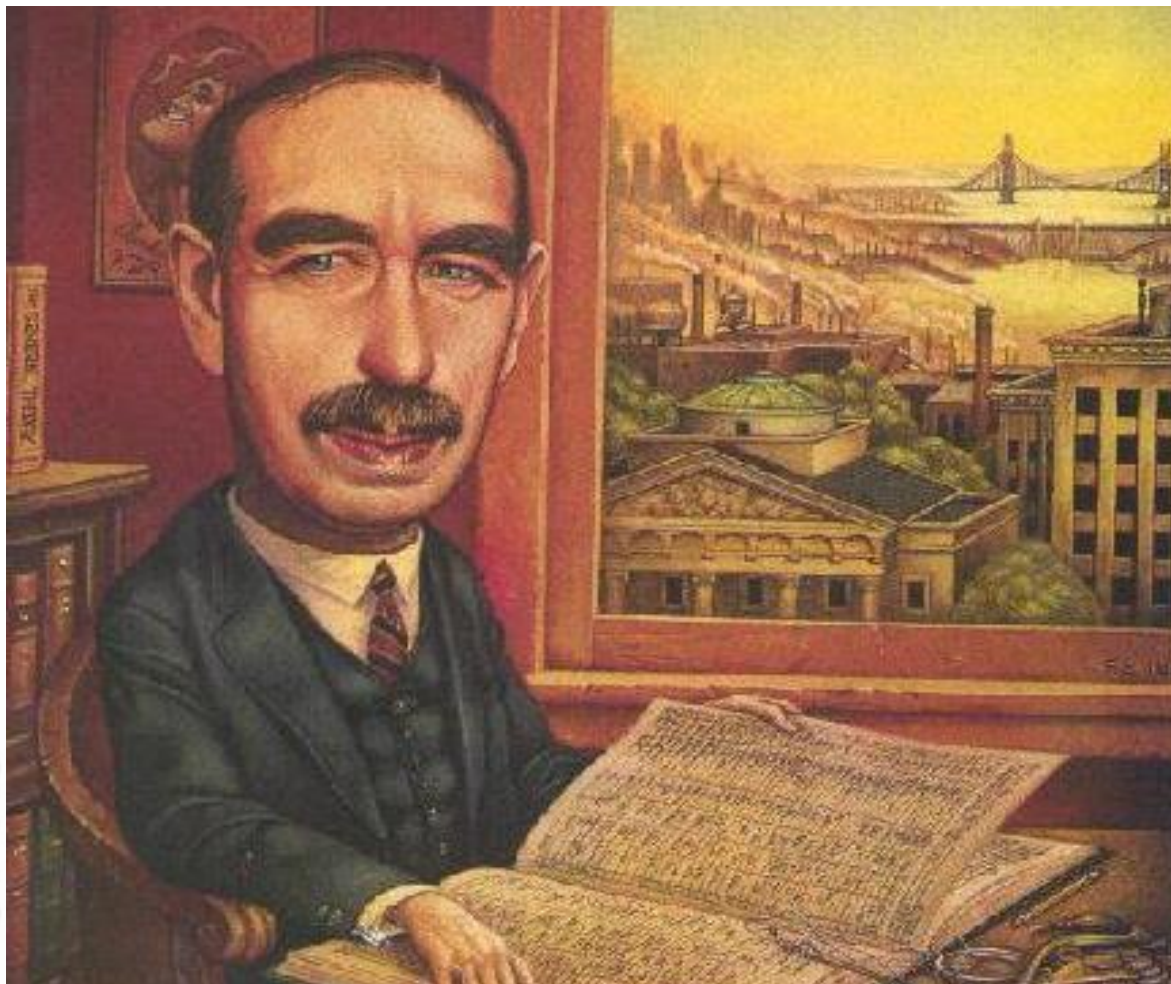
“Os governos sempre foram péssimos em escolher vencedores... À medida que a revolução [industrial] se agrava, os governos devem cumprir com o básico: melhores escolas para uma força de trabalho qualificada, regras claras e condições equitativas para empresas de todos os tipos ...

Deixe o resto aos revolucionários.”

‘The Third Industrial Revolution’, *The Economist*,

April 21, 2012

Qual o papel do Estado? A visão de Keynes



“O importante para o governo não é fazer coisas que os indivíduos já estão fazendo, e fazê-las um pouco melhor ou um pouco pior; mas **fazer as coisas que, no momento, não são feitas.**”

John M. Keynes, *The End of Laissez Faire*, 1926 (p. 44)

Estado x Mercado: Uma falsa dicotomia

“A estrada para os livre-mercados foi aberta e mantida aberta por um enorme aumento no intervencionismo [Estat] contínuo, centralmente organizado e controlado... Os administradores tiveram que estar constantemente vigiando para garantir o livre funcionamento do sistema.”

(Karl Polanyi, 1944, p. 140)

O Estado foi e é responsável por estabelecer direitos-e-deveres que definem os limites do mercado (Chang 2002); o mercado está inserido (‘embedded’) em instituições sociais, políticas e culturais (Granovetter, 1985) :

- Lei & ordem, execução de contratos
- Direitos de propriedade
- Bens públicos
- Condições de conduta e regulações

e.g. reformas agrárias, legislação de trabalho infantil e de imigrantes, redes de infraestrutura, financiamento de P&D, introdução de tarifas aduaneiras – e mais: inclusive, o desenvolvimento tecnológico e comercial das principais Tecnologias de Propósito Geral (TPG)!

