

2106

TEXTOS PARA DISCUSSÃO

POLÍTICAS DE INOVAÇÃO E CAPACIDADES ESTATAIS COMPARADAS: BRASIL, CHINA E ARGENTINA

Ana Célia Castro



**POLÍTICAS DE INOVAÇÃO E CAPACIDADES ESTATAIS
COMPARADAS: BRASIL, CHINA E ARGENTINA**

Ana Célia Castro¹

1. Professora titular do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ).

Governo Federal

**Secretaria de Assuntos Estratégicos da
Presidência da República**
Ministro Roberto Mangabeira Unger

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Jessé José Freire de Souza

Diretor de Desenvolvimento Institucional

Alexandre dos Santos Cunha

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia

Daniel Ricardo de Castro Cerqueira

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

Cláudio Hamilton Matos dos Santos

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Marco Aurélio Costa

Diretora de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura

Fernanda De Negri

Diretor de Estudos e Políticas Sociais

André Bojikian Calixtre

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais

Brand Arenari

Chefe de Gabinete

José Eduardo Elias Romão

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação

João Cláudio Garcia Rodrigues Lima

Texto para Discussão

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2015

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica
Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1. Brasil. 2. Aspectos Econômicos. 3. Aspectos Sociais.
I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO 7

2 ARQUITETURAS INSTITUCIONAIS DOS SISTEMAS NACIONAIS DE CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (SNCTIs) COMPARADAS: BRASIL, ARGENTINA
E CHINA 9

3 CAPACIDADES ESTATAIS COMPARADAS NOS SISTEMAS DE CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO: BRASIL, ARGENTINA E CHINA 15

4 CONCLUSÃO 26

REFERÊNCIAS 27

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR 27

APÊNDICE A 29

SINOPSE

A capacidade estatal de formular, conduzir, implementar e, em alguns casos, avaliar as políticas de ciência, tecnologia e inovação é o tema deste trabalho. O objetivo é comparar as capacidades estatais e políticas de Brasil, China e Argentina, para demarcar vantagens e desvantagens comparativas institucionais. Uma das principais conclusões do estudo é que a existência de um consenso estruturado sobre quais setores devem ser incentivados pelo Estado empreendedor, onde se encontra a fronteira tecnológica nestes setores e quais países chegaram a ela depende: *i*) da existência de uma retaguarda de instituições capazes de realizar estudos prospectivos e retrospectivos efetivamente considerados no processo de tomada de decisões; *ii*) do exercício contínuo de prospectiva tecnológica, sujeito a processos periódicos de revisão; *iii*) da capacidade de ter em conta os conflitos de interesse, mas igualmente de neutralizá-los, quando da construção do consenso estruturado; e, finalmente, *iv*) de um sistema financeiro de inovação enraizado, além de efetivo. Duas condições parecem essenciais para a coordenação do processo de modernização dos países: visões de futuro estruturadas e capacidades estatais para implementá-las. Não se trata de um contínuo de habilidades ou competências, mas de uma variedade de processos de tomada de decisão sobre estratégias de longo prazo, e de coordenação na elaboração e na implementação de políticas tecnológicas.

Palavras-chave: sistemas de inovação; Estado desenvolvimentista; capacidades estatais comparadas.

ABSTRACT

The state capacity to formulate, supervise, and implement (and in some cases to evaluate) science, technology, and innovation policy is the subject of the present work. The goal is to compare state and policy capacity in Brazil, China, and Argentina to point out comparative institutional advantages and disadvantages. One of the study's main conclusions is the existence of a structured consensus on what sectors the enterprising state should incentivize and promote, on where the frontier is located, and whether these countries are at the frontier of innovation depends on: the existence of a rearguard of institutions capable of undertaking prospective (and retrospective) studies that are effectively considered in the decision-making process; the continuous exercise of *foresight* or technological *foresight*, subject to processes of periodic revision; the

capacity to take account of conflicts of interest, but equally to neutralize them when building structured consensus; and finally to count on a well-established but effective financial innovation system. Two conditions seem important as far as the governance of the modernization process is concerned: visions of the future and state capacities to implement them. What is at issue is not a continuous set of abilities or expertise but a variety of decision-making processes on long-term strategy and coordination in the development and implementation of technology policies.

Keywords: innovation system; developmental state; compared state capacities.

1 INTRODUÇÃO

Wade (2012, p. 223-240, tradução nossa) afirma:

A política industrial pode ser vista como uma estratégia de Estado, numa perspectiva de médio e longo prazo, com o objetivo de promover novas capacitações industriais e tecnológicas de firmas, de ordem mais elevada do que a existente na economia, além do que as chamadas forças de mercado poderiam promover. Estas capacitações determinam a produtividade, a qualidade dos produtos e a habilidade de eliminar linhas de produto ou de introduzir novos produtos e processos, e, portanto, determinam a capacidade de competir com outras firmas em outras economias, especialmente na terceira onda de globalização que presenciamos.¹

As *políticas industriais*, que foram sendo internacionalmente banidas ao longo da década de 1990, mas retomadas após as crises econômicas mais recentes, tendem a confundir-se com as políticas de ciência, tecnologia e inovação. Tais políticas resgatam o caráter fundamentalmente estratégico das escolhas e das metas, bem como a relevância da governança ou da coordenação na sua implementação.

Neste *Texto para Discussão*, o principal foco de análise são as capacidades governamentais de não apenas alcançar um emparelhamento tecnológico com países mais avançados (*catching-up*), mas, sobretudo, nos casos em que isto é possível, ultrapassar (*leap-frogging*) estes países em certos setores ou áreas do conhecimento.

Constitui, assim, o objetivo principal analisar a capacidade estatal de formular e implementar estratégias de inovação, e de contornar e evitar armadilhas, em países de renda média, nos casos de Brasil, China e Argentina (Angang, 2003; Wade, 2012).

1. "Industrial policy can be seen as a strategy of the State, from a medium to long term perspective, with the goal of promoting new technological and industrial capacities in companies of a higher order than already existing in the economy and beyond what so-called market forces could promote. These capacities determine productivity, the quality of products and ability to eliminate product lines or introduce new products or processes and, therefore, determine the capacity of competing with other companies in other economy, especially in the third wave of globalization we are experiencing".

Para o exame dos processos de tomada de decisão, no que concerne às políticas de ciência, tecnologia e inovação, este estudo considerou:

- a complexa arquitetura institucional dos sistemas nacionais de inovação em que são formuladas as estratégias – que instituições as amparam e como se dá a coordenação ou a governança do conhecimento² nos casos de Brasil, Argentina e China;
- a relação entre os que realizam a tomada de decisões e os que a subsidiam – institutos de pesquisa, *think tanks*, universidades, entre outros –, ou a retaguarda institucional das decisões estratégicas;
- a existência ou não de esforço para se alcançar uma visão de prospectiva tecnológica;
- as estruturas de governança e as relações de poder, quando foi possível captá-las; e
- as convenções, as crenças compartilhadas e os consensos que estão por trás das visões de futuro e que influenciam o rumo e as escolhas realizadas.

A pesquisa de campo nos três países foi realizada por meio de um questionário construído a partir das hipóteses listadas a seguir.

1. Os processos de aprendizado que ocorrem no interior dos sistemas nacionais de inovação são indissociáveis da experiência internacional no campo tecnológico em questão. Neste sentido, o conceito de sistema nacional de inovação deve considerar a inovação globalizada e os processos de geração em rede: a experiência internacional conta.

2. Conjunto de instituições e políticas que regulam a produção, a difusão, o uso e a proteção do conhecimento. A proposta enfatiza, com base na comparação entre os países objeto da pesquisa, as políticas industriais e tecnológicas, os sistemas nacionais de inovação, a regulação da concorrência, o sistema de proteção da propriedade intelectual vigente e o marco legal que o define. Para mais detalhes, ver Burlamaqui, Castro e Kattel (2012).

2. A diversidade institucional característica de cada estudo de caso é relevante para explicar as diferentes trajetórias e a capacidade estatal dos países no que diz respeito às suas políticas tecnológicas.
3. A geografia possui capacidade explicativa, na medida em que revela a dotação particular de recursos. Além disso, as cadeias industriais, ainda que adotem o mesmo padrão internacional, possuem características nacionais. As instituições são basicamente nacionais e locais, conferindo singularidades que não poderiam ser captadas sob a hipótese da globalização de processos e produtos. Finalmente, a história e a trajetória contam (*path dependence*).
4. A inserção de empresas nacionais em cadeias globais de valor não garante o seu processo de emparelhamento tecnológico. Seu êxito depende da cadeia de valor e da posição que a empresa ocupa no processo de produção global.
5. As políticas de ciência, tecnologia e inovação possuem uma dimensão prospectiva e revelam crenças compartilhadas que se expressam em estratégias de inovação para o futuro, em cada país. São recorrentes as considerações sobre uma economia de baixo carbono e sobre a sustentabilidade do desenvolvimento. Estas convenções poderiam ser resumidas, principalmente nos casos brasileiro e chinês, em *promover um desenvolvimento sustentável com inclusão social*.

