

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO SOCIOECONÔMICO  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS  
CURSO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS

João Leonardo Akihito Mitsuse

**Comparando dimensões dos sistemas nacionais de inovação:** os casos do Brasil e da China

Florianópolis

2020

João Leonardo Akihito Mitsuse

**Comparando dimensões dos sistemas nacionais de inovação:** os casos do Brasil e da China

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Relações Internacionais do Centro Socioeconômico da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Relações Internacionais

Orientador: Prof. Dr. Pablo Felipe Bittencourt

Florianópolis

2020

### Ficha de identificação da obra

Mitsuse, João Leonardo Akihito  
Comparando dimensões dos sistemas nacionais de inovação  
: os casos do Brasil e da China / João Leonardo Akihito  
Mitsuse ; orientador, Pablo Felipe Bittencourt, 2020.  
116 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Sócio  
Econômico, Graduação em Relações Internacionais,  
Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Relações Internacionais. 2. Sistemas nacionais de  
inovação. 3. Desenvolvimento econômico. 4. China. 5. Brasil.  
I. Bittencourt, Pablo Felipe . II. Universidade Federal de  
Santa Catarina. Graduação em Relações Internacionais. III.  
Título.

João Leonardo Akihito Mitsuse

**Comparando dimensões dos sistemas nacionais de inovação:** os casos do Brasil e da China

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Relações Internacionais e aprovado em sua forma final pelo Curso de Relações Internacionais

Florianópolis, 21 de fevereiro de 2020.

---

Prof. Dr. Daniel Ricardo Castelan

Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Pablo Felipe Bittencourt

Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Dr. Helton Ricardo Ouriques

Avaliador

Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Dr. Silvio Antônio Ferraz Cário

Avaliador

Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado à minha família e aos meus amigos de UFSC  
e Rotaract.

## **AGRADECIMENTOS**

Serei eternamente grato a todas as pessoas que me ajudaram a crescer tanto durante os últimos 4 anos. Em especial agradeço aos meus amigos do MO's e do Rotaract, além da minha família e aos grandes professores e professoras que tive durante o curso e na vida.

## RESUMO

Por meio da recapitulação histórica da formação dos setores industrial e educacional da China e do Brasil, este trabalho analisa a relação entre o Estado, as universidades, os institutos de pesquisa científica e as empresas estatais e privadas, no esforço de compreender as particularidades dos Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) dos dois países, a fim de compará-las. Apesar dos contextos sociais e político-econômicos diferentes, os dois países passaram por uma fase de grande proteção do mercado nacional para uma fase de abertura comercial. Os discursos dos líderes políticos dos dois países já adiantam que a forma com que a abertura de mercado foi feita em cada país teve rumos diferentes. Essa diferenciação de nível de controle durante a abertura refletiu diretamente na formação de seus SNI, trazendo para o século XXI resultados de performance bem diferenciados nos dois países. Enquanto a China por meio da abertura passou a investir mais em seu setor de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), absorvendo tecnologias estrangeiras e desenvolvendo seu SNI, o Brasil teve impactos negativos no crescimento de suas atividades de P&D e conseqüentemente uma retração de seu SNI.

**Palavras-chave:** Sistemas Nacionais de Inovação. China. Brasil. Economia Neoschumpeteriana. Desenvolvimento Econômico. Abertura Comercial.

## ABSTRACT

Through the historical review of the formation of the industrial and educational sectors in China and Brazil, this work analyzes the relation between the State, universities, scientific research institutes and state and private companies, in an effort to understand the particularities of the National Systems of Innovation (NSI) of the two countries, in order to compare them. Despite the different social and political-economic contexts, the two countries went through a phase of great protection of the national market to a phase of market opening. The speeches of the political leaders of the two countries already indicate that the way in which the opening of the market was made in each country had different directions. This differentiation in the level of control during the opening was directly reflected in the formation of their NIS, bringing to the 21st century very different performance results in both countries. While China, through openness, started to invest more in its Research and Development (R&D) sector, absorbing foreign technologies and developing its SNI, Brazil had negative impacts on the growth of its R&D activities and consequently a retraction of its NSI.

**Keywords:** National Systems of Innovation. China. Brazil. Neoschumpeterian Economy. Economic development. Commercial Opening.



## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Nova Base Legal de Fomento à Atividade de P&D. ....	81
--	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais marcos legais da transformação do SNI chinês a partir de 1978 a 2002. .....	44
Quadro 2 - Grupos de Indústrias Prioritárias na China a Partir de 2006. ....	63

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cartas Patentes Expedidas no Brasil de 1990 a 1999 e Número de Patentes de Invenções.....	79
Tabela 2 - Taxa de Crescimento da Produção Industrial por Tipo de Bem entre 1990 e 1999. .....	80
Tabela 3 - Número e Percentual de Empresas Industriais que fazem P&D contínuo de 2000 a 2014. ....	95
Tabela 4 - Comparação do Número de Patentes Certificadas no Brasil e na China de 2000 a 2017. ....	106

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - PIB Mundial (Trilhões de Dólares Correntes). .....	18
Gráfico 2 - PIB per capita, PPC (\$ internacional corrente), de 2000 a 2018. ....	18
Gráfico 3 - Dispêndios com P&D na China e Porcentagem do PIB Investida em P&D (2000-2017). .....	48
Gráfico 4 – Divisão da Composição do Dispêndio em P&D na China por Fonte (2004-2016). .....	49
Gráfico 5 - Dispêndios em P&D na China Discriminados por Destinação (2000-2017). .....	50
Gráfico 6 - Número de Pessoas Envolvidas em P&D na China por Equivalência de Tempo Integral, de 2000 a 2017 (1000 pessoas). ....	51
Gráfico 7 – Número de Patentes Concedidas na China (2000-2017). .....	51
Gráfico 8 - Número de Instituições de Ensino Superior na China (1978-2017). ....	53
Gráfico 9 - Número de Concluintes de Graduação em Instituições de Ensino Superior na China de 1978 a 2017. ....	54
Gráfico 10 - Número de Alunos Titulados em Mestrados e Doutorados na China de 2004 a 2017. ....	55
Gráfico 11 - Fontes dos Dispêndios em P&D em Instituições de Ensino Superior na China de 2004 a 2017. ....	56
Gráfico 12 - Dispêndios com P&D em Instituições de Ensino Superior na China de 2000 a 2017. ....	56
Gráfico 13 - Divisão dos Dispêndios em P&D pelas Instituições de Ensino Superior na China em 2017 por Tipo de Atividade. ....	57
Gráfico 14 - Patentes Certificadas por Universidades na China de 2004 a 2017. ....	58
Gráfico 15 - Dispêndios em P&D no Brasil em Milhões de Reais (2017) e Porcentagem do PIB Investido em P&D. ....	83
Gráfico 16 - Dispêndios em P&D no Brasil em Milhões de Reais (2017) por Fonte. ....	83
Gráfico 17 - Divisão da Composição do Dispêndio Público Nacional em P&D de 2000 a 2017. ....	84
Gráfico 18 - Número de Pessoas Envolvidas em P&D no Brasil por Equivalência de Tempo Integral. ....	85
Gráfico 19 - Número de Patentes Total e de Invenções Concedidas pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial de 2000 a 2017. ....	86