No capitalismo contemporâneo, **o Estado lidera o setor privado no desenvolvimento de inovações radicais, através da definição de políticas orientadas por missões.**

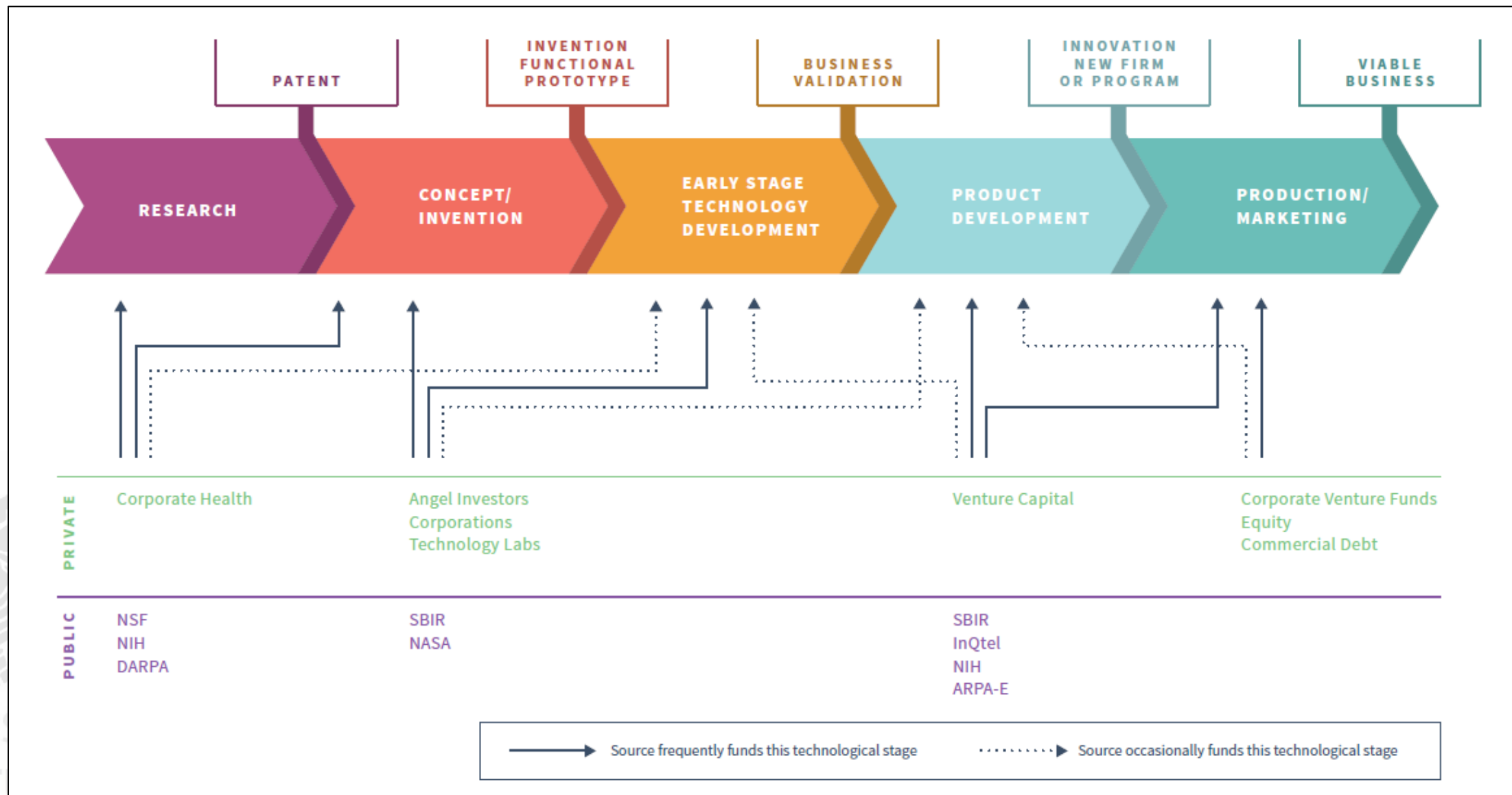


A teoria dominante não explica o surgimento de tecnologias de propósito gerais...

- Sistema de produção em massa
- Tecnologias aeroespaciais
- Tecnologias da informação e comunicação
- Energia nuclear
- Nanotecnologia
- Energias renováveis e tecnologias verdes

Estas e outras tecnologias foram desenvolvidas através de **políticas públicas e financiamento público de projetos de pesquisa e desenvolvimento orientados por missões.**

O financiamento público e privado à inovação ao longo da cadeia de inovação dos EUA



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)