2 ARQUITETURAS INSTITUCIONAIS DOS SISTEMAS NACIONAIS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (SNCTIs) COMPARADAS: BRASIL, ARGENTINA E CHINA

2.1 Desenho e marco legal

A complexa arquitetura institucional brasileira — mais completa que as de Argentina e China³ — caracteriza o seu sistema nacional de inovação (diagrama A.1, no apêndice A). Assim como os sistemas de Argentina (diagrama A.2) e China (diagrama A.3), o arranjo

3. Pode-se dizer que a preocupação com a introdução de inovações data de períodos remotos da história econômica brasileira, nos ciclos da cana-de-açúcar e do café. A este propósito, ver Castro (1976).

brasileiro caracteriza-se por possuir um marco legal (ML) que compreende leis e decretos. No caso brasileiro, este marco vem sendo estabelecido desde 1951, com a criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), conforme o box 1. Nesse sentido, a formação de um sistema nacional de ciência e tecnologia é precoce no país, quando comparado com a Argentina.⁴ No caso da China, a atual configuração é bem mais recente que a brasileira, mas a preocupação com a introdução de inovações confunde-se com a própria história milenar chinesa.⁵

BOX 1

Marco legal do Sistema Nacional de Inovação brasileiro: principais leis e decretos (1951-2011)

1. Lei nº 1.310, de 15/1/1951. Cria o CNPq, então chamado Conselho Nacional de Pesquisa, e dispõe sobre sua principal atribuição de coordenar e estimular a pesquisa científica no país.
2. Decreto nº 29.741, de 11/7/1951. Cria a Capes, cuja sigla originalmente significava Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, com o objetivo de "assegurar a existência de pessoal especializado em quantidade e qualidade suficientes para atender às necessidades dos empreendimentos públicos e privados que visam ao desenvolvimento do país" (Decreto nº 29.741/1951, Artigo 2º, letra a).
3. Decreto nº 61.056, de 24/7/1967. Cria a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).
4. Decreto nº 1.808, de 7/2/1996. Aprova o Estatuto da Finep.
5. Decreto nº 91.146, de 15/3/1985. Cria o Ministério de Ciência e Tecnologia.
6. Lei nº 9.257, de 9/1/1996. Cria o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT) como órgão assessor da Presidência da República.
7. Decreto nº 4.728, de 9/6/2003. Aprova o Estatuto e o quadro demonstrativo dos cargos do CNPq.
8. Lei nº 10.973, de 2/12/2004. Lei da Inovação.
9. Lei nº 11.080, de 30/12/2004. Cria o Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI), órgão colegiado, regulamentado pelo Decreto nº 5.353, de 24/1/2005. Tem como atribuição propor ao presidente da República políticas nacionais e medidas específicas destinadas a promover o desenvolvimento industrial do país.
10. Lei nº 11.196, de 21/11/2005. Lei do Bem. Estabelece incentivos fiscais à investigação tecnológica e à inovação.
11. Decreto nº 5.563, de 11/10/2005. Regulamenta a Lei de Incentivos Fiscais à Inovação (Lei nº 10.973/2004).
12. Decreto nº 7.540, de 2/11/2011. Cria o Plano Brasil Maior. Regulamenta o novo CNDI, responsável pela gestão e execução do PBM.

Elaboração da autora.

A configuração das arquiteturas institucionais, a seguir comparadas, mostrou-se extremamente relevante para compreender os processos de tomada de decisão, a governança e a coordenação nos respectivos sistemas nacionais de inovação. Como

4. A preocupação com a introdução de progresso tecnológico esteve presente ao final do ciclo da cana-de-açúcar, no final do século XIX, ainda no período colonial brasileiro, com a transformação dos engenhos em usinas de açúcar. A introdução de máquinas, para o fabrico do café, e de pesquisa agrônômica, para os produtos de exportação, foi precocemente realizada em institutos de pesquisa, a exemplo do Instituto Agrônômico de Campinas, fundado em 1887 pelo imperador D. Pedro II.

5. A este respeito, ver o clássico livro de Winchester, *O homem que amava a China* (Winchester, 2008). Joseph Needham, o cientista que amava a China, publicou seu primeiro volume sobre o país em 1954, e seus 24 volumes continuaram a ser lançados mesmo após sua morte, em 1995.

exemplo de como evolui a coordenação ou governança do sistema, destaca-se no caso brasileiro o Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI),⁶ instituído pelo PBM, que busca integrar os diferentes interesses em jogo na formulação das políticas de inovação.

A primeira observação relaciona-se com a importância precoce, no Brasil, do sistema de geração da pesquisa e com a ênfase no sistema de capacitação de pessoal qualificado, que se configura nos anos 1950. O marco legal argentino (box 2), por contraste, apresenta mudanças muito mais recentes no tempo, marcadas por elevada descontinuidade. O arranjo argentino tem hoje, como principais ordenamentos:

- a Lei de Propriedade Intelectual, de 1996, similar à brasileira do mesmo ano, ambas sob o guarda-chuva do Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights – Trips); e
- a Lei de Inovação, de 2002, que redefine o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação e cria o Gabinete Científico Tecnológico (Gactec) – esta lei tem desenho próximo ao da congênere brasileira.

Os decretos mais recentes introduzem ou reforçam formas de avaliação científica, instrumentos como a política de compras governamentais, e parcerias público-privadas (PPPs).⁷

6. Para o CNDI, instituído pelo Plano Brasil Maior (PBM), estabelece-se a seguinte composição: “O CNDI [Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial] é formado por treze ministros, pelo presidente do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e por quatorze representantes da sociedade civil e tem como função estabelecer as orientações estratégicas gerais e subsidiar as atividades do sistema de gestão. Conselhos de competitividade – o comitê gestor é o órgão que irá acompanhar e supervisionar a implantação do Brasil Maior, enquanto a secretaria executiva cuidará da parte administrativa. Os dois estarão sob a coordenação do MDIC [Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior]. Entre as funções da secretaria executiva encontra-se a de criação de Comitês Executivos e de Conselhos de Competitividade Setorial, os antigos fóruns de competitividade. Os integrantes dos Conselhos de Competitividade serão indicados pela Secretaria de Desenvolvimento da Produção do MDIC, em parceria com a iniciativa privada. O grupo será responsável pelo desdobramento dos objetivos e da orientação estratégica do PBM [Plano Brasil Maior] nas respectivas cadeias de valor setoriais. A Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) será responsável pelo apoio administrativo ao Comitê Gestor, à secretaria executiva e ao CNDI” (Decreto..., 2011).

7. Fonte: entrevista concedida por Fernando Peirano, secretário de Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação da Argentina.

BOX 2

Marco legal do Sistema Nacional de Inovação argentino: principais leis e decretos (1996-2007)

1. Lei nº 25.030/1996: Lei de Propriedade Intelectual.
2. Lei nº 25.457/2002: determina a estrutura institucional do Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia.
3. Lei nº 25.922/2004: Lei de Promoção da Indústria de *Software*.
4. Decreto nº 380/2005: cria a Fundação Argentina de Nanotecnologia.
5. Lei nº 26.270/2007: Lei de Desenvolvimento de Biotecnologias Modernas.

Elaboração da autora.

2.2 A importância do financiamento à inovação como requisito do SNCTI

A configuração do SNCTI brasileiro busca integrar, na governança do conhecimento, o sistema de ensino (universidades públicas e privadas), as instituições de pesquisa e o financiamento da inovação, tanto por intermédio do BNDES quanto da Finep e dos fundos setoriais geridos pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Neste sentido, o financiamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação constitui, de forma explícita e do ponto de vista do marco legal, parte integrante e distintiva da arquitetura institucional brasileira. Isto não acontece nos casos da Argentina e da China. No caso chinês, o financiamento não se mostra explicitamente nos organogramas do sistema de inovação, o que não parece traduzir-se em entrave ao financiamento da inovação. A proximidade das agências governamentais com as empresas, nos planos nacional, setorial, regional e local, segundo as entrevistas realizadas na pesquisa de campo, parece garantir o financiamento, desde que as firmas:

- tenham sido avaliadas positivamente no que concerne à sua efetiva contribuição ao desenvolvimento tecnológico e industrial da China;
- façam parte de setores eleitos como prioritários; e
- preferencialmente sejam empresas estatais ou estejam a elas associadas.

Este resultado baliza a conclusão de que a inovação (de produto ou de processo) é o ponto de partida do processo de financiamento chinês. Neste sentido, a empresa é a unidade relevante de análise, com destaque, certamente, para as estatais. Esta é, sem dúvida, uma diferença a ser enfatizada.

No caso argentino,⁸ não existe propriamente um sistema de financiamento das inovações integrado na arquitetura do SNCTI, como se pode constatar no diagrama A.2, no apêndice. Somente a partir do Plano Argentina Inovadora 2020 é que se buscou fortalecer o sistema tecnológico nacional, dotá-lo de coerência e aproximá-lo ao aparelho produtivo. Recentemente, foram criados os fundos setoriais. Diferentemente dos brasileiros, negociados no momento das privatizações e baseados em contribuições das empresas, os fundos setoriais argentinos são financiados por organismos multilaterais de crédito: Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), para os setores, e Banco Mundial, para as tecnologias de propósito geral.⁹ Por sua vez, há programas de financiamento à universidade para formar *gerentes tecnológicos*, por meio do Fondo Argentino Sectorial (Fonarsec). Assim, como no caso brasileiro, busca-se introduzir PPPs que mitiguem a escassez de financiamento à inovação. Uma limitação relevante no caso argentino refere-se ao volume de capital necessário para financiar projetos, ao que se soma a escassez de recursos humanos.¹⁰ Neste sentido, a existência de oportunidades apontadas no plano de ciência e tecnologia esbarra nas limitações das capacidades estatais para levá-las adiante, seja na coordenação e na articulação intraestatal, seja na gestão de projetos de inovação, seja na escassez de pessoal preparado.