Gráfico 20 - Número de Patentes de Invenções Concedidas pelo INPI de 2000 a 2017 Dividida por Tipo de Solicitante. ....	87
Gráfico 21 - Número de Instituições Cadastradas no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq de 1993 a 2016.....	88
Gráfico 22 – Número de Concluintes de Graduação por Ano e por Áreas Gerais (Engenharia, Produção e Construção; e Ciências, Matemática e Computação) de 2000 a 2018.....	89
Gráfico 23 - Número de Alunos Titulados em Mestrados e Doutorados no Brasil de 2000 a 2018.....	90
Gráfico 24 - Número de Alunos Titulados em Mestrados e Doutorados na Área de Engenharias no Brasil de 2000 a 2018.....	90
Gráfico 25 – Estimativa de Investimentos em P&D das Instituições de Ensino Superior por Dependência Administrativa de 2000 a 2017.....	91
Gráfico 26 - Número de Artigos Brasileiros Publicados em Revistas Científicas Indexados pela Scopus Comparado com o Número de Patentes Concedidas pelo INPI de 2000 a 2017.....	92
Gráfico 27 – Comparação do Número de Instituições de Ensino Superior em 1978, no Brasil e na China.....	97
Gráfico 28 – Comparação do Número de Matrículas de Alunos de Ensino Superior em 1978, no Brasil e na China. ....	97
Gráfico 29 – Comparação do Número de Matrículas de Alunos na Pós-Graduação em 1978, no Brasil e na China. ....	98
Gráfico 30 - Comparação da Porcentagem da Indústria de Transformação Relativa ao PIB Industrial do Brasil e da China, em 1978. ....	99
Gráfico 31 - Comparação do Número de Instituições de Ensino Superior no Brasil e na China de 1978 a 2000.....	100
Gráfico 32 - Comparação do Número de Instituições de Ensino Superior no Brasil e na China de 1978 a 2000.....	101
Gráfico 33 - Comparação do Número de Instituições de Ensino Superior no Brasil e na China de 1978 a 2000.....	102
Gráfico 34 - Comparação do Número de Instituições de Ensino Superior no Brasil e na China de 1978 a 2000.....	103
Gráfico 35 - Comparação da Porcentagem do PIB Investida em Atividades de P&D na China e no Brasil (2000-2017).....	104
Gráfico 36 - Comparação do Número de Concluintes de Graduação na China e no Brasil, de 2000 a 2017 (1000 pessoas). ....	105

Gráfico 37 - Comparação do Titulados em Pós-Graduações na China e no Brasil, de 2004 a 2017 (1000 pessoas). .....	105
---	-----

## SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - CHINA, BRASIL E OS CAMINHOS RUMO AO DESENVOLVIMENTO .....	17
1.1. INTRODUÇÃO .....	17
1.2. HIPÓTESE.....	21
1.3. OBJETIVO .....	22
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	22
1.5. METODOLOGIA .....	22
CAPÍTULO 2 - EM BUSCA DAS HIPÓTESES CERTAS: O DEBATE ENTRE AS ABORDAGENS DE SISTEMAS DE INOVAÇÃO.....	24
2.1. INTRODUÇÃO .....	24
2.2. GEORGE FRIEDRICH LIST E OS PRIMEIROS TRAÇOS SOBRE SNI.....	24
2.3. O CONTEXTO E AS CRÍTICAS AO PENSAMENTO NEOCLÁSSICO .....	27
2.4. O DEBATE ENTRE PERSPECTIVAS .....	31
CAPÍTULO 3 - O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO CHINÊS .....	37
3.1. INTRODUÇÃO .....	37
3.2. RECAPITULAÇÃO HISTÓRICA.....	38
3.2.1. Economia Centralizada e os Primeiros Planos Quinquenais .....	38
3.3. INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR E PESQUISA CIENTÍFICA .....	52
3.4. O APOIO ESTATAL À FORMAÇÃO DAS ROTINAS INOVADORAS DAS EMPRESAS CHINESAS .....	59
3.4.1. Mudança das Funções do Estado no Apoio à Construção de Capacidades Empresariais Chinesas.....	59
3.4.2. Desafios Recentes Estatais ao Avanço das Capacidades Empresariais de Inovar	65
3.5. CONCLUSÃO PARCIAL.....	67
CAPÍTULO 4 - O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO .....	69
4.1. INTRODUÇÃO .....	69
4.2. RECAPITULAÇÃO HISTÓRICA.....	70
4.2.1. O Início da Industrialização e a Construção das Bases do SNI Brasileiro (1930-1963)	70

4.2.2. Os Governos Militares e os Esboços de um SNI Brasileiro (1964-1985).....	73
4.2.3. A Guinada Neoliberal e os Atrasos ao SNI Brasileiro .....	76
4.2.4. Século XXI .....	80
4.3. INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR E PESQUISA CIENTÍFICA NO SÉCULO XXI .....	87
4.4. CONSEQUÊNCIAS DAS POLÍTICAS DE (DES)INDUSTRIALIZAÇÃO NA ATUAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS .....	93
CAPÍTULO 5 - SNI CHINÊS E BRASILEIRO COMPARADOS .....	96
5.1. INTRODUÇÃO .....	96
5.2. O VOO BRASILEIRO .....	96
5.3. O LEVANTE CHINÊS.....	99
5.4. O CONTRASTE .....	103
5.5. CONCLUSÃO PARCIAL.....	106
CONCLUSÃO.....	108