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.**

Objetivos e métodos do estudo

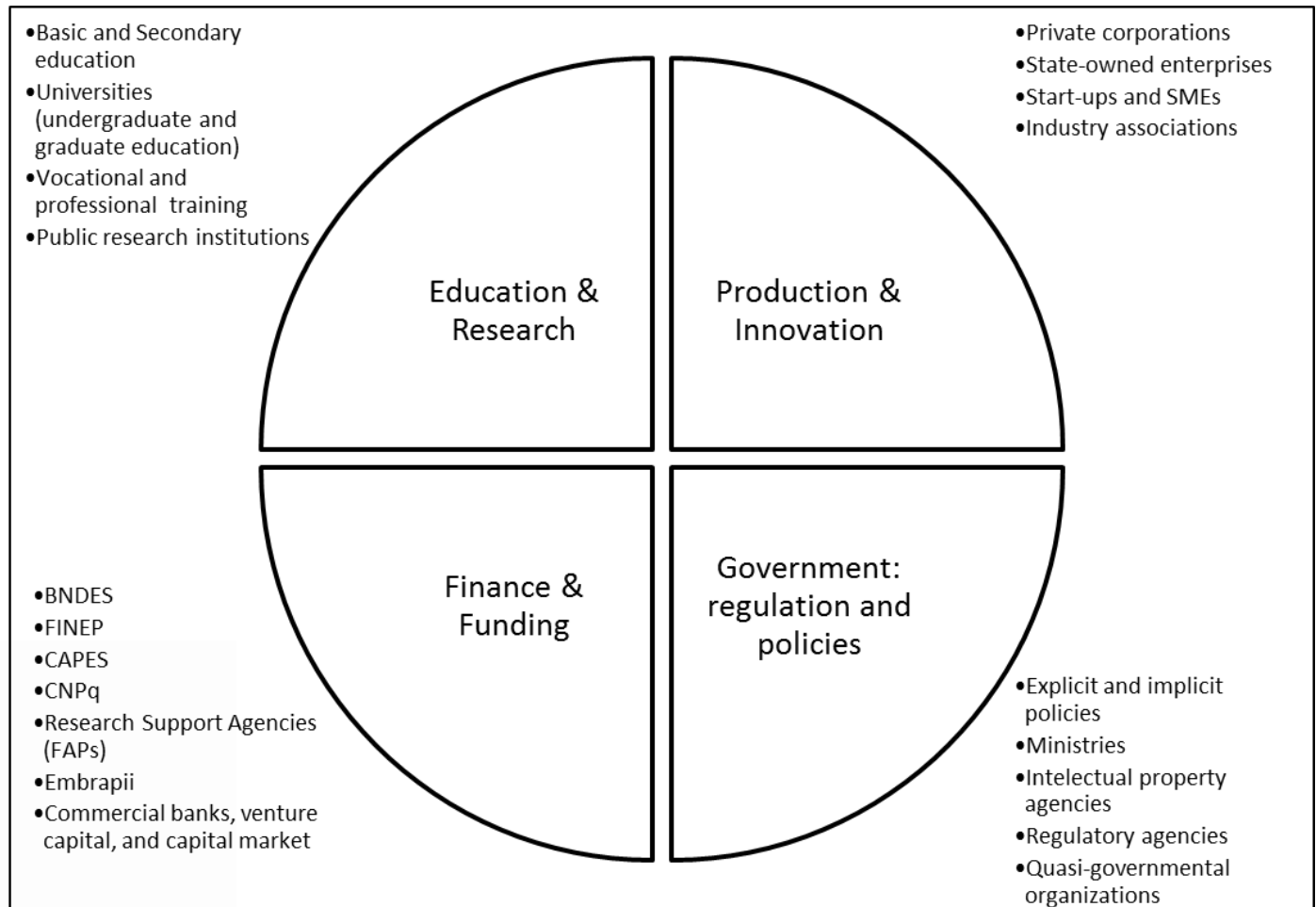
O principal objetivo do estudo é **sugerir iniciativas de políticas que permitam ao sistema nacional de inovação brasileiro tornar-se mais “orientado por missões”**, através de políticas promovidas pelo **Estado em parceria direta com o setor privado**. O Estudo propõe um **processo pelo qual o Brasil pode identificar suas missões** de baixo para cima.

O método analítico:

- baseou-se em nosso conhecimento acumulado em experiências de política internacional (com apoio de especialistas brasileiros);
- centrou-se na avaliação de documentos de política e na revisão da literatura acadêmica especializada;
- complementado com entrevistas com 35 representantes do setor público, instituições do setor privado e as instituições quase-governamental.

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’ históricas e contemporâneas;**
9. Algumas **políticas complementares** que podem facilitar novas iniciativas de políticas orientadas por missões