O caso da China poderia ser situado num contexto muito diverso, tanto do caso brasileiro, quanto do caso argentino. No contexto brasileiro, a despeito da existência de um sólido marco legal, de instituições de financiamento à inovação enraizadas, dos recursos disponíveis e das políticas que buscam favorecer o financiamento às empresas, o resultado efetivo não está necessariamente assegurado. A proximidade entre agências governamentais e empresas é pequena, em termos comparativos com o sistema chinês. Não há a flexibilidade necessária para atender às empresas, muito menos a intercessão

8. Conforme entrevista com o ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação Produtiva, Lino Barañao.

9. Trata-se de instrumentos associativos entre o setor público e o privado com grande quantidade de recursos (entre US\$ 5 milhões e US\$ 10 milhões por projeto) para projetos que se implementam mediante consórcios público-privados (universidade e empresas). Esta é uma das exigências para poder participar do financiamento. O outro requerimento é que o resultado do projeto tenha como contrapartida um produto comercializável para o mercado. Os avaliadores dos projetos são internacionais, e os projetos têm uma duração prevista de quatro anos. Por sua vez, o financiamento dos organismos multilaterais tem diminuído ao longo do tempo, uma vez que estes ficaram muito desprestigiados depois dos anos de 1990. O Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF) está ganhando bastante protagonismo nos últimos anos. No que concerne às compras governamentais, elas não estão orientadas para a inovação produtiva. Fonte: entrevista com Fernando Peirano (secretário de Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação Produtiva) e com Ruth Lanheim (secretária de Planejamento e Políticas do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação Produtiva).

10. Entrevista com Horácio Cao, do Instituto Universitário Ortega e Gasset.

entre a demanda e a oferta de fundos para a inovação. Segundo as entrevistas realizadas, sobram exigências, marcos legais e controles, especialmente por parte dos tribunais de contas. Faltam novas empresas realmente capazes de entregar o que prometeram. Para a explicitação das causas relacionadas com estas anomalias, voltaremos a esta questão adiante.

O caso chinês é bastante emblemático a esse propósito. No que diz respeito à implementação do XII Plano Quinquenal, ainda em andamento, mais especificamente às políticas de inovação, destacam-se seis diferentes dimensões, que o diferenciam dos planos anteriores. Em primeiro lugar, trata-se de garantir o investimento físico necessário ou previsto, ou melhor, o investimento direto, amparado por instrumentos indiretos correspondentes, como o crédito fiscal e as políticas fiscais preferenciais.¹¹ A segunda diferença é a ênfase nas políticas do lado da demanda, para promover as atividades de inovação. O terceiro destaque se refere à ênfase na comercialização e na industrialização das pesquisas, ou seja, na sua dimensão de inovação, o que requereu mudanças, na margem, da Lei de Ciência e Tecnologia na China. A quarta diferença é o realce para a promoção de emprego no processo de formulação das políticas. O governo chinês apresentou políticas preferenciais para empresas iniciantes e para pequenas e médias empresas. O quinto ponto são os novos instrumentos de financiamento, especialmente a promoção de inovações no financiamento por meio do mercado de capitais: *i*) novos instrumentos financeiros e produtos para apoiar empresas principiantes, desde o início da atividade de pesquisa e desenvolvimento até o processo de incubar e financiar o produto; e *ii*) criação de um fundo orientador em distintas cidades da China, como Pequim, com o objetivo de reduzir o risco na fase inicial, quando o capital de risco é mais necessário para a empresa.

No que se refere a esse último ponto, a Associação para a Promoção do Financiamento e do Investimento em Ciência e Tecnologia realiza pesquisas sobre o financiamento e os investimentos necessários. Esta instituição está organizada em dois departamentos. O primeiro se preocupa com o investimento físico e as políticas fiscais, enquanto o segundo está voltado para o fortalecimento dos bancos e do mercado de capitais. Em relação ao investimento, desde 1985 o governo chinês busca conectar ciência e tecnologia com

11. Até o final de 2012, o gasto em pesquisa e desenvolvimento de toda a economia teria chegado a ¥ 1,2 trilhão, ou seja, pouco mais de US\$ 300 bilhões em recursos diretos, aos quais se somariam US\$ 100 bilhões em recursos indiretos. Entrevista com o vice-presidente da Academia Chinesa de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento (Casted), Wang Yuan, e com o professor Zhang Junfang.

as finanças que as viabilizam. Em 2007, foi constituído um sistema de cooperação entre os diferentes setores em ciência e tecnologia e os departamentos de finanças, não só do governo central, mas também dos governos locais. As políticas de apoio ao empreendedorismo, com ênfase no financiamento, especialmente para apoiar as pequenas e as médias empresas, complementam o sistema de ajuda.

3 CAPACIDADES ESTATAIS COMPARADAS NOS SISTEMAS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO: BRASIL, ARGENTINA E CHINA

3.1 Questões gerais

No caso brasileiro, a atuação dos ministérios¹² no campo da inovação ocorre por meio das agências governamentais de pesquisa e desenvolvimento. Trata-se basicamente dos seus institutos de pesquisa, que funcionam por meio de princípios de inovação aberta,¹³ integrando núcleos de pesquisa da própria instituição, de universidades – de forma pontual – e, eventualmente, de empresas. Como exemplo, poderíamos citar:

- o MME, por meio do Centro de Pesquisas Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes), da Petrobras, e do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel), da Eletrobras;
- o Ministério da Agricultura, por intermédio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa);
- o Ministério da Saúde (MS), por meio da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz);
- o MD, por meio do Centro Técnico da Aeronáutica, da Nuclebrás Equipamentos Pesados (Nuclep) e do Centro Tecnológico do Exército; e

12. MCTI; MDIC; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa); Ministério de Minas e Energia (MME); MS; e Ministério da Defesa (MD).

13. A este respeito, ver Chesbrough (2006).

- o MDIC, por meio de vários institutos pertencentes à sua estrutura – Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), Instituto Nacional de Tecnologia (INT), entre outros –, como se pode visualizar no lado direito do diagrama A.1, no apêndice.

A comparação com o caso argentino, ilustrado no diagrama A.2, baliza as seguintes diferenças: *i*) a presença do Ministério das Relações Exteriores argentino, o que não acontece no caso brasileiro, por intermédio da Comissão Nacional de Atividades Espaciais e do Instituto Antártico Argentino – as similares brasileiras são ligadas à Defesa ou ao Desenvolvimento; e *ii*) a menor complexidade estrutural das agências governamentais de pesquisa e desenvolvimento argentinas, mais recentes que as suas congêneres brasileiras.

A China apresenta uma estrutura mais centralizada, na qual os principais ministérios que coordenam as atividades de pesquisa e desenvolvimento são basicamente o Ministério de Ciência e Tecnologia (Most), responsável pelo Programa Nacional de Ciência e Tecnologia, e o Ministério de Educação (MOE). Os demais ministérios encontram-se representados pelas academias científicas, como a Academia Chinesa de Ciências e, em menor escala, a Academia Chinesa de Ciências Sociais. O papel de coordenação da Fundação Nacional de Ciências Naturais da China é a chave da governança do conhecimento na China.

Aqui cabe enfatizar duas diferenças importantes entre Brasil e China. Primeiramente, as agências governamentais de ciência e tecnologia no Brasil, ligadas aos ministérios, possuem uma relativa autonomia e são, inegavelmente, centros de produção de inovação, em vários casos produzindo na fronteira do conhecimento em seus respectivos campos. A Embrapa e a Cenpes, para citar apenas duas das empresas públicas de pesquisa, reconhecidamente, são exemplos de liderança tecnológica em seus campos – agricultura tropical de baixo carbono e produção de petróleo em águas profundas.

No caso chinês, segundo as entrevistas realizadas, o papel de coordenação do Most, por meio da Casted e da Academia Chinesa de Ciências Sociais, que atuam também como *think tanks*, parece ser integrar a atividade de prospectiva sob uma mesma visão estratégica de longo prazo. O que se quer enfatizar é a maior coordenação que resulta,

em princípio, de um sistema no qual a governança do conhecimento e a coordenação estratégica são faces da mesma moeda, e por isso parecem mais efetivas.

A segunda diferença é que a integração das agências governamentais com o ensino superior vem sendo construída, no Brasil, de maneira pontual. Esta ligação – envolvendo empresas públicas de pesquisa, institutos governamentais federais e estaduais, universidades e fundações estaduais de apoio à pesquisa – dependeu de programas especiais, editais e ações de institutos de pesquisa, que viabilizaram o pouco que se conseguiu alcançar nesse sentido.

São paradigmáticos os consórcios de produtos (café, cana-de-açúcar, soja) coordenados pela Embrapa, que incluem universidades, numerosas instituições e *stakeholders* (todos os atores interessados). No consórcio do café, são mais de cinquenta instituições com distintos objetivos relacionados com o produto. O convênio firmado entre o Cenpes e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) é outro caso exemplar. A parceria financia bolsas de pós-graduação – visando à formação de recursos humanos na área de petróleo e gás –, bem como pesquisas sobre águas profundas feitas em conjunto com universidades e institutos. Um dos programas apoiados pelo convênio é o de pesquisas oceânicas da UFRJ.

A se aceitar a representação expressa no diagrama A.1, no apêndice, o sistema de ensino superior brasileiro – representado no lado esquerdo do diagrama – não se conecta espontaneamente com as agências governamentais de pesquisa e desenvolvimento, situadas no lado direito da ilustração. Evidentemente, a autonomia e a gestão do ensino superior não podem estar subordinadas aos planos de médio prazo de governos, que podem mudar de ênfase segundo políticas e estratégias governamentais programáticas. A rigor, a Capes busca mitigar esta tendência mediante o lançamento de editais de interesse de ministérios e agências buscando orientar a pesquisa universitária a objetivos de mais longo prazo.

Até esse ponto, buscou-se comparar as estruturas de governança do conhecimento que saltam à vista a partir das arquiteturas dos SNCTIs. São apontadas, na subseção 3.2, questões relativas aos processos decisórios estratégicos e à coordenação governamental, buscando ressaltar convergências e diferenças a este respeito, mas, sobretudo, as vantagens e as desvantagens comparativas institucionais dos países.