# CAPÍTULO 1 - CHINA, BRASIL E OS CAMINHOS RUMO AO DESENVOLVIMENTO

## 1.1. INTRODUÇÃO

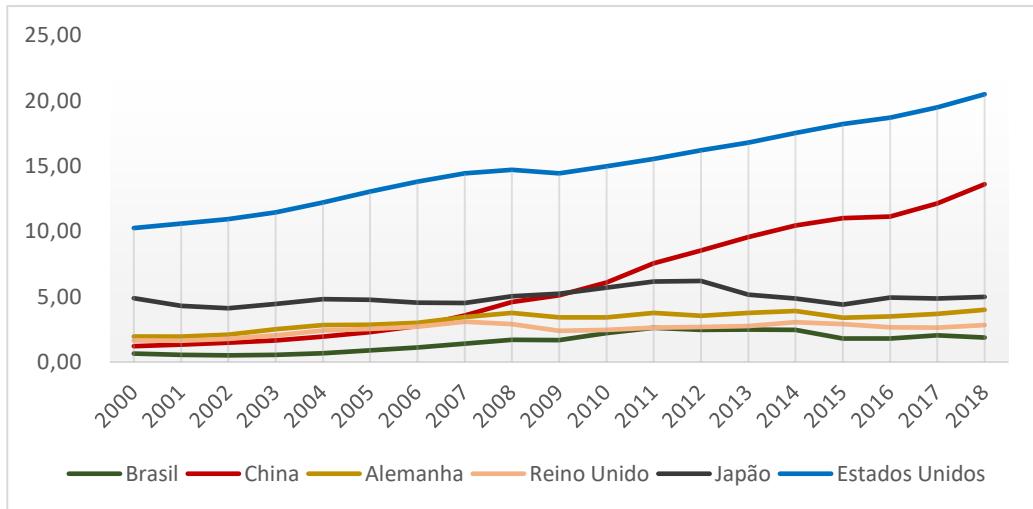
[...] Primeiro, devemos desenvolver um modelo de crescimento dinâmico e orientado para a inovação. A questão fundamental que assola a economia global é a falta de força motriz para crescer. **A inovação é a principal força que orienta o desenvolvimento.** [...] Só com coragem para inovar e reformar podemos eliminar os estrangulamentos que bloqueiam o crescimento e o desenvolvimento globais. (JINPING, 2017 apud ALMEIDA, 2017, p.62, grifo do autor)<sup>1</sup>.

Sendo um país regido por uma peculiar economia de mercado socialista, a República Popular da China, em 2015 alcançou as potências ocidentais capitalistas e se tornou a primeira economia mundial pelo conceito de Paridade do Poder de Compra calculado pelo Banco Mundial (WORLD BANK GROUP, 2019). Mesmo em números absolutos, o PIB chinês cresceu 1023% de 2000 a 2018 e já atingiu o segundo lugar no ranking mundial, como demonstra o Gráfico 1. Além disso, ao se considerar o PIB per capita (em preços correntes e paridade de poder de compra), a China teve um crescimento, entre 2000 e 2018, de 521,1%, o que é um resultado extremamente maior do que, por exemplo, o brasileiro, que no mesmo período, cresceu 77,4% (WORLD BANK GROUP, 2019).

---

<sup>1</sup> O trecho faz parte do discurso proclamado pelo presidente Xi Jinping da China em 17 de janeiro de 2017, no âmbito do Fórum Econômico Mundial em Davos. O texto completo foi traduzido por Vila Vudu e se encontra disponível em ALMEIDA, 2017, p. 59-68.

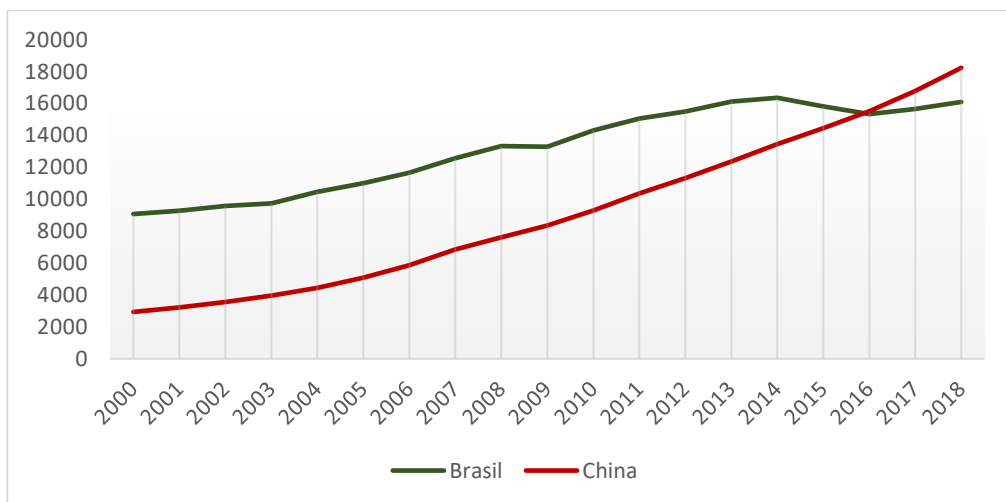
Gráfico 1 - PIB Mundial (Trilhões de Dólares Correntes).



Fonte: WORLD BANK GROUP, 2019. Elaborado pelo autor.

Com isso, se torna instigante buscar compreender sobre como o país com a maior população do mundo, que em 1949 passou por uma revolução comunista, traçou sua história até superar o Brasil até mesmo em PIB per capita (Gráfico 2), sendo este último, um país capitalista por essência, que inclusive, em alguns momentos, foi aliado incondicional da potência norte-americana. Provocações como esta se tornaram essenciais para a definição da pergunta de pesquisa que será demonstrada adiante.

Gráfico 2 - PIB per capita, PPC (\$ internacional corrente), de 2000 a 2018.



Fonte: WORLD BANK GROUP, 2019. Elaborado pelo autor.

A história pode ser observada com diferentes lentes, que dão ênfases díspares para cada fato histórico, por isso, dentro do campo de estudos das Relações Internacionais, assim como no da Economia, existem debates teóricos acalorados para o esclarecimento de fenômenos inexatos, como o desenvolvimento econômico de nações. De qualquer forma, é pouco questionável se há valor em observar os caminhos dos que estão vencendo a batalha por aumentar suas rendas per capita e melhorar a qualidade de vida de suas populações. “Caminhante, não há caminho, se faz caminho ao andar”, diria um consagrado poeta espanhol<sup>2</sup>. Para aprender sobre o caminho chinês, analisar as pegadas que o país deixou em contraste com a movimentação brasileira no mesmo período é um dos objetos de estudo deste trabalho, que serão citados adiante.