Missões brasileiras: A 'conquista do cerrado' pela Embrapa



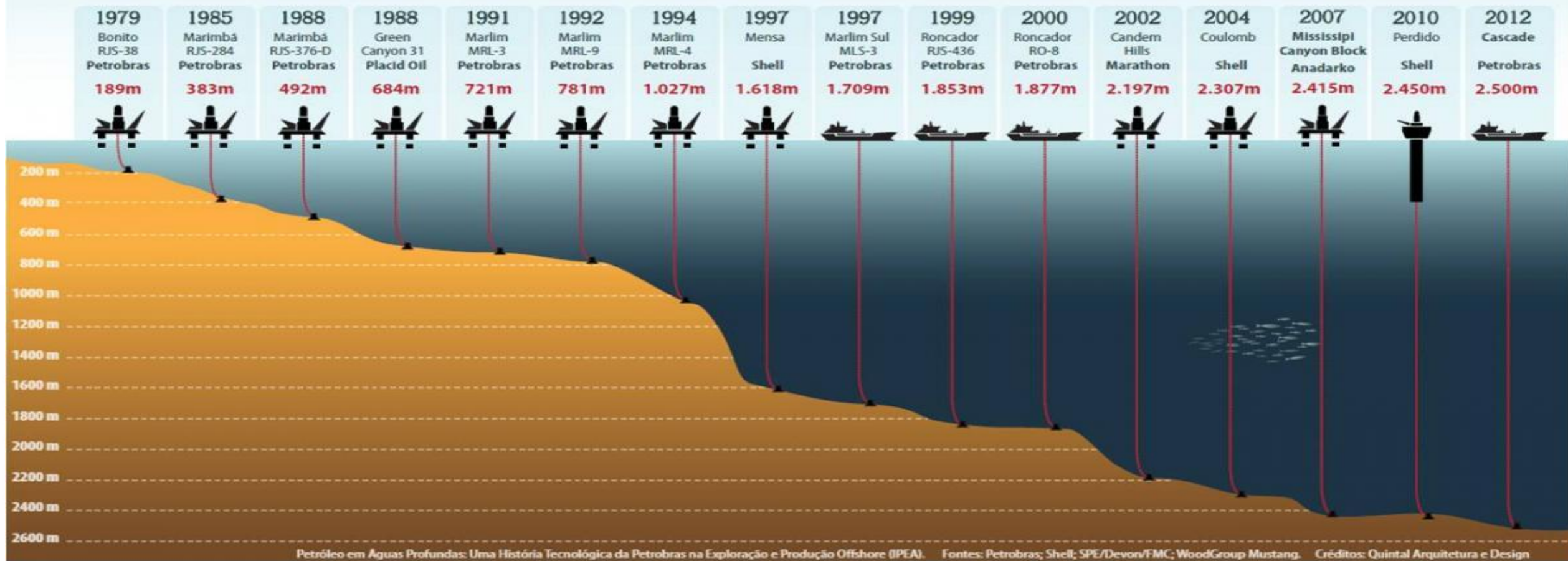
Área cultivável: 139.000.000 ha

**Há 40 anos era considerado
espaço de terras de reduzida
fertilidade**

Fonte: Embrapa, 1999

Missões brasileiras: Programas Tecnológicos da Petrobras em Sistemas de Exploração em Águas (Ultra) Profundas (Procaps)

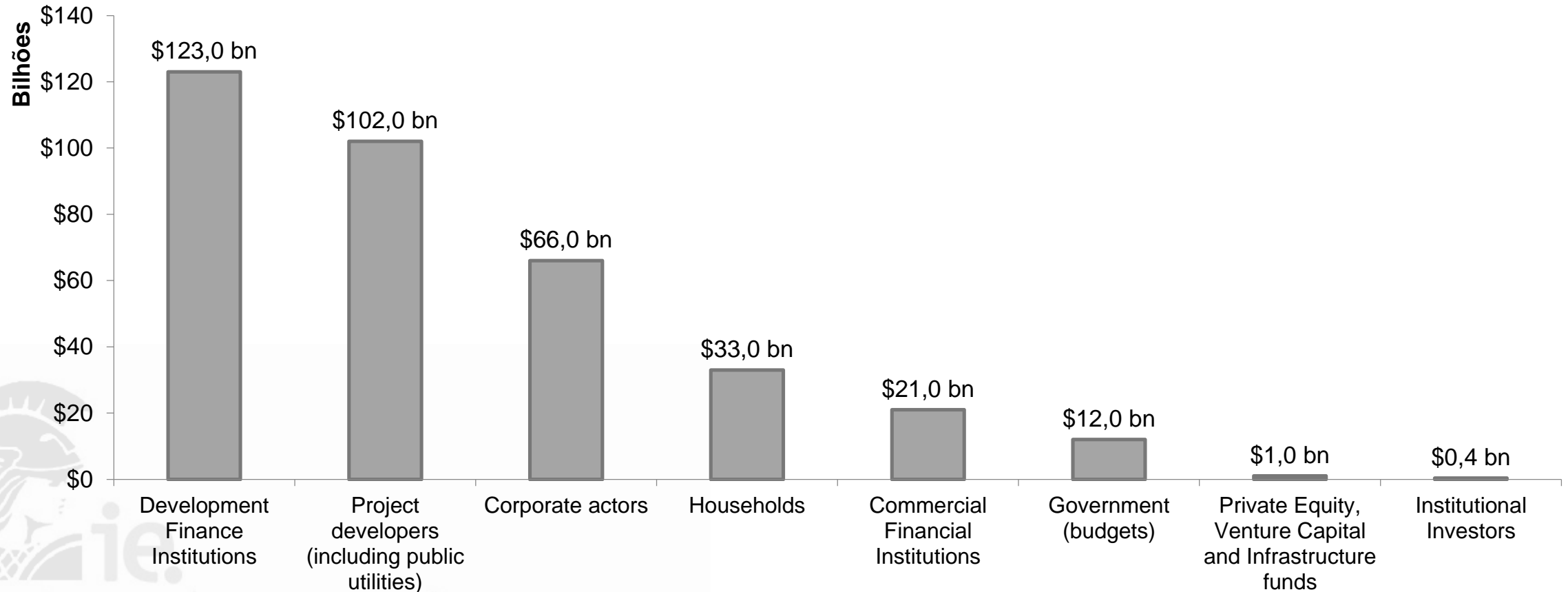
Recordes Mundiais na Produção de Petróleo em Águas Profundas e Ultraprofundas



Petróleo em Águas Profundas: Uma História Tecnológica da Petrobras na Exploração e Produção Offshore (IPEA). Fontes: Petrobras; Shell; SPE/Devon/FMC; WoodGroup Mustang. Créditos: Quintal Arquitetura e Design

Quem está financiando as energias verdes?