3.2 Processos decisórios e coordenação governamental

No que diz respeito à comparação das arquiteturas institucionais dos respectivos sistemas nacionais de inovação, a dimensão que mais converge com o principal objetivo da pesquisa, o tema da coordenação das decisões relacionadas com as políticas de inovação, lança luz sobre as capacidades estatais comparadas. Os diagramas apresentados no apêndice do trabalho e, principalmente, as entrevistas realizadas são o principal suporte para a análise que se fará a seguir. Trata-se de um material de grande relevância para o entendimento do que é mais ou menos efetivo na condução das políticas de ciência, tecnologia e inovação. Busca-se compreender como as capacidades estatais de formular e implementar estratégias de mudança institucional e inovação refletem e condicionam esta condução. Neste sentido, por meio da maior ou da menor coordenação das decisões estratégicas, é possível esclarecer as capacidades estatais comparadas na formulação e na implementação das políticas de inovação, bem como apontar as vantagens institucionais comparativas que cada país conseguiu construir.

A propósito desta última questão, algumas especificidades dos países merecem ser apontadas nas próximas subseções.¹⁴

3.2.1 Brasil

Primeiramente, há que se debruçar sobre a estrutura de governança e de coordenação do PBM, na qual o nível de gerenciamento e deliberação é exercido pelo MCTI. No caso brasileiro, o diagrama A.4 distingue, em primeiro lugar, os níveis de: *i*) aconselhamento superior; *ii*) gerenciamento e deliberação; e *iii*) articulação e formulação. Entretanto, a partir de resultados da pesquisa, as coordenações sistêmicas parecem atuar mais em aconselhamento e indicações de políticas que na efetiva formulação e articulação de políticas, em flagrante contraste com a experiência chinesa. Há um elevado grau de autonomia e de decisão no nível de gerenciamento e deliberação. Esta característica parece comum aos três casos estudados. O que os diferencia, talvez, seja o grau de influência nas decisões estratégicas que a retaguarda de aconselhamento parece exercer e deter. Coalizões de interesse e poder são relevantes para a passagem de indicações das instâncias setoriais e das coordenações para o nível de aconselhamento superior, no

14. Esse último ponto, de fato central na análise, será abordado a partir de uma comparação Brasil-China (subseções 3.2.1 e 3.2.2), pois entendemos que as pesquisas na Argentina não foram suficientes para esclarecer os processos decisórios estratégicos.

caso brasileiro por intermédio do CNDI, cuja coordenação é de responsabilidade da Presidência da República.

O CNDI é formado por treze ministros, pelo presidente do BNDES e por quatorze representantes da sociedade civil. Tem como função estabelecer as orientações estratégicas gerais e subsidiar as atividades do sistema de gestão. Os conselhos de competitividade – dos quais o seu comitê gestor é o órgão de acompanhamento e supervisão da implantação do plano – contam com uma secretaria executiva, responsável pela administração do sistema, estando ambos sob a coordenação do MDIC.

Entre as funções da secretaria executiva, encontra-se a criação de comitês executivos e de conselhos de competitividade setorial, que eram os antigos fóruns de competitividade. Os integrantes dos conselhos de competitividade, por sua vez, são indicados pela Secretaria de Desenvolvimento da Produção do MDIC, em parceria com a iniciativa privada. Como um todo, o grupo é responsável pelo desdobramento dos objetivos e da orientação estratégica do PBM nas respectivas cadeias de valor setoriais. A ABDI é a responsável pelo apoio administrativo ao comitê gestor, à secretaria executiva e ao CNDI.¹⁵

No que diz respeito à visão de futuro presente no PBM, que exerce papel coordenador nos processos de tomada de decisão, infere-se que o plano busca uma maior integração da política industrial, tendo como eixo as cadeias brasileiras que se têm mostrado mais dinâmicas, com foco em gargalos de curto prazo, mas, supostamente, sem perder a visão prospectiva.

Quanto aos gargalos, em primeiro lugar parece estar a formação de recursos humanos para a indústria. Existe um permanente investimento em capital que não encontra necessariamente sua contrapartida nos recursos humanos. Há claramente um hiato em recursos humanos no Brasil, como na Argentina; lá, em maior medida. A estrutura industrial não induz a formação significativa de recursos humanos. O aumento do investimento implica a formação de capital fixo que se renova, mas que tem rápida obsolescência. Tende a acontecer uma rápida perda de competitividade: a atualização de máquinas e equipamentos sem a necessária capacidade tecnológica para saltar etapas, obter novas patentes e criar ativos intangíveis implica possuir um conjunto de inovações

15. O *site* do PBM contém relevantes informações sobre o seu funcionamento. Para mais detalhes, ver: <<http://www.brasilmaior.mdic.gov.br/noticias/>>.

que geram menor valor agregado na fronteira, ou que rapidamente perdem o valor agregado adicionado.

Em segundo lugar, a economia brasileira segue especializada em recursos naturais, alguns com altíssima capacidade tecnológica, outros nem tanto, mas a especialização em recursos primários é incontestável. Parte dos equipamentos e dos bens de capital, assim como a microeletrônica são importadas. A dependência de certas importações contribui para a baixa geração de externalidades e para a incompleta estrutura produtiva.¹⁶ Existe, ainda, uma grande heterogeneidade na estrutura produtiva brasileira, na qual convivem setores de baixa tecnologia com setores de alta tecnologia. A mão de obra ainda é, em grande medida, pouco qualificada, e raramente o setor de máquinas e equipamentos se encontra na fronteira tecnológica.

Como se pode ver no diagrama A.4, as coordenações sistêmicas e as instâncias setoriais – comitês executivos e conselhos de competitividade setorial – estariam no plano de articulação e formulação das estratégias e suas políticas. Estas dimensões que aparecem no diagrama – comércio exterior; investimento; inovação; formação e qualificação profissional; produção sustentável; fortalecimento de pequenos negócios; ações especiais em desenvolvimento regional; e bem-estar do consumidor – fazem parte da agenda da política de inovação, mas é de fato no nível do gerenciamento e da deliberação de políticas que as principais decisões são tomadas. Efetivamente, o CNDI, sob a coordenação da Presidência da República, é a instância decisória do PBM, ao qual estão subordinadas as políticas industrial, tecnológica e de inovação.

Para o diagrama A.5, *Governança do Plano Inova Empresa*, cabe a mesma observação anterior. O comitê gestor, formado por Casa Civil, MCTI, MDIC, Ministério da Fazenda (MF) e Secretaria de Médias e Pequenas Empresas, é responsável pelas diretrizes, monitoramento e avaliação do plano, e detém a função de decisão e coordenação. Os executores do Plano Inova Empresa – BNDES, Finep e parceiros – são as principais instituições brasileiras de financiamento de investimentos e inovação. Mais uma vez, o financiamento da inovação é parte integrante e fundamento do plano, o que não assegura necessariamente que o seu *modus operandi* garanta agilidade e flexibilidade na

16. Um entrevistado citou como exemplo a pecuária: "Por exemplo, o Brasil tem o maior rebanho do mundo, inserção nas exportações e também nas importações. Mas isto não gera necessariamente externalidades positivas, podendo até gerar as negativas, e não completa a estrutura produtiva".

implementação. A Sala de Inovação parece ser o lócus da manifestação dos interesses, tanto de empresas quanto de associações empresariais, e é nesta instância que os conflitos de interesse são tratados, e as coalizões, arquitetadas.

Nem no diagrama A.4 nem no diagrama A.5 é possível encontrar ou visualizar o papel de retaguarda da produção da ciência e da tecnologia, exercido por instituições governamentais de pesquisa e desenvolvimento, tampouco o papel que institutos de pesquisa do setor privado poderiam exercer. Esta característica contrasta flagrantemente com as rotinas organizacionais e os processos decisórios da China, e também da Argentina, como veremos adiante. Esta parece ser a principal diferença entre as experiências da China e do Brasil, que constitui, para o caso chinês, uma inegável vantagem comparativa institucional:¹⁷ possuir uma retaguarda de pesquisa enraizada nos processos decisórios estratégicos.

O processo decisório e a articulação das diferentes instâncias de poder na formulação da política de inovação brasileira poderiam ser descritos da seguinte maneira. Inicialmente, a articulação do conselho que toma as principais decisões não havia sido formalmente nomeada, sendo a seguir formalizada. Neste primeiro momento, o conselho era formado pelo presidente e pela diretoria do BNDES, pela Finep, pelo MCTI e sua secretaria executiva, pela Embrapa, pelo MD, pelo MDIC e pelo Ministério da Comunicação.

Este Comitê Executivo do PBM tem como norma reunir-se com a periodicidade de dois a três meses para avaliar as políticas e traçar propostas futuras, buscando contemplar todas as instâncias ministeriais. No caso da inovação, o Comitê Sistêmico de Inovação traça a política a partir das conclusões dos comitês setoriais, consolidando, em princípio, as que dizem respeito à inovação e realizando os devidos ajustes. A secretaria executiva é o órgão de resolução de controvérsias, responsável por convocar periodicamente os secretários dos ministérios. A Casa Civil da Presidência é a instância de formulação e diálogo, que ocorre entre a própria Casa Civil, o MCTI, o MDIC e o BNDES. O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) e a ABDI atuam em conjunto com a Coordenação Executiva do PBM. Os executores principais do plano são o BNDES, a Finep, o MCTI e o MDIC. O MF tem poder de convocação e de balizamento da proposta governamental. A governança do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e

17. O conceito é discutido por Coriat e Weinstein (2002).

Tecnológico (FNDCT) é mais complexa no que diz respeito a recursos, bolsas, formulação de políticas, e as decisões são tomadas neste âmbito – o diagrama A.6, no apêndice, ilustra o processo.