Por entender que a inovação, assim como afirmado por Xi Jinping durante a reunião anual do Fórum Econômico Mundial em Davos (2017), é a principal força que orienta o desenvolvimento, a lente teórico/analítica escolhida para o esclarecimento dos caminhos traçados pelos dois países será a dos Sistemas Nacionais de Inovação (SNI). Sendo assim, ver-se-á a influência do SNI chinês nos tão aclamados resultados econômicos supracitados. Apesar da ênfase nas atividades de C&T não resumirem todos os elementos capazes de explicar o tão diferente desempenho das duas economias, a comparação dos Sistemas Nacionais de Inovação dos dois países parece fundamental para entender seus diferentes desenvolvimentos. Nesse trabalho, optamos por categorias analíticas específicas: organizações produtivas e instituições de Ciência e Tecnologia (C&T).

Estudar a inovação e mais precisamente os Sistemas Nacionais de Inovação não é uma tarefa simples. Com a difusão do conceito no início dos anos 90, diversos artigos acadêmicos e documentos oficiais começaram a abordar o tema, como os consagrados escritos de Lundvall (1992) e Nelson (1994, 1996). O maior alcance e difusão dos estudos trouxe o tema à tona e diversos autores passaram a dissertar acerca. Por conta desta pluralidade de pensamentos e algumas divergências, alguns pensadores passaram a criticar as abordagens e mais especificamente as comparações entre SNI por identificarem um “enfraquecimento da consistência teórica” da temática.

Assim como toda característica, esta “falta de consistência teórica”, dos conceitos e da abordagem como um todo, pode ser observada como uma fraqueza ou como uma força. Para o

---

<sup>2</sup> Não existe uma fórmula pronta para se atingir o desenvolvimento, portanto, neste contexto, cada país deve trilhar seu próprio caminho concomitantemente ao seu andar. Versos retirados e traduzidos a partir do poema Cantares, de Antonio Machado.

desenvolvimento desta pesquisa, a dispersão (característica de teorias emergentes) das abordagens de SNI se tornou uma de nossas maiores forças durante a definição da metodologia utilizada. Assim, por conta da não existência de um único padrão predefinido sobre como devem ser as comparações de SNI, exploramos a formação histórica de cada um dos países (China e Brasil) destacando o papel de atores com importâncias singulares aos processos de desenvolvimento nacionais. Seguindo a recomendação de Lundval (2002) foram observadas de forma abrangente o papel das firmas estatais e privadas no avanço da capacidade de difundir e gerar inovações, além das universidades e institutos de pesquisa. Assim, além de estarmos contribuindo para os estudos sobre o desenvolvimento brasileiro e chinês, ainda podemos contribuir para a própria formação das abordagens de SNI.

No que toca a escolha dos países, a pertinência de estudar os avanços político-econômicos brasileiros em contraste aos chineses é evidente. Primeiramente, porque o Brasil não se desenvolverá ao desejo de benevolentes forças estrangeiras e, portanto, é papel dos brasileiros, especialmente aqueles que se formam em universidades públicas, se dedicarem aos estudos do Brasil<sup>3</sup>. Em segundo lugar, o desempenho político-econômico chinês das últimas décadas, já destacado nesta introdução, e o fato de ser um grande país em desenvolvimento como o Brasil, torna a China a nação mais interessante para ser contrastada com nosso país.

A lógica é compreender em qual situação cada país se encontrou, quais atitudes planejaram, o que conseguiram executar e porque obtiveram resultados econômicos e políticos tão distintos. Para que posteriormente, ao exemplo da China (ou não), possa se refletir em outras oportunidades, o que o Brasil poderia ter feito de diferente e mais importante ainda, o que o Brasil pode fazer a partir de agora. Assim, este trabalho ajuda na criação de bases para posteriores estudos mais aprofundados sobre o desenvolvimento brasileiro, com ênfase em seu SNI.

Apesar de não ser o foco deste trabalho, mas para reforçar a relevância do tema, é interessante destacar ainda, que a China vem praticando diversas políticas de aproximação político-cultural com países da Ásia, América Latina e África (DUARTE, 2012). O que é extremamente importante, ao saber-se que o crescimento econômico sozinho não é capaz de alterar totalmente as estruturas do sistema internacional, e que para que este reequilíbrio na

---

<sup>3</sup> Vale destacar que o esforço de autores estrangeiros nos estudos do Brasil é sempre bem-vindo e congratulado. O ponto aqui levantado é direcionado à ideia de que cidadãos deveriam se esforçar para estudar e entender o próprio país.

balança de poder global ocorra, além do peso do poderio econômico e militar, é importante potencializar o Soft Power das nações. Segundo Oliver Stuenkel (2016):

O conceito de soft power é de que nações apoiarão voluntariamente os desejos e interesses de determinada nação, pois de algum modo ela terá cultivado sua lealdade e apoio através de ações, qualidades e políticas que granjeiam admiração e respeito. [...] Trata-se, assim, da capacidade de um país obter o que quer mediante atração e persuadindo outros a adotar suas metas. (STUENKEL, 2016, p.109).

As grandes conquistas econômicas chinesas apresentadas ao longo deste capítulo foram desenvolvidas em conjunto com a expansão de seu Soft Power globalmente e estão interligadas com a capacidade inovativa do país. Nesse sentido, para entender como a China vem se desenvolvendo e como chegou a este patamar político-econômico é importante entender de que forma o sistema nacional de inovação (SNI) chinês tem se institucionalizado nos últimos anos.

Por isso, além da análise dos SNI dos dois países, durante o decorrer da pesquisa, destacamos alguns eventos e comportamentos internacionais que influenciaram as políticas internas dos países, afinal, esta ainda é uma pesquisa na área de Relações Internacionais e os temas econômicos sempre foram, são e serão influenciados pelos temas políticos (e vice-versa).