Sources of finance for climate change adaptation or mitigation projects in 2012



Fonte: Baseado em dados de BNEF

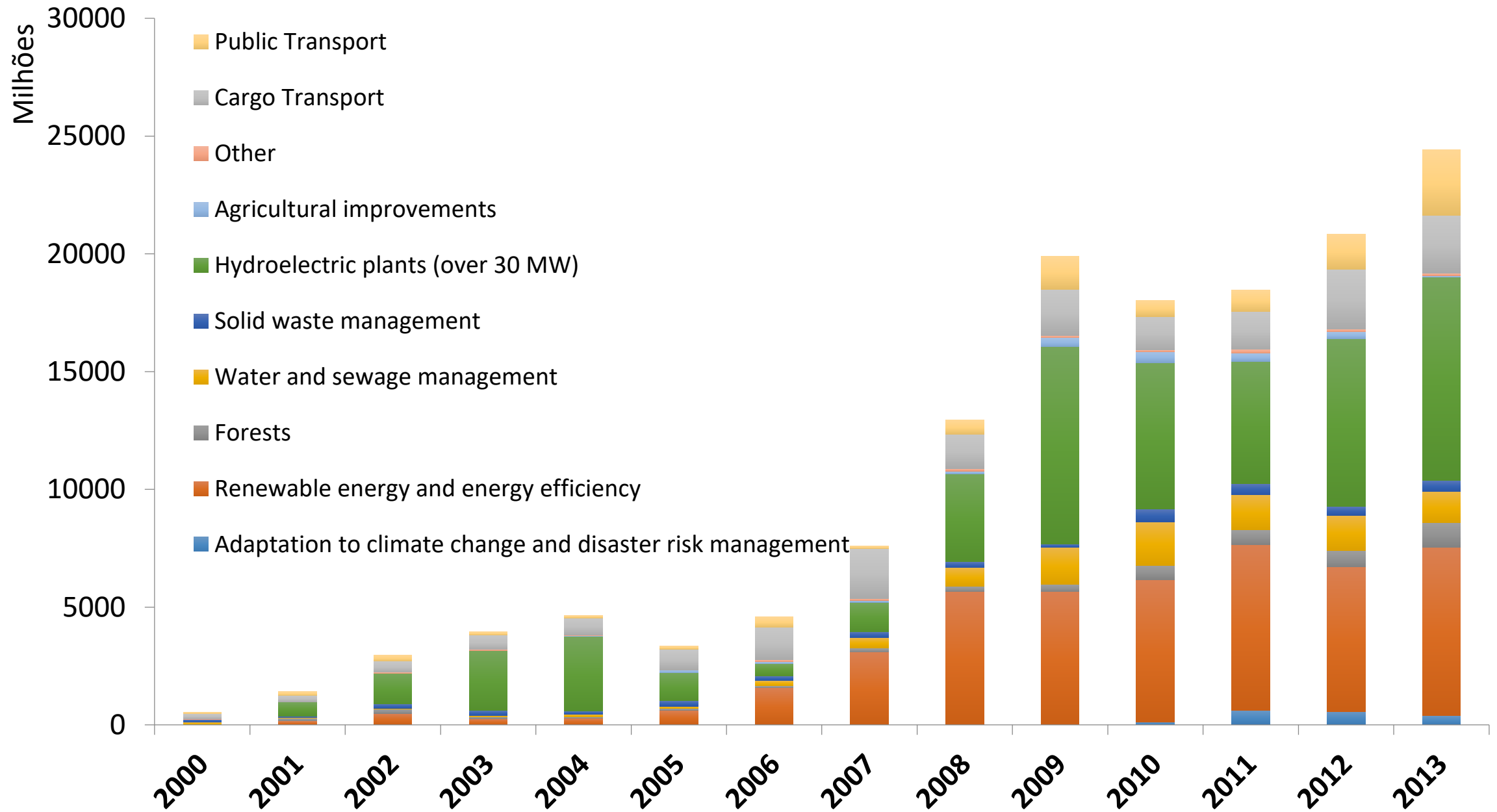
'Development Finance Institutions' = **Bancos Estatais de Desenvolvimento**

Bancos de Desenvolvimento: não são uma Jabuticaba!

	BNDES	KfW	CDB	JFC	KDB
<i>Year established</i>	1952	1948	1994	1950s (2008)**	1954 (2015)****
<i>Total assets (USD million)</i>	367,825	657,347	1,191,597	318,401	147,067
<i>Loan portfolio (USD million)</i>	254,019	526,401	1,016,959	272,426	85,572
<i>Net income (USD million)</i>	3,009	3,063	9,995	(3,585)	836
<i>Loan portfolio/ Credit of the economy (%)</i>	21.0	12.7	7.7	1.7	4.5
<i>Loan Portfolio/ GDP (%)</i>	11.7	14.5	12.2	6.7	4.4
<i>Return on assets (%)</i>	0.90	0,47	0,92	(1.13)	0.50
<i>Return on equity (%)</i>	12.50	11.52	13.37	(6.84)	4.10
<i>Non-performing loans (%)***</i>	0.06	0.21	0.30	2.98	1.60
<i>Number of employees</i>	2,853	5,190	8,038	7,361	3,583*****
<i>State control</i>	100%	100%	100%	100%	100%
<i>Mandate (sectors and clients)</i>	Broad	Broad	Broad	Broad	Broad
<i>Lending model</i>	First/ Second-tier	First/ Second-tier	First/ Second-tier	First/ Second-tier	First/ Second-tier
<i>Regulation equal to private?</i>	Yes	No	No	No	Yes
<i>Council with independent members?</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