O conflito no interior da burocracia existe, em grande medida, como resultado do conflito entre a demanda por inovação e as escolhas de setores estratégicos que serão privilegiados. A Casa Civil é o árbitro final, que se articula com a Presidência, escolhe temas e setores, examina as medidas e as despesas. O processo negocial e de solução de conflitos não passa apenas pelos ministérios em questão; há ainda o olhar do MF.

3.2.2 China

O caso chinês possui especificidades que permitem melhor entender a construção de suas vantagens comparativas institucionais. É importante assinalar que a arquitetura do sistema de inovação chinês, descrita no diagrama A.3, não é capaz de revelar suas peculiaridades. Partimos da hipótese de que as escolhas tecnológicas na China tinham como objetivo atingir a fronteira técnica definida pelos Estados Unidos, e neste sentido o objetivo principal seria o emparelhamento tecnológico. Entretanto, o conceito de *inovação endógena*, que passa a orientar a formulação das políticas de inovação na China, contrastava com a noção de um processo espelhado de fora. Em uma escala menor, poder-se-ia questionar sobre a existência de padrões ditos nacionais, ou se a ideia de inovação endógena é utilizada como um instrumento de política.

A principal conclusão a que chegamos a partir da pesquisa de campo é que o sistema de inovação chinês inverte, ou melhor, subverte a estrutura que veio sendo até aqui descrita, que caracteriza os sistemas brasileiro e argentino. A inovação tecnológica que emerge do sistema econômico real está no topo do sistema de inovação, e não na sua base. A pesquisa privada e pública não é o ponto de chegada, mas o de partida. A segunda camada do sistema é o aparato de aconselhamento para as decisões estratégicas, exercido por institutos de pesquisa, *think tanks*, universidades e outras entidades. O processo de escolhas estratégicas resulta de um consenso, de um processo coletivo de criação deste consenso estruturado.¹⁸

18. A este propósito, ver o texto de Angang (2003).

O Sistema Nacional de Inovação chinês, baseado na alocação e na distribuição de recursos de ciência e tecnologia, poderia ser caracterizado, segundo o consenso estruturado sobre este sistema, por suas cinco partes constitutivas, conforme a seguir.

- 1) O aparelho de inovação tecnológica. O governo chinês apoia o princípio de que as empresas devem exercer um papel destacado nas atividades de inovação, e também acredita que a inovação deve ser guiada pelo mercado, integrando universidades e institutos de pesquisa. Isto consiste em empresas inovadoras, consórcios tecnológicos de inovação, e plataformas de inovação e tecnologia.
- 2) A produção de conhecimento científico, liderada pelas universidades e pelas academias, como a Academia Chinesa de Ciências.
- 3) O Sistema Nacional de Defesa, baseado na utilização civil e militar. Ele é focado no desenvolvimento, no compartilhamento e na utilização, bem como no duplo uso de tecnologia para fins civis e militares.
- 4) O aparato regional de inovação baseado em diferentes regiões e suas distintas necessidades para o desenvolvimento econômico e social. Nestes casos, há recursos de ciência e tecnologia diferenciados. Por exemplo, a região leste é muito distinta da região oeste, de maneira que os sistemas regionais de inovação são bastante diferentes.
- 5) A atuação por meio de plataformas de ciência e tecnologia, como os parques de ciência e tecnologia, os centros de promoção e as incubadoras. O objetivo é comercializar e industrializar os resultados da pesquisa e colocá-los no mercado.

Do ponto de vista do processo decisório, o Most tem como rotina a utilização de um mecanismo de consulta com os governos provinciais e outros ministérios de forma regular. A finalidade da consulta é resolver os problemas enfrentados pelos governos locais. Há também procedimentos regulares de interlocução entre os diferentes departamentos do governo central. Por exemplo, o Most tem mecanismos de coordenação com o sistema bancário da China para orientar os bancos a promover o financiamento à inovação. Há ainda mecanismos de coordenação no plano das políticas públicas, como as políticas

relacionadas com indústrias, investimento, importação e exportação. Estas políticas são formuladas por diferentes departamentos e, portanto, devem ser coordenadas para atingir metas comuns. Não é, necessariamente, o primeiro-ministro ou os funcionários governamentais de alto nível que conduzem estes processos. Normalmente, ele é conduzido por diferentes departamentos do mesmo nível hierárquico, e de forma natural e regular. Está-se aqui enfatizando a relação entre pesquisa, *think tanks* e formulação estratégica, pois esta parece ser uma novidade que diferencia o caso chinês dos casos brasileiro e argentino.

Os Planos Quinquenais caracterizam-se por um longo e vasto processo de gestação e de formulação de políticas. A revisão dos planos acontece a cada cinco anos e, por sua vez, é necessário fazer avaliações intercalares de meio termo, o que é atualmente realizado pelos departamentos-chave, comprometidos com os setores ou as questões a serem avaliadas. No passado recente, entretanto, quando era o Conselho de Estado que decidia as políticas para a área de ciência e tecnologia, quase a totalidade dos ministérios deveria estar envolvida no processo de tomada de decisão final. Na atualidade, o governo realiza reuniões para recolher opiniões e recomendações das empresas, das universidades e dos centros de pesquisa, e até do público, mediante participação *on-line* pelo sítio da Casted. Esta reflexão, ao que parece, subsidia os processos decisórios, segundo o relato dos entrevistados.¹⁹

É importante chamar a atenção para o processo descrito no parágrafo anterior, que corresponderia ao que foi denominado por Hu Angang – um dos principais ideólogos do Partido Comunista Chinês, economista da Universidade de Tsinghua, com grande influência na formulação de políticas – de *presidência coletiva*. Segundo o autor, a construção de consensos de política, por intermédio de processos de consulta, constitui uma característica relevante, institucionalizada, do processo de tomada de decisão estratégica, no que diz respeito às políticas industriais e de ciência, tecnologia e inovação.²⁰

19. "E também nos grandes projetos do plano, como o projeto Indústrias Estratégicas Emergentes. Eu também sou o principal redator dos dois documentos de política pública relativos ao desenvolvimento das indústrias estratégicas emergentes. Neste caso, havia dezesseis ministérios envolvidos. Então, tivemos várias chances de nos encontrar com os governos locais e os empresários por meio de um processo de consulta. Levaram-se dois anos para fazê-lo, desde o começo até o final, quando o plano foi formulado, talvez mais de dois anos". Entrevista com Dr. Mu Rongping, da Casted.

20. Angang (2003, p. 11) questiona: "There are also basic questions that concern the decision-making process. Where can we obtain information about decision making? Who makes the decisions? What methods or mechanisms should a decision maker use?" As duas perspectivas que informam a chamada presidência coletiva são a informação e a estrutura do conhecimento na liderança coletiva. "Therefore is necessary for them to engage in frequent and full exchange of information to greatly reduce the asymmetry regarding information and knowledge and the accompanying uncertainty" (*idem, ibidem*).

A propósito desta questão, a institucionalização ou não dos processos de consulta, os *think tanks* envolvidos são responsáveis por estudos estratégicos para o desenvolvimento da ciência e tecnologia, e das indústrias estratégicas emergentes, para os próximos cinco anos. O Plano de Cinco Anos para o Desenvolvimento Econômico e Social, um dos planos quinquenais mais importantes, focaliza, especificamente, o desenvolvimento das indústrias estratégicas emergentes e das capacidades específicas (setoriais) de inovação, ciência e tecnologia. Desta forma, o plano é implementado também pelas organizações de pesquisa, como a Casted.

O XII Plano Quinquenal de Desenvolvimento da China, no que diz respeito à ciência e à inovação, aponta para dois conjuntos de metas: *i)* abrangentes – relacionadas à comparação com quarenta países com relativa liderança tecnológica em determinados setores, observando-se em que direção se movem e quais são as tendências de desenvolvimento; e *ii)* específicas – relacionadas com o desenvolvimento local. São, assim, confrontados indicadores globais e nacionais de inovação, permanentemente acompanhados pela Casted, instituição responsável pela produção e pelo acompanhamento dos indicadores,²¹ que atua como o principal *think tank* para o Most, com oito diferentes institutos de pesquisa. O acompanhamento dos países que detêm liderança tecnológica em determinados setores privilegia, como não poderia deixar de ser, os Estados Unidos, a Alemanha, o Japão e a Coreia do Sul, e sem dúvida tem em conta questões geopolíticas e, portanto, estratégicas.

Para exemplificar, apontando setores e fundos específicos para projetos de ciência e tecnologia, os entrevistados citaram os seguintes casos:

- fabricação de grandes aviões, reatores de geração de energia nuclear e equipamentos integrados, com investimentos de cerca de ¥ 100 bilhões;
- novas indústrias emergentes a partir de novos materiais;
- veículos eletrônicos e indústrias de proteção ambiental;

21. Em 2012, entre todos os quarenta países monitorados, a China foi o número vinte. Os objetivos específicos do plano oficial são em número de doze. Contudo, há dois requisitos importantes mencionados pelo governo neste documento. O primeiro é destacar a contribuição da ciência, da tecnologia e da inovação no desenvolvimento social e econômico. O segundo é enfatizar o monitoramento e a avaliação dos indicadores para a implementação de políticas.

- telefonia celular – empresas como Huawei, Lenovo e Xiaomi têm liderança de vendas de iPhone na China; e
- iluminação pública com lâmpadas *led*.

O plano ocupa-se, ainda, com o objetivo de melhorar a capacidade de inovação das indústrias tradicionais, tendo a meta de alcançar uma fabricação verde (*green manufacturing*).²² A meta seguinte diz respeito ao estímulo à ciência, relacionando-a à qualidade de vida das pessoas (recursos hídricos, saúde e educação à distância, por exemplo). A transformação do Sistema Nacional de Inovação proposta no XII Plano Quinquenal se baseia, assim, em quatro pontos: *i*) a empresa deve desempenhar o papel principal no mercado; *ii*) a coordenação da inovação deve ocorrer entre diferentes regiões e agências; *iii*) deve-se enfatizar o plano local; e, finalmente, *iv*) deve ocorrer a reforma institucional nas agências governamentais.