Considerando todos os pontos supracitados, se questiona nesta pesquisa: Quais as diferenças e semelhanças entre a formação dos SNI da China e do Brasil, com foco no papel das empresas estatais e privadas, das universidades e institutos de pesquisa? Para responder ao questionamento, no segundo capítulo teremos uma revisão bibliográfica sobre as abordagens de Sistemas Nacionais de Inovação, na qual será explicada a origem das perspectivas, o debate entre elas e o que são os SNI, afinal toda teoria/abordagem é escrita por alguém, em algum momento específico e para alguém, e é de extrema importância que consigamos compreender essas origens. No terceiro capítulo descreve-se o processo de formação do SNI chinês e a importância dos atores destacados como mais importantes. No terceiro capítulo, espelhando o segundo, teremos o processo de formação do SNI brasileiro e a importância dos atores destacados como mais importantes. E por fim, no último capítulo será feita uma comparação entre a formação dos dois SNI e sobre o papel dos atores em cada um dos sistemas.

## 1.2. HIPÓTESE

O desempenho superior do SNI chinês em relação ao brasileiro encontra na particular formação histórica de suas empresas e do sistema de C&T elementos capazes de explicar sua causa.

### 1.3. OBJETIVO

Comparar a formação das empresas estatais e privadas e das universidades e institutos de pesquisa, enfatizando aspectos que lhes ajudam a sustentar a atual capacidade inovadora dos países.

### 1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Explorar o surgimento das abordagens de Sistemas Nacionais de Inovação e suas ideias principais de forma a apontar causas teóricas/analíticas dos desempenhos de diferentes países;
- Descrever a formação do SNI chinês e o processo de evolução das capacidades de inovação das universidades e das empresas do país, destacando as políticas públicas que os apoiaram.
- Descrever a formação do SNI brasileiro e o processo de evolução das capacidades de inovação das universidades e das empresas do país, destacando as políticas públicas que os apoiaram.
- Analisar comparativamente o processo de evolução das capacidades de inovação das universidades e empresas nos dois SNIs.

### 1.5. METODOLOGIA

O trabalho parte da premissa de que o Sistema Nacional de Inovação chinês se desenvolveu de uma forma muito mais profunda do que o brasileiro e hipotetiza que o desempenho superior do SNI chinês em relação ao do Brasil encontra no conjunto diversificado de mecanismos de política pública voltados ao desenvolvimento inovativo, elementos capazes de explicar sua causa. Os mecanismos utilizados para a transformação das universidades, institutos de pesquisa e empresas privadas e estatais são o foco da pesquisa. Sendo assim, o estudo usa o método de abordagem hipotético-dedutivo e por meio do método de procedimento comparativo.

A pesquisa envolve levantamento bibliográfico e documental, pois será elaborada a partir de material já publicado em livros, artigos e notícias, sendo fontes secundárias. Abordando dados qualitativos, como as abordagens de SNI e a história dos países, e dados quantitativos relativos à economia e à capacitação tecnológica social ocorrida no período. Além delas, serão abordados discursos e documentos oficiais, fontes primárias.

Os resultados estão apresentados de maneira qualitativa, ou seja, não há uso de técnicas estatísticas específicas para a conclusão do estudo. Para Minayo (2002), uma pesquisa qualitativa se particulariza, principalmente, por compreender questões que não podem ser restringidas a valores numéricos, trabalhando no plano dos valores, das atitudes, aspirações, crenças e significados. Sendo assim, esta será uma pesquisa de caráter qualitativo.

Para atingir os objetivos específicos também serão utilizadas bibliografias especializadas para cada um deles. Ao se explorar os aspectos das perspectivas de Sistemas Nacionais de Inovação (objetivo específico I), serão utilizados autores como Bittencourt e Cário (2017), Freeman (1995), Chaminade e Edquist (2006), Hommen e Edquist (2009), e Chaminade, Lundvall e Haneef (2018). Para discorrer sobre o segundo objetivo específico, discutindo a evolução do SNI chinês sob a perspectiva dos determinantes (atividades) da Inovação, serão utilizadas referências como Liu (2001), Hu (2008), Vang (2006), Xiwei e Xiangdong (2007) e Sun e Liu (2010). Na bibliografia relativa ao Brasil, ao se discutir a evolução do SNI brasileiro, serão utilizadas bibliografias como Villaschi (2005), da Motta (1998), Albuquerque (1996), Cassiolato (2003, 2009) e Mazzucato (2016).

## CAPÍTULO 2 - EM BUSCA DAS HIPÓTESES CERTAS: O DEBATE ENTRE AS ABORDAGENS DE SISTEMAS DE INOVAÇÃO

### 2.1. INTRODUÇÃO

Percebi claramente que a livre concorrência entre duas nações altamente civilizadas só pode ser mutualmente benéfica no caso de ambas estarem em um grau de desenvolvimento industrial mais ou menos igual; ao contrário, qualquer nação que, em razão de reveses, estiver atrasada em relação a outras, do ponto de vista industrial, comercial e naval, embora possua os meios mentais e materiais para desenvolver-se, deve antes de tudo aumentar e consolidar seus próprios poderes individuais para aparelhar-se a entrar na livre concorrência com nações mais evoluídas. (LIST, 1989, p. 3).

Para compreender o atual debate sobre os Sistemas Nacionais de Inovação é necessário primeiramente explorar as bases que permitiram seu surgimento, entendendo qual a visão de mundo que o debate traz e sob qual contexto ele surgiu. Para isso, devemos percorrer a base do pensamento do alemão Georg Friedrich List, que ao se preocupar com caminhos em que a economia alemã poderia traçar para ultrapassar a inglesa no final do século XIX, defendeu não somente a proteção de indústrias nascentes, **mas também a formulação de uma ampla variedade de políticas destinadas a acelerar ou tornar possível a industrialização e o crescimento econômico**, esboçando assim os primeiros traços do enfoque analítico de “Sistemas Nacionais de Inovação” (FREEMAN E SOETE, 2008, p. 504). Posteriormente, na segunda seção, apresenta-se o contexto em que as abordagens de SNI surgiram e suas críticas à economia neoclássica, e, na terceira, sobre as diferentes abordagens recentes.