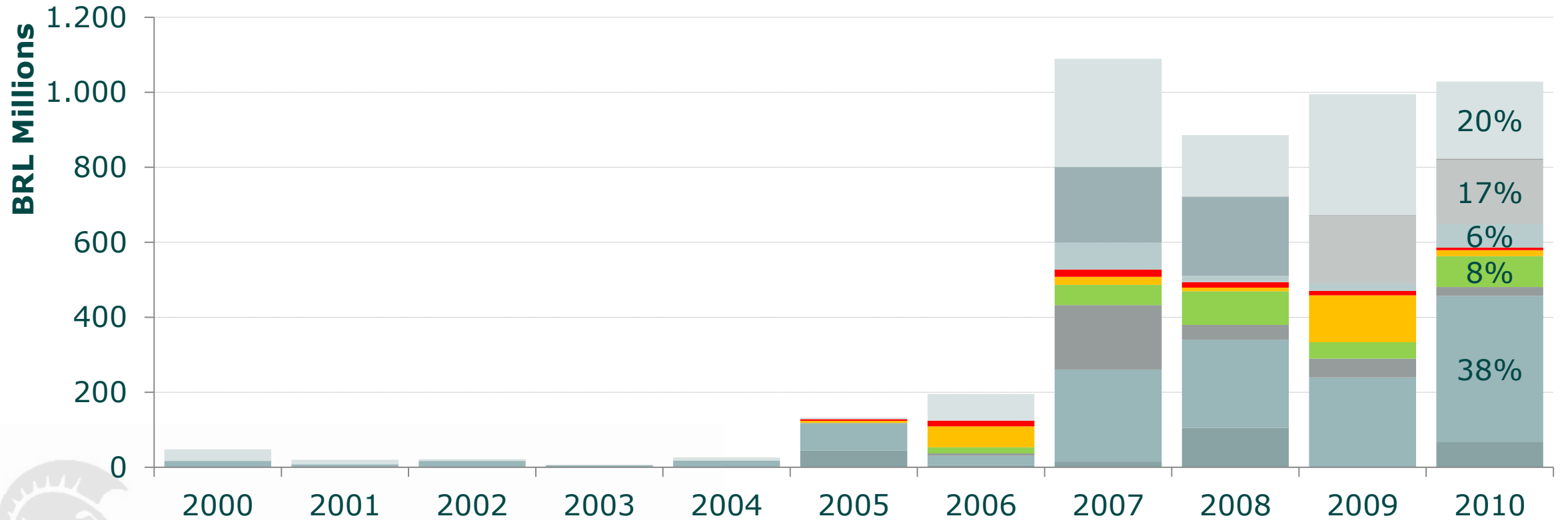
Source: Ferraz et al. (2013); bank-specific bylaws, annual reports and websites

BNDES' disbursements for the green economy and climate change



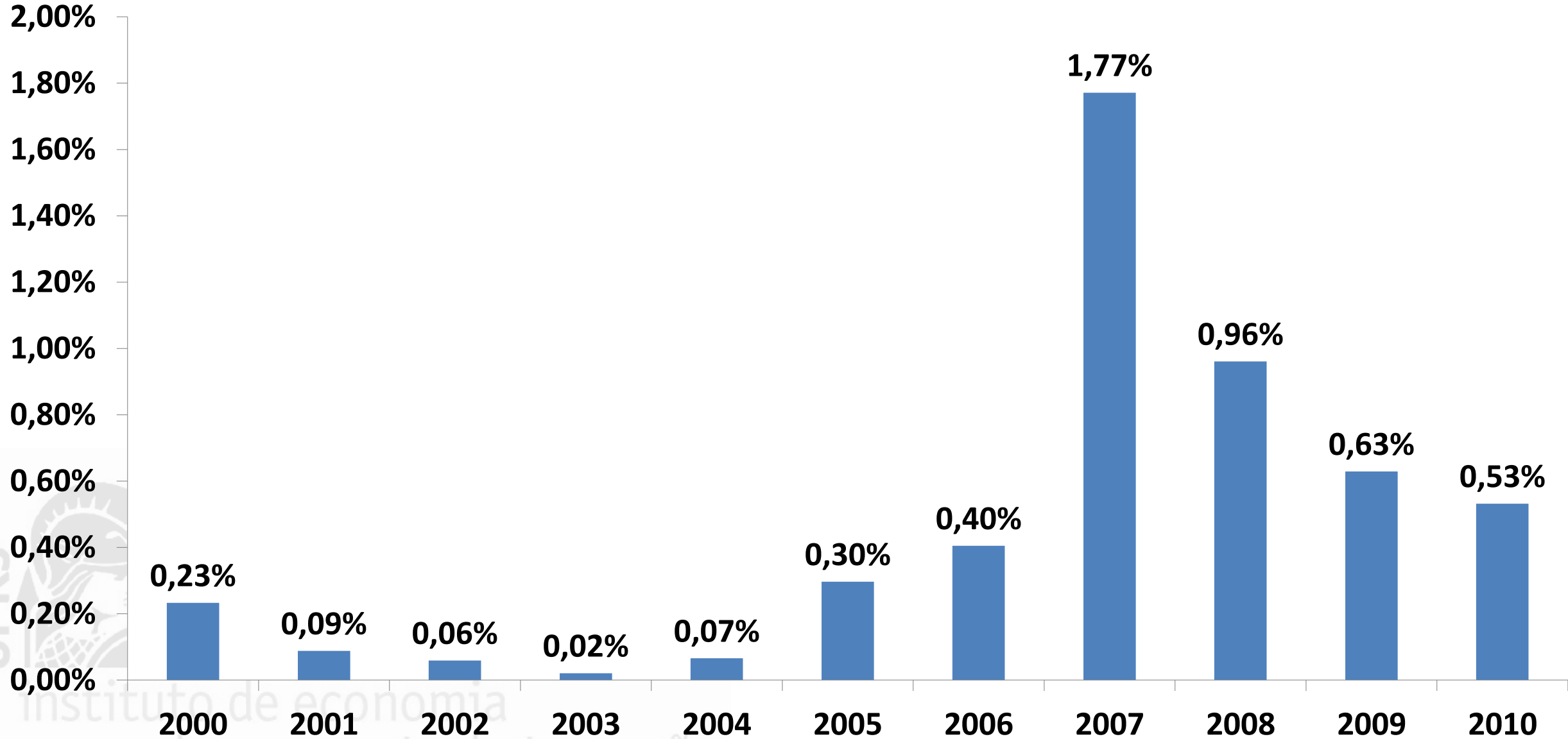
BNDES' disbursements for innovation by programme