4 CONCLUSÃO

A China possui, ou parece possuir, uma inegável vantagem comparativa institucional, no que diz respeito aos processos decisórios relacionados com a política de ciência, tecnologia e inovação: a construção de consensos, a partir de um longo processo de consulta vindo das empresas, tem em conta os institutos de pesquisa e as universidades, principalmente no que se refere à prospectiva tecnológica, e responde às demandas locais e regionais. Repetimos aqui o que parece ser uma importante chave para a compreensão das diferenças entre Argentina, Brasil e China. A arquitetura do sistema de inovação chinês inverte, ou melhor, subverte a estrutura que veio sendo até aqui descrita, que caracteriza o sistema brasileiro e argentino. A inovação tecnológica que emerge do sistema econômico real está no topo do sistema de inovação, e não na sua base. A pesquisa privada e pública não é o ponto de chegada, mas o de partida. A segunda camada do sistema é o aparato de aconselhamento para as decisões estratégicas, exercido por institutos de pesquisa, *think tanks*, universidades etc. O sistema de inovação chinês parece de fato ser o resultado de um consenso, de um processo coletivo de criação deste consenso estrutural.

22. A participação das indústrias de alta tecnologia no produto interno bruto (PIB) total não deve ultrapassar os 20%, por isso a contínua preocupação com as indústrias tradicionais, que representam a maioria do PIB chinês.

REFERÊNCIAS

- ANGANG, H. **Collective presidency in China**. Beijing: Tsinghua University; Nottingham: Institute of Contemporary Chinese Studies, June 2003.
- BURLAMAQUI, L.; CASTRO A. C.; KATTEL, R. **Knowledge governance**: reasserting the public interest. London: Anthem Other Canon Economics, 2012.
- CASTRO, A. B. **Escravos e senhores nos engenhos do Brasil**: um estudo sobre os trabalhos do açúcar e a política econômica dos senhores. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1976. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000075896>>.
- CHESBROUGH, H. W. **Open innovation**: the new imperative for creating and profiting from innovation. Harvard: Harvard Business School Publishing Corporation, 2006.
- CORIAT, B.; WEINSTEIN, O. Organizations, firms and institutions in the generation of innovation. **Research Policy**, Oxford, England, v. 31, p. 273-290, 2002.
- DECRETO que institui o Plano Brasil Maior é publicado no DOU. **MDIC**, Brasília, 3 ago. 2011. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/noticia.php?area=1¬icia=10863>>.
- WADE, R. The return of industrial policy? **International Review of Applied Economics**, v. 26, n. 2, p. 223-240, Mar. 2012.
- WINCHESTER, S. **O homem que amava a China**. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- ABRAMOVITH, A. Catching-up, forging ahead and falling behind. **The Journal of Economic History**, v. 46, n. 2, p. 385-406, 1986.
- BLOCK, F.; KELLER, M. R. **State of innovation**: the U.S. government's role in technology development. Boulder, London: Paradigm Publisher, 2011.
- CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Livro azul**: 4ª Conferência de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável. Brasília: CGEE, 2010. Disponível em: <<http://www.cgee.org.br/publicacoes/livroazul.php>>.
- CHINA. Conselho de Estado. **XII Plano Quinquenal de Desenvolvimento para as Indústrias Estratégicas Emergentes**, 2012a.
- _____. **Decisão de acelerar o desenvolvimento das indústrias estratégicas emergentes**, 2012b.

CORIAT, B.; ORSI, F.; WEINSTEIN, O. Science-based innovation regimes and institutional arrangements: from science-based “1” to science-based “2” regimes – towards a new science-based regime? *In*: DANISH RESEARCH UNIT FOR INDUSTRIAL DYNAMICS CONFERENCE ON INDUSTRIAL DYNAMICS OF THE NEW AND OLD ECONOMY – WHO IS EMBRACING WHOM?, 2002, Copenhagen, Denmark. **Paper to be presented...** Copenhagen: Druid, 2002.

EVANS, P. B. O Estado como problema e solução. **Lua Nova**, São Paulo, n. 28/29, p. 107-156, abr. 1993.

KARO, E.; KATTEL, R. Public management, policy capacity, innovation and development. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 34, n. 1, p. 80-102, Jan./Mar. 2014.

MAZZUCATO, M. **The entrepreneurial state**: debunking public vs. private sector myths. New York: Anthem Press, 2013.

NAUGHTON, B.; LING, C. The emergence of Chinese techno-industrial policy. **China’s strategic emerging industries**: policy, implementation, challenges, & recommendations. China: USCBC, Mar. 2013.

PAVITT, K. The innovation process. *In*: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. (Ed.). **The Oxford handbook of innovation**. Oxford, England: Oxford University Press, 2005.

PRIMI, A. **Promoting innovation in Latin America** – what countries have learned (and what they have not) in designing and implementing innovation and intellectual property policies. Maastricht: University of Maastricht, 2014.

SERGER, S. S.; BREIDNE, M. China’s fifteen-year plan for science and technology: an assessment. **Asia Policy**, n. 4, p. 135-164, July 2007.

TEECE, D. **Dynamic capabilities and strategic management**: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. Oxford, England: Oxford University Press, 2009. cap. 1.

WADE, R. States, firms and regional production hierarchies in East and Southeast Asia: converging towards the Anglo-American free market model, or caught in a medium technology trap? *In*: INTERNATIONAL SEMINAR – INSTITUTIONS AND ECONOMIC DEVELOPMENT: a comparative perspective on state reforms, 1997, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UFRRJ, Nov. 1997.

_____. **Doing industrial policy better, not less**. Aug. 2014. Unpublished manuscript.

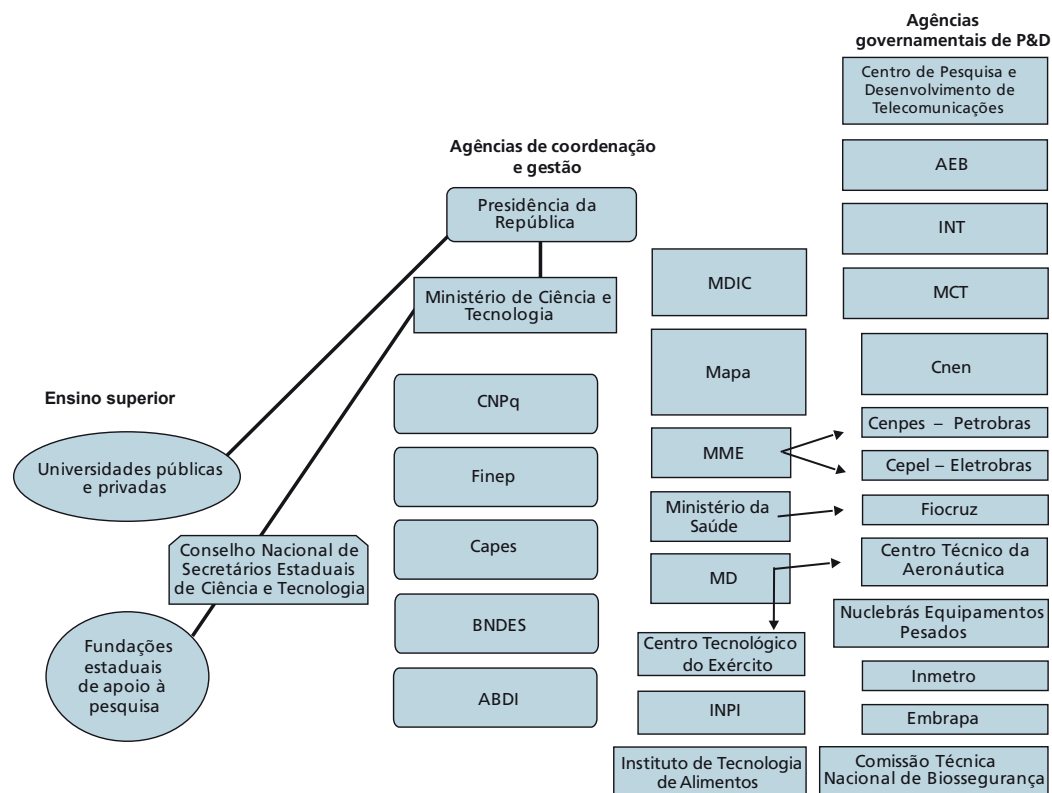
WEISS, L. **America Inc.?** Innovation and enterprise in the national security state. Ithaca; London: Cornell University Press, 2014.

WU, X.; MA, R.; XU, G. **Secondary innovation**: the experience of Chinese enterprises in learning, innovation and capability building. Hangzhou: National Institute for Innovation Management, 2010.