### 2.2. GEORGE FRIEDRICH LIST E OS PRIMEIROS TRAÇOS SOBRE SNI

No ano de 1841, quando já se existia uma dominância das ideias liberais na mentalidade dos grandes estadistas, por conta do contexto político internacional liberalizante e pela influência de obras como “A Riqueza das Nações” de Adam Smith, Georg Friedrich List publicou sua obra máxima, “Sistema Nacional de Economia Política”<sup>4</sup>. O livro nadava no sentido contrário ao pensamento hegemônico da época, por defender posições protecionistas e nacionalistas visando algo análogo ao atualmente denominado *catching up* tecnológico. Além desta característica, em suas obras, List apresentou aspectos importantes como a interdependência entre investimentos tangíveis e intangíveis, a importância da aquisição de

---

<sup>4</sup> Tradução livre do título original: Das Nationale System der Politischen Ökonomie.



tecnologias importadas e o vínculo entre a produção e as instituições formais científicas e de ensino (BITTENCOURT E CÁRIO, 2017). Por trazer tal visão de mundo, List pode ser considerado um dos primeiros autores a desenhar os traços do que posteriormente seria estudado como os Sistemas Nacionais de Inovação (FREEMAN, 1987), já que muitos dos pontos abordados são compartilhados pelas abordagens de SNI.

Naquele tempo, a lógica trazida pelas obras de pensadores como Quesnay, Say e Adam Smith, difundia paulatinamente a teoria liberal na consciência internacional e passava a afetar não somente o alto escalão político, mas intimamente a vida política das pessoas no geral. Até porque, como levanta Barbosa (2002), as doutrinas liberais (e a subsequente neoliberal) não se resumem a correntes de pensamento econômico, mas propõem-se também, como concepções globais de mundo, envolvendo um corpo epistemológico e concepções de mundo, do homem, da constituição da sociedade e da ordem política (LOPEZ, 1988 apud BARBOSA, 2002, p. 74). Em linhas gerais<sup>5</sup> e econômicas, o liberalismo tenta legitimar teoricamente a diminuição do papel do Estado na economia nacional, com a intenção de permitir uma maior integração dos países no processo de globalização financeira, dos mercados e da produção (BARBOSA, 2002).

Na visão do autor, as ideias trazidas pela corrente teórica liberal são de caráter cosmopolita e surgem a partir da ideia de um relativo estado de paz perpétuo entre nações (apesar de tratar de guerras incidentalmente), no qual países podem se complementar em busca de uma ajuda mútua (LIST, 1989). Para ele, de maneira geral, a concepção de um conceito de comércio livre, assim como a imagem de uma confederação universal de nações e de uma paz perpétua é interessante e recomendada até mesmo pelo senso comum e pela religião. Afinal, a História demonstra que, onde quer que pessoas estejam em guerra, a prosperidade da humanidade está em seu grau mais baixo, e que essa prosperidade cresce na mesma proporção em que se aumenta a concórdia do gênero humano. Ele lembra que, na gênese das sociedades primitivas, a humanidade, sendo composta por seres sociais, se uniu em famílias, posteriormente em cidades, depois em países, até a chegada de Estados com um único governo. Assim, se a razão humana fosse capaz de compreender as vantagens de uma grande união como espécie, segundo ele, deveríamos ousar considera-la capaz de resultar benefícios ainda maiores (LIST, 1989).

---

<sup>5</sup> Apesar das teorias liberais terem uma grande complexidade e profundidade, não cabe no escopo deste trabalho explorá-las. Portanto, trataremos aqui apenas da superfície e das linhas gerais do liberalismo.

As vantagens que esta união cosmopolita pode trazer são destacadas por List, inclusive com a exemplificação de conjunções de Estados que trouxeram interessantes resultados para a população, como a criação do Reino Unido. Entretanto, para List (1983, p. 93) “Todos os exemplos que a História é capaz de mostrar comprovam que a união política abriu o caminho, e a união comercial veio depois”. Fica clara aqui a grande crítica listiana aos ideais de integração comercial trazidas pelo liberalismo. **Para o autor, os benefícios do livre comércio devem ser vistos como consequência e não como causa da igualdade entre países.** Em linha com as palavras que abriram este capítulo entende-se que a visão listiniana da ideia cosmopolita liberal não apenas deixa de harmonizar a ideia da união universal e da paz perpétua com a natureza das nacionalidades, seus interesses e condições específicas, como nem mesmo considera estes três últimos pontos.

Este resgate às ideias do autor é importante por dois motivos. Primeiramente porque, para entender a visão de mundo por trás das abordagens de SNI, é imprescindível que estudemos as raízes do seu pensamento e em qual contexto ele surgiu. A raiz mais importante é a capacidade de construção de forças produtivas, a qual, para o período contemporâneo torna cada vez mais relevante um esforço nacional focado na ciência e tecnologia para o *catching up* de países em desenvolvimento. Lembrando que List ao escrever sua obra estava refletindo sobre como a Alemanha poderia se industrializar para alcançar a potência mundial da época, a Inglaterra. O segundo motivo para o resgate se justifica na necessidade de demonstrarmos a relação entre a formação e desenvolvimento das forças produtivas nacionais e o papel do mercado e sua lógica liberal.

Assim, pudemos perceber que as ideias de List não são totalmente contrárias aos princípios liberais do livre comércio, inclusive o autor analisa este conceito como algo que seria naturalmente favorável para a humanidade. Para ele, a ideia por si só é interessante, o problema começa a ser identificado quando se analisa quando e de que forma esta integração econômica ocorre em cada país. Freeman e Soete (2003) destacam que “Friedrich List criticou os economistas clássicos por atribuírem uma insuficiente atenção à ciência, à tecnologia e às aptidões no crescimento das nações”.

Da mesma forma, as abordagens de Sistemas Nacionais de Inovação são críticas às teorias neoclássicas e sendo construídas em conjunto por *policy makers* e por acadêmicos, tentam tratar como as nações devem se estruturar para conseguirem alcançar patamares tecnológicos suficientes para que futuras integrações sejam benéficas para todos os atores

envolvidos. Destacada essa breve visão geral, a seguir aponta-se desdobramento das ideias listianas para os contextos dos séculos XX e XXI.

### 2.3. O CONTEXTO E AS CRÍTICAS AO PENSAMENTO NEOCLÁSSICO

A década de 1980 foi marcada pela aceleração do processo de globalização econômica internacional como resultado do espírito liberal reavivado pela economia neoclássica. Essa visão de mundo passou a ter um amplo espaço na agenda de grandes potências mundiais, com adeptos de peso, como Margaret Thatcher e Ronald Reagan. Nesse mesmo contexto, iniciou-se a Rodada do Uruguai (setembro de 1986) no âmbito do GATT, na qual se discutiam reduções e eliminações de tarifas específicas e barreiras não tarifárias ao comércio de bens. Assim como List surgiu em contraponto à teoria liberal que dominava o *mainstream* durante o século XIX, neste período também se desenvolveram expressões acadêmicas de economistas descontentes com os rumos do pensamento econômico.