(in constant 2010 BRL Million)



- BNDESPAR
- FUNTEC
- Technological Innovation
- BNDES Card
- PROSOFT Enterprise
- PROFARMA Innovation
- PROSOFT Trade
- Variable Income Funds
- Productive Innovation
- PROSOFT Commercialization
- Innovative Capital

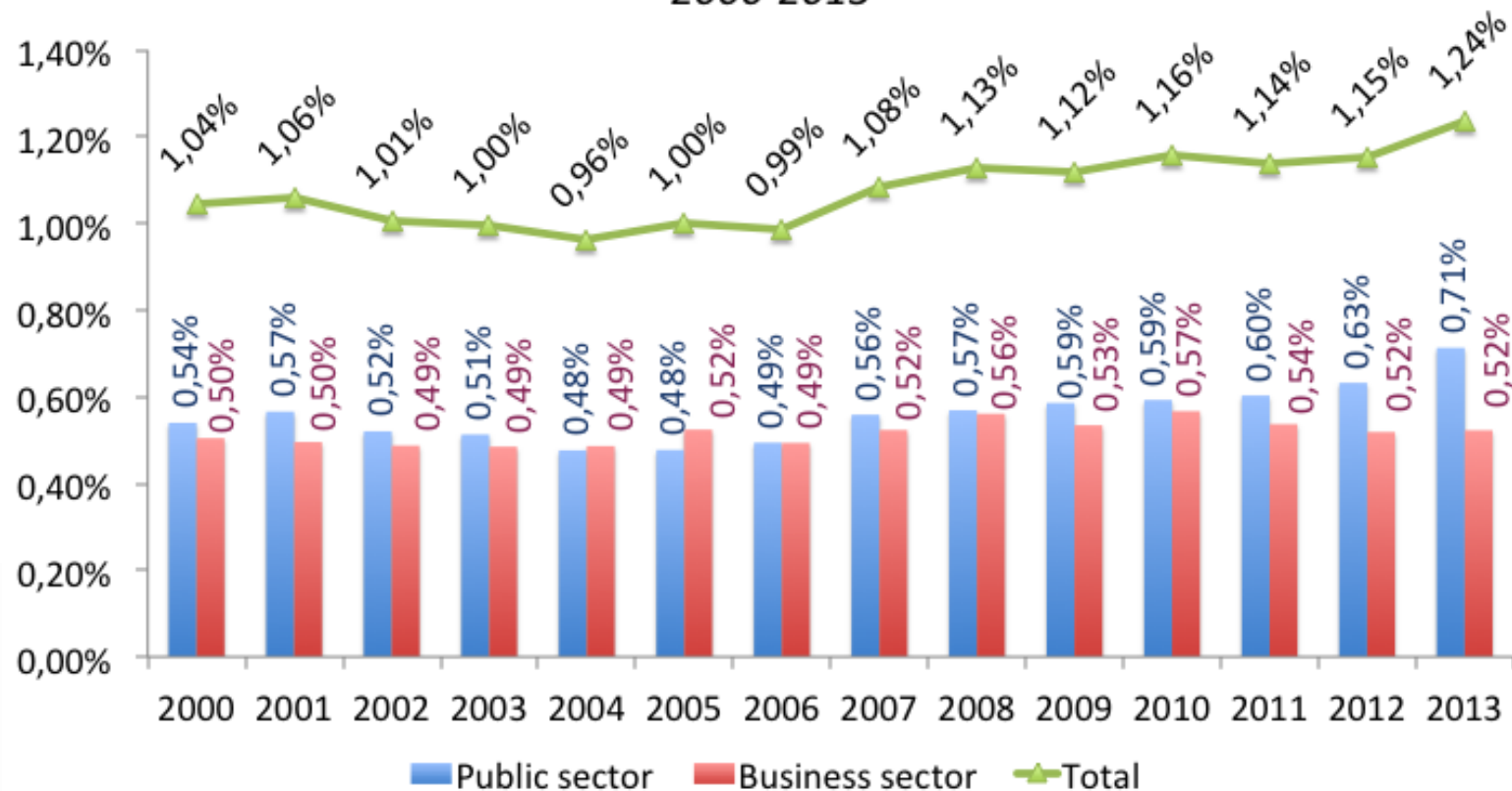
BNDES' Disbursements for Innovation as a percentage of total disbursements



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)

Investimentos em P&D em relação ao PIB
2000-2013



Fonte: MCTI.

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 Mudança do Clima.

A Política Nacional sobre Mudança do Clima

- Embora ainda não tenham um desenho sistêmico, a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), bem como as políticas brasileiras de meio ambiente e energética, representam “políticas habilitadoras” para o estabelecimento de programas de inovação orientados por missões.
- A PNMC estabelece um compromisso voluntário para adotar ações de mitigação, a fim de reduzir, em 2020, as emissões de gases de efeito estufa (GEE) em 36,1-38,9% (contra uma linha de base de 2005). Também inclui metas para reduzir o desmatamento e aumentar o uso de etanol, reflorestamento, reciclagem de lixo urbano, eficiência energética e geração de eletricidade a partir de fontes renováveis.
- O Brasil também apresentou sua contribuição para a 21ª Conferência Anual das Partes (COP21) em Paris em dezembro de 2015, que chegou a um novo acordo global para reduzir as emissões que causam mudanças climáticas. A contribuição brasileira inclui os objetivos de reduzir as emissões de gases com efeito de estufa em 37% em 2025 e 43% até 2035 (em comparação com 2005). Além disso, o Brasil comprometeu-se a ações específicas para mitigar o desmatamento e políticas energéticas especiais para aumentar a participação das energias renováveis na matriz energética.
- Ambos os tipos de compromissos criam oportunidades para o sistema nacional de inovação brasileiro. Mitigar o desmatamento, por exemplo, exigirá ações como o desenvolvimento de tecnologias de monitoramento e materiais alternativos para madeira; aumentar a participação das energias renováveis na matriz de energia proporcionará espaço para o desenvolvimento de uma indústria nacional de energia renovável.