APÊNDICE A

DIAGRAMA A.1

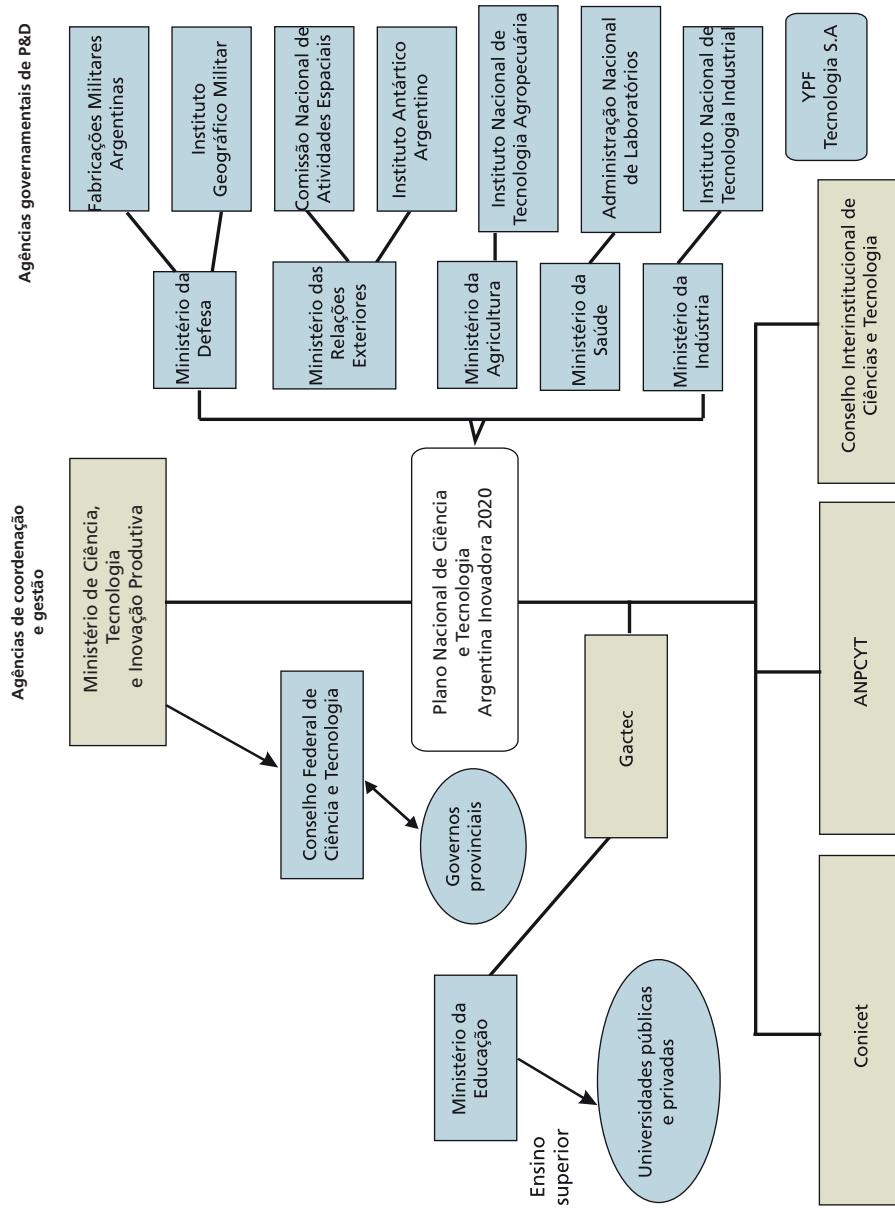
Sistema nacional de SNCTI brasileiro



Elaboração da autora.

Obs.: AEB – Agência Espacial Brasileira; Cnen – Comissão Nacional de Energia Nuclear; e P&D – pesquisa e desenvolvimento.

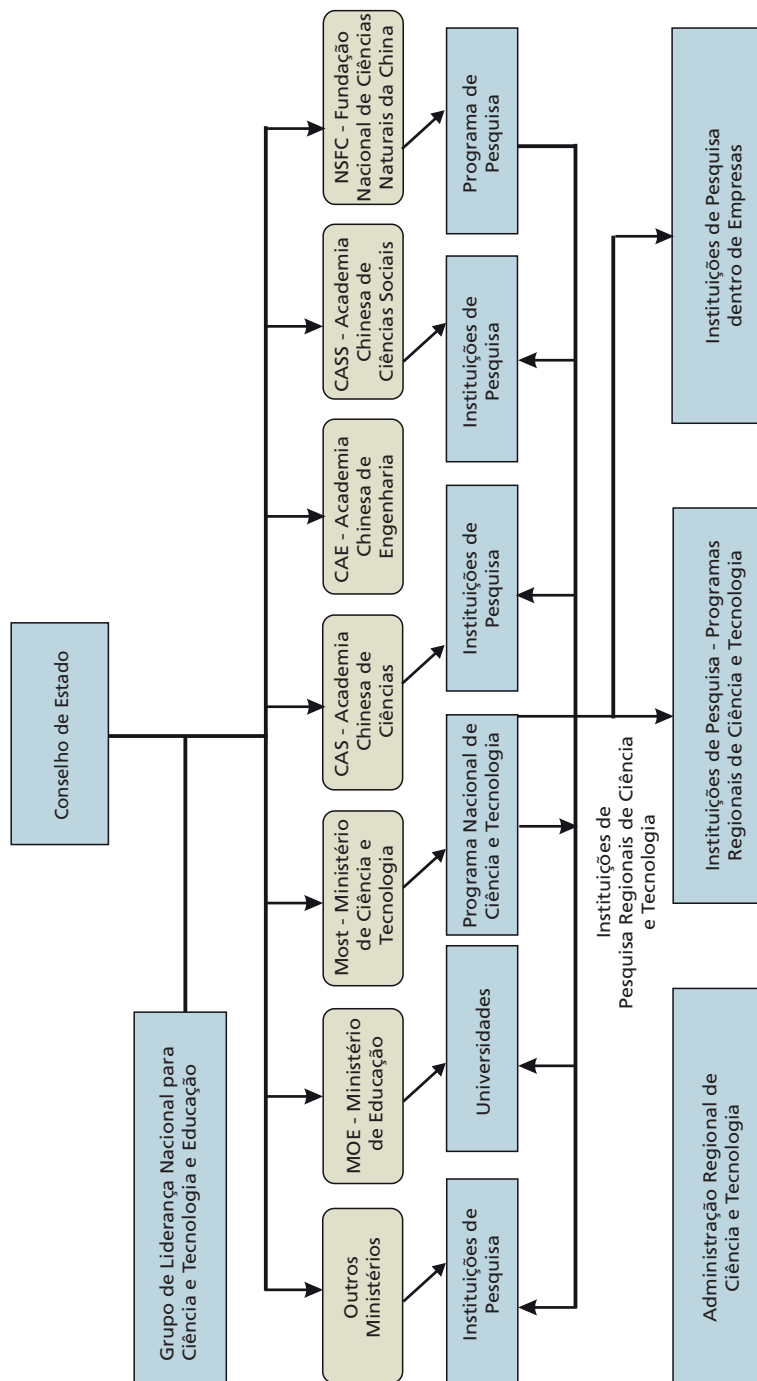
DIAGRAMA A.2
SNCTI argentino



Elaboração da autora.

Obs.: Conicet – Conselho Nacional de Pesquisas Científicas e Técnicas; ANPCYT – Agência Nacional de Promoção Científica e Tecnológica.

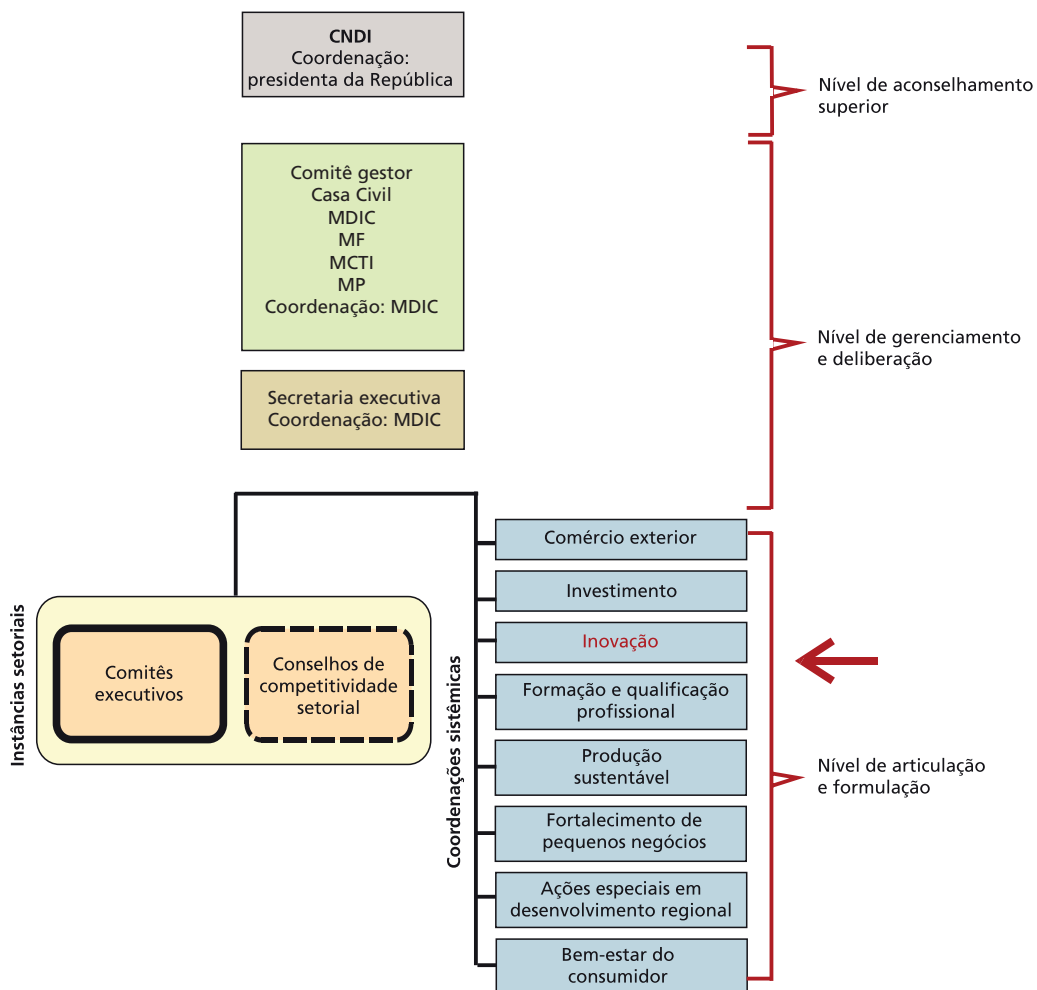
DIAGRAMA A.3
SNCTI chinês



Fonte: Rongping, Mu. *Development of science and technology policy in China*. Tokyo: Nistep, 2004. Disponível em: <http://www.nistep.go.jp/Circ040913/pdf/30_04fx.pdf>.