Os teóricos dos Sistemas Nacionais de Inovação, baseados nas ideias de List e de Schumpeter, surgiram nesta conjuntura visando contrapor a macroeconomia neoclássica e, portanto, começaram refutando a necessidade da diminuição do papel do governo no desenvolvimento econômico. Para eles, a conclusão neoclássica é baseada na transformação da economia em uma “ciência matemática” que não compreende, na totalidade, a importância das instituições, das relações sistêmicas e de suas ligações interdependentes, pois na realidade o todo é maior do que a soma das partes (WEINTRAUB, 2002 apud SHARIF, 2006). Neste sentido, as recomendações políticas neoclássicas não conseguem abranger a complexidade do processo de inovação tecnológico inerente ao desenvolvimento econômico, fazendo-se necessário um movimento acadêmico e político que consiga direcionar a ação do Estado baseado em uma visão sistêmica que considere outras instituições e organizações, além do mercado. Nas palavras de Chesnais durante sua entrevista para Sharif (2003), “the importance [of fighting neo-liberalism] was political, and it became one of the rallying flags for people who continued to say that **national economic systems are not just markets**” (SHARIF, 2006, grifo do autor).

Essa negligência neoclássica quanto à importância das inovações tecnológicas na ciência econômica não gerou descontentamento apenas aos teóricos de Sistemas de Inovação, e, portanto, também foram criadas outras abordagens/teorias econômicas que compreendem a importância da inovação no desenvolvimento econômico de nações. Apesar de não ser o foco

deste trabalho, é válido mencionar o Modelo de Tríplice Hélice de Leydesdorff e Etzkowitz<sup>6</sup>, e o Modelo Diamante de Porter<sup>7</sup>.

Voltando aos principais autores sobre SNIs, como Freeman, Lundvall, Nelson, e Edquist, é importante notar que eles também não adotam o comportamento das firmas e dos preços sob condições de equilíbrio como o assunto central da ciência econômica, como faz a escola neoclássica (SHARIF, 2006). Os autores estavam insatisfeitos, assim como Schumpeter, com a ínfima atenção dada pelas teorias *mainstream* de suas épocas ao conhecimento, à tecnologia e às mudanças técnicas e adotaram a inovação como o assunto central de suas teorias, sendo este um processo interativo e fronteiro (CHAMINADE, LUNDAVALL e HANEEF, 2018). Em outras palavras, os também denominados neoschumpeterianos acreditam que o estudo da inovação e do avanço tecnológico ligado ao desenvolvimento econômico não conseguem ser compreendidos por teorias que se limitam assumindo equilíbrios estáveis (SHARIF, 2006). Além disso, pela economia neoclássica não estudar suficientemente as inovações tecnológicas, decorre-se outro problema relacionado com a própria racionalidade da teoria, que analisa a tomada de decisão dos agentes como racional e como uma escolha entre alternativas bem definidas. O argumento basilar que refuta essa ideia é muito bem exposto por Lundvall em sua entrevista a Sharif:

One important motivation for my interest in innovation and innovation systems is actually that when you focus on innovation it becomes absolutely clear that the neoclassical assumption about agents **making choices between well-defined alternatives cannot apply**. Any true innovation involves uncertainty since the outcome per definition is unknown. A focus on interactive learning in the context of innovation helps you also to understand why ‘economics’ cannot stand alone when it comes to explaining economic development and why interdisciplinary approaches are necessary. These are soft points in the neo-classical schemes of thought. (LUNDAVALL, 2003 apud Sharif, 2006).

Apesar de não haver um consenso sobre quem criou o conceito dos Sistemas Nacionais de Inovação, e Lundvall e Freeman sempre darem o crédito um ao outro pela introdução do conceito na academia, a primeira citação do termo no meio acadêmico foi feita por Freeman

---

<sup>6</sup> A abordagem denominada Tríplice Hélice parte da premissa de que a inovação é dinâmica e sustentável a partir da articulação entre três atores sociais: a universidade, a iniciativa privada e o poder público. Para mais informações vide Leydesdorff e Etzkowitz (1995). Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/241858820\\_The\\_Triple\\_Helix\\_-\\_University-Industry-Government\\_Relations\\_A\\_Laboratory\\_for\\_Knowledge\\_Based\\_Economic\\_Development](https://www.researchgate.net/publication/241858820_The_Triple_Helix_-_University-Industry-Government_Relations_A_Laboratory_for_Knowledge_Based_Economic_Development). Acesso em 14 de outubro de 2019.

<sup>7</sup> A abordagem se baseia no “diamante” formado pela interligação dos “Determinantes da Vantagem Competitiva Nacional”, que são: 1) Estratégias, Estrutura e a rivalidade entre firmas; 2) Condições de demanda; 3) Indústrias relacionadas e de suporte; e 4) Condições de fatores. Para mais informações ver Porter (1996) ou Porter (1990), disponível em: [https://hbr.org/1990/03/the-competitive-advantage-of-nations?cm\\_sp=Article--Links--Comment](https://hbr.org/1990/03/the-competitive-advantage-of-nations?cm_sp=Article--Links--Comment). Acesso em: 14 de outubro de 2019.

em 1987 em seu livro “*Technology, policy, and economic performance*” sobre o Japão, que na década de 1980 emergia como uma nova potência econômica global, dominando uma variedade de setores industriais. Para Freeman, em uma clara crítica à escola neo-clássica, o sucesso japonês foi resultado de “*long-term policies pursued over many decades, rather than to any short-term manipulation of currency Exchange rates, or exploitation of relative factor-cost advantages.*” (FREEMAN, 1982, p. 21).