Políticas energéticas e inovação

- O Brasil tem um histórico de apoiar ativamente o uso de energia a partir de fontes renováveis. A iniciativa mais conhecida foi o desenvolvimento e uso de etanol como alternativa à gasolina; o programa Proálcool foi desencadeada pelos choques de energia da década de 1970. Em última análise, esta iniciativa levou ao automóvel flex fuel, uma inovação desenvolvida pela subsidiária brasileira da Bosch, adotada pela primeira vez pela Volkswagen-Brasil em 2003, e rapidamente seguido por outras empresas automobilísticas que produzem no mercado brasileiro.
- Desde 2004, o Brasil promoveu ativamente a geração de eletricidade a partir de fontes alternativas de energia renovável para compensar as flutuações sazonais na produção de hidroeletricidade. O primeiro programa foi o Proinfa, que buscava apoiar a geração de eletricidade da biomassa da cana-de-açúcar, pequenas usinas hidrelétricas e fontes eólicas, através de um modelo tarifário *feed-in* padrão e com os requisitos de que as novas usinas usassem equipamentos fabricados no país.
- No entanto, o programa mais bem sucedido em apoio de uma fonte de energia renovável para eletricidade – a saber, energia eólica – foi baseado em uma ferramenta do lado da demanda: um modelo inovador de leilão de energia, usado pela primeira vez em 2008 e que em poucos anos tornou a energia eólica competitiva com fontes de energia convencionais. Este modelo de leilão também foi utilizado para promover energia solar.
- Uma deficiência das políticas energéticas é que o Brasil não possui uma grande base de produção de equipamentos de geração de energia eólica e solar, nem uma rede de serviços para esta indústria. Assim, políticas industriais e de CTI precisam ser desenhadas em sinergia com as estratégias nacionais energéticas, climáticas e ambientais.

Implicações 1-6

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.

Implicações 7-8

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.**

Política de inovação orientada por missões e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

- Os **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável** representam uma agenda composta por 169 metas distribuídas em 17 objetivos, cujo intuito é **direcionar as políticas nacionais e a cooperação internacional** para, dentre outros:
 - Erradicação da pobreza;
 - Melhoria na saúde;
 - Educação;
 - Segurança alimentar; Igualdade de gênero;
 - Estabelecimento de padrões sustentáveis de produção e consumo;
 - Mitigação das mudanças climáticas;
 - Uso sustentável dos oceanos e dos ecossistemas terrestres.
- “Fomentar a inovação” é parte explícita do ODS 9, e aparece também no texto dos ODS 8 e 17. No entanto, argumentamos que **inovações** – sejam elas tecnológicas, sociais, organizacionais, infraestruturais ou comportamentais – **podem e devem contribuir decisivamente para cumprir todos os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**.
- Para tanto, é preciso **direcionar o esforço inovador através de políticas públicas específicas. Mercados, sozinhos, são míopes (voltados para o curto prazo) e viesados (só enxergam numa direção) e assim muitas vezes trazem inovações sub-ótimas do ponto de vista societal**.
- Para o Brasil, os ODS abrem uma oportunidade para se promover políticas de inovação e industrial sistêmicas, inclusive em parceria com outros países e organizações internacionais (o que é positivo em um período de restrições fiscais). O arcabouço conceitual, baseado em experiências internacionais e nacionais bem-sucedidas, das políticas de inovação orientada por missões oferece um ponto de partida para desenvolver tais políticas e alcançar os **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**.

Dimensões e mecanismos fundamentais para as políticas orientadas por missões: discussão de políticas brasileiras recentes

Sucesso pode ser atribuído à existência de seis “capacidades” (ou competências):

1. **A dimensão do diagnóstico e do prognóstico:** o que e como o desafio será abordado – a definição da própria missão.
2. **A dimensão da rede (partes interessadas):** envolvimento uma ampla gama de atores públicos e privados em uma rede específica.
3. **A dimensão econômica:** promoção da difusão no mercado (criação/indução de demanda).
4. **A dimensão científico-tecnológica:** identificação de tecnologias existentes e / ou criação de futuras tecnologias.
5. **A dimensão empresarial ou produtiva:** apoio à capacidade produtiva existente ou fomento à nova.
6. **A dimensão dos instrumentos de política:** combinação de diferentes instrumentos de política voltados tanto para o lado da procura quanto da oferta (*policy mix*).

Três mecanismos facilitaram a criação ou fortalecimento das capacidades/competências ao longo processo das políticas orientadas por missões:

1. Mecanismos **de promoção da cooperação;**
2. mecanismos **de concorrência;** e
3. Mecanismos **de avaliação e controle.**

Paper: Penna & Mazzucato (2015) “Mission-oriented policies in practice: the case of Brazil’s *Inova* programme”, SPRU 50th Anniversary Conference,

Brighton, 8 September 2016

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.**

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 sociais.** Desafios sociais 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.