DIAGRAMA A.4

Brasil: estrutura de governança do PBM

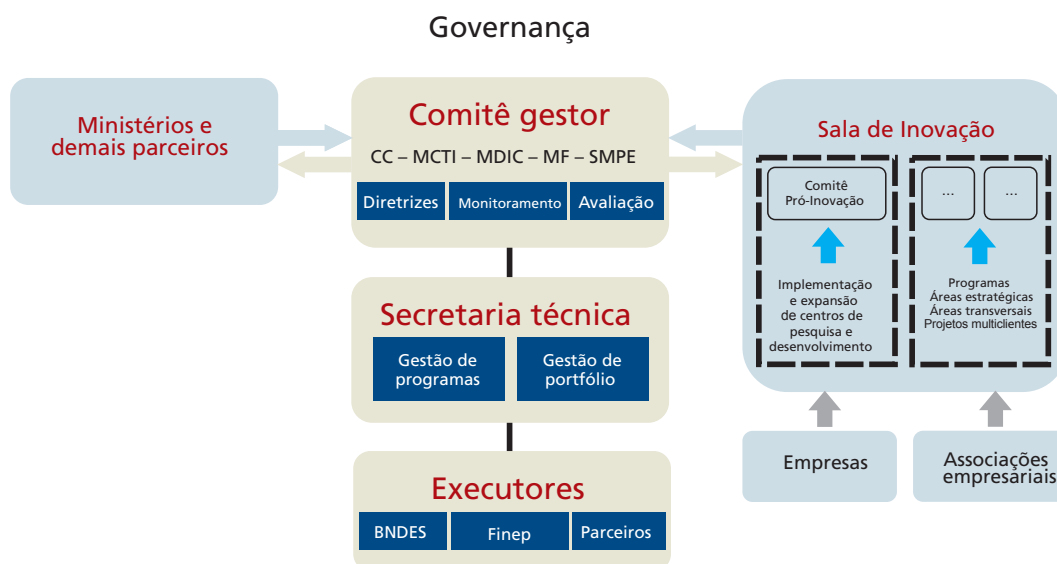


Fonte: MCTI.

Obs.: MP – Ministério do Planejamento.

DIAGRAMA A.5

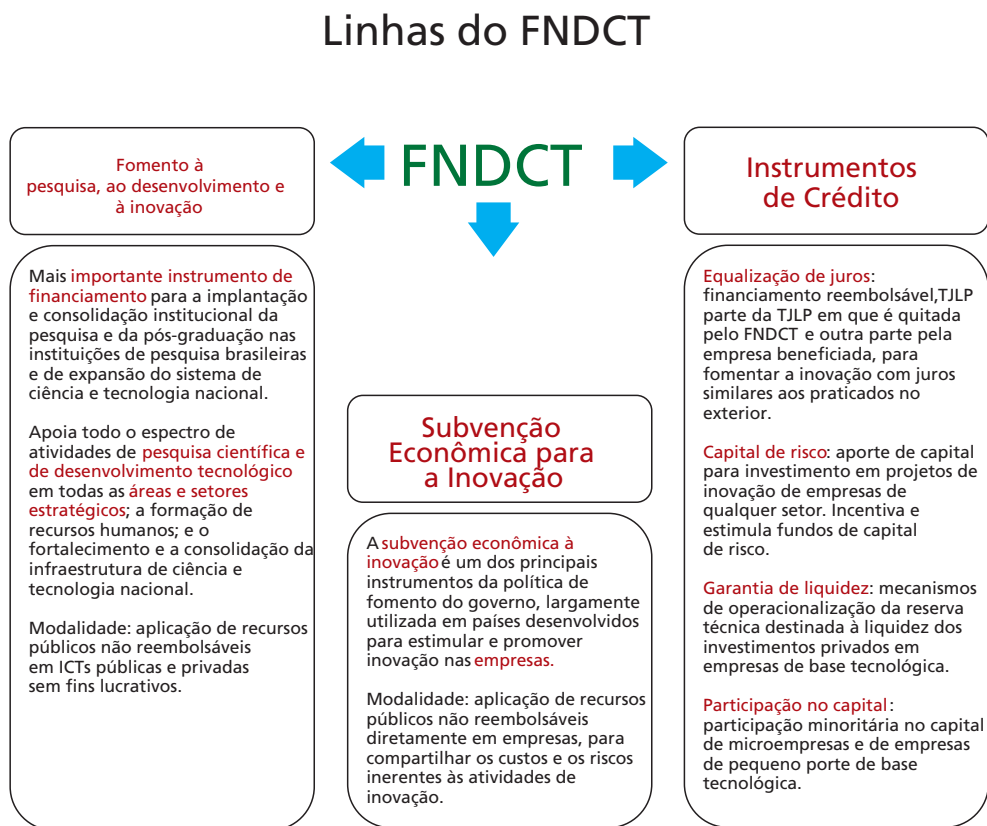
Brasil: governança do Plano Inova Empresa



Elaboração da autora.

Obs.: CC – Casa Civil; e SMPE – Secretaria de Médias e Pequenas Empresas.

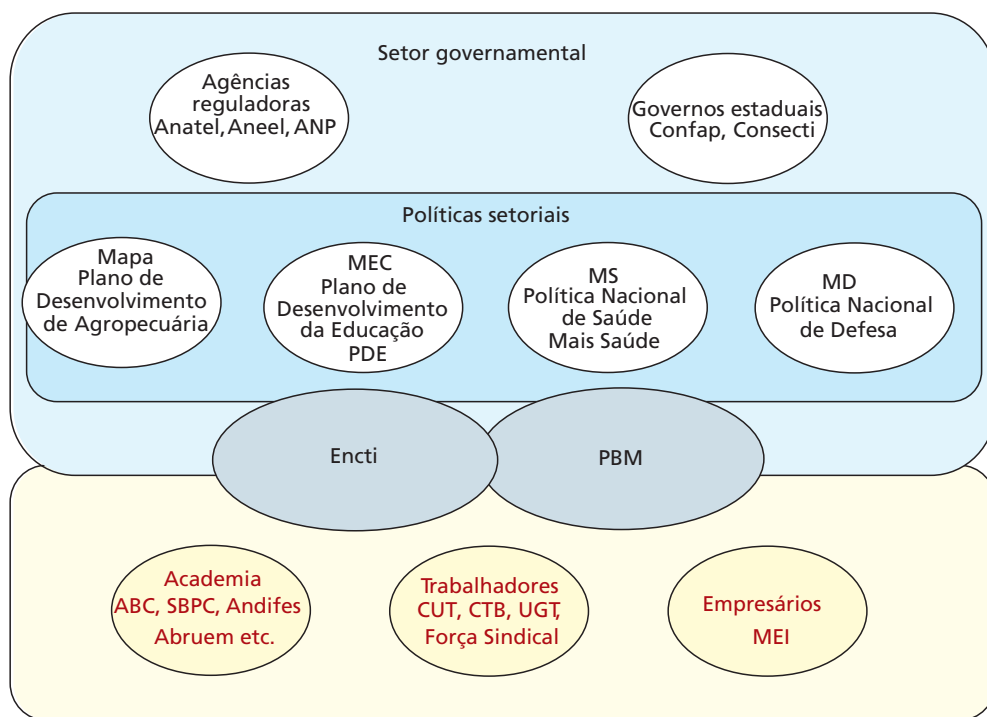
DIAGRAMA A.6
Brasil: linhas do FNDCT



Elaboração da autora.
Obs.: ICTs – instituições de ciência e tecnologia; e TJLP – taxa de juros de longo prazo.

DIAGRAMA A.7

Brasil: consolidação do SNCTI



Fonte: MCTI.

Obs.: Anatel – Agência Nacional de Telecomunicações; Aneel – Agência Nacional de Energia Elétrica; ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis; Confap – Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa; Consecti – Conselho Nacional de Secretários para Assuntos de Ciência, Tecnologia e Inovação; PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação; Enti – Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação; ABC – Academia Brasileira de Ciências; SBPC – Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência; Andifes – Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior; Abruem – Associação Brasileira dos Reitores das Universidades Estaduais e Municipais; CUT – Central Única dos Trabalhadores; CTB – Central dos Trabalhadores e Trabalhadoras do Brasil; UGT – União Geral dos Trabalhadores; e MEI – Mobilização Empresarial pela Inovação.

EDITORIAL

Coordenação

Cláudio Passos de Oliveira

Supervisão

Andrea Bossle de Abreu

Revisão

Camilla de Miranda Mariath Gomes
Carlos Eduardo Gonçalves de Melo
Elaine Oliveira Couto
Elisabete de Carvalho Soares
Lucia Duarte Moreira
Luciana Bastos Dias
Luciana Nogueira Duarte
Míriam Nunes da Fonseca
Thais da Conceição Santos Alves (estagiária)
Vivian Barros Volotão Santos (estagiária)

Editoração eletrônica

Roberto das Chagas Campos
Aeromilson Mesquita
Aline Cristine Torres da Silva Martins
Carlos Henrique Santos Vianna

Capa

Luís Cláudio Cardoso da Silva

Projeto gráfico

Renato Rodrigues Bueno

*The manuscripts in languages other than
Portuguese published herein have not been proofread.*

Livraria Ipea

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, Térreo.
70076-900 – Brasília – DF
Fone: (61) 2026-5336
Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Missão do Ipea

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