Já tratamos da origem acadêmica da abordagem, mas ainda vale salientar a característica fronteira dos SNIs (*boundary concept*). Paulo Freire, um internacionalmente renomado educador e professor brasileiro, destaca que “A teoria sem a prática vira ‘verbalismo’, assim como a prática sem teoria, vira ativismo. No entanto, quando se une a prática com a teoria tem-se a práxis, a ação criadora e modificadora da realidade” (FREIRE, 1996, p.25). É interessante apresentar esta consideração do professor brasileiro pois ela enfatiza a importância do diálogo entre o mundo teórico e o mundo prático. No caso dos Sistemas Nacionais de Inovação, podemos entender essa dualidade como a esfera social dos formuladores de políticas (*policymakers*) em contraste com a esfera da teoria econômica, que compreende a academia (acadêmicos).

Se é verdadeiro que um conceito criado pelo diálogo entre esses dois mundos é intrinsecamente uma ação criadora e modificadora da realidade, as abordagens dos SNIs são *per se* uma ruptura paradigmática, pois surgiram justamente como resultado de uma constante interação entre *policy makers* e membros da academia. Sharif (2006), destaca que as abordagens de SNIs não emergiram naturalmente, mas que são resultado de manobras estratégicas de um grupo de representantes que tinham agendas específicas e desejavam atingir resultados definitivos pela construção e difusão dessas abordagens. Assim, o surgimento simultâneo do conceito de SNIs na política e na academia foi proposital e somente possível pois muitos dos preponentes chave do conceito mantinham e mantêm simultaneamente cargos tanto na academia, quanto em organismos formuladores de políticas (SHARIF, 2006). O que permite que as abordagens não se percam no verbalismo do mundo intangível e possam fazer análises consistentes com a realidade das políticas públicas.

As abordagens sobre Sistemas Nacionais de Inovação fazem parte de um conjunto maior de teorias sobre “Sistemas de Inovação”. Outras perspectivas enfocam os sistemas de inovação regionais/locais, setoriais ou tecnológicas (BITTENCOURT e CÁRIO, 2017), ao invés do enfoque nacional trazido pelos autores supracitados. Dessa forma, apesar de não serem excludentes e até mesmo podendo ser complementares, pois os diversos níveis de análise podem

enriquecer a perspectiva nacional - ajudando a esclarecer características específicas de cada país (CHAMINADE, LUNDVALL e HANEEF, 2018) -, existe um debate sobre qual a melhor alternativa para o estudo de determinadas economias. Não cabe a este trabalho explicar cada uma das perspectivas/alternativas, mas devemos esclarecer porque escolhemos explorar a perspectiva nacional de sistemas de inovação em detrimento das outras.

Primeiramente, no atual contexto internacional, cada vez mais se debate a importância do Estado-Nação em contraste ao crescimento do poder das grandes corporações e do mercado como instituição. Autores como Susan Strange (1996) levantam que as forças impessoais do mundo dos mercados, integrados no período pós-guerra principalmente por empresas financeiras privadas, indústrias e comércio, estão agora mais fortes do que os próprios Estados, cuja autoridade sobre a sociedade e a economia supostamente pertence. Dessa forma, o hipotético declínio da autoridade estatal poderia representar um motivo para não se utilizar da abordagem nacional em análises de sistemas de inovação. Entretanto, elencando a maior integração de mercados e quedas de barreiras tarifárias e não tarifárias como a representação deste declínio de poder no mundo prático, podemos afirmar, assim como Michael Porter, que:

As vantagens concorrenciais são criadas e sustentadas por meio de um processo altamente localizado. Diferenças em estruturas econômicas, valores, culturas, instituições e histórias nacionais contribuem profundamente para o êxito concorrencial. O papel do país de origem parece ser tão forte como antes, ou mais forte do que nunca. Embora a globalização da concorrência pareça tornar menos importante. **Com menos impedimentos para ter de negociar a proteção para firmas e ramos locais não-competitivos, os países de origem assumem uma importância crescente por serem fontes das habilidades e tecnologia que sustentam a vantagem competitiva.** (PORTER, 1990, p.19 apud FREEMAN E SOETE, 2008, p.524, grifo do autor).

Sendo assim, a maior integração econômica internacional e o suposto declínio da autoridade estatal, ao contrário do que a intuição poderia responder, acentua ainda mais a importância de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento de um Sistema Nacional de Inovação. É dizer, a importância estratégica na forma de atuação do Estado aumentou à medida que diminuíram seus graus de liberdade, pois há menos espaço para errar num contexto mais complexo.

No caso desta pesquisa, assim como em Chaminade, Lundvall e Haneef (2018), uma das grandes intenções por trás da escolha da perspectiva nacional é inspirar estratégias políticas nacionais de crescimento econômico. Além disso, quando se pensa na atual importância de políticas públicas, se os pressupostos tradicionais do comportamento microeconômico (da informação perfeita e da hiperracionalidade) forem substituídos pela racionalidade limitada, pelo aprendizado localizado e pela incerteza, então, deve-se admitir que as variações de

contextos nacionais podem consideravelmente resultar em uma diversidade com diferentes padrões de desenvolvimento, ao invés de conduzirem à padronização e à convergência (LUNDVALL, 1993). Com isso, novamente o papel das figuras nacionais e suas especificidades prova seu valor.

Além da justificativa contextual, é interessante destacar porque renomados economistas como Lundvall e Freeman também optam pela análise nacional. Para eles o critério “nacional” foi conscientemente escolhido, pois apesar das outras perspectivas transcenderem as fronteiras, as estruturas e as características nacionais, os Estados-nações sempre têm um grande papel na formação dos sistemas de inovação. Ainda, retomando o raciocínio do nascimento dessas abordagens como contestadoras do *mainstream* neoliberal, é evidente que estudos microeconômicos, focados em setores ou regiões, não conseguiriam confrontar e substituir a macroeconomia neoclássica. Nas palavras de Freeman:

Most of the people working on Innovation Systems prefer to work at the micro level and they are a bit frightened still of the strength of the neoclassical paradigm at the macroeconomic level, and I think that's where they have to work. You have to have an attack on the central core of macroeconomic theory. [...] the main area [of the NIS approach] that needs to be strengthened is the main core of economic theory, macroeconomic theory, and I think you cannot shift the main central core of neoclassical economic theory simply with microeconomic studies (FREEMAN, 2003 apud SHARIF 2006).

Apesar dos teóricos sobre SNI discordarem em alguns sentidos, como na definição das principais instituições e organizações a serem consideradas como componentes dos sistemas, todos partem da premissa comum da existência de uma interdependência entre instituições e organizações no processo inovativo (CHAMINADE, LUNDVALL e HANEEF, 2018). De maneira geral, existem duas linhas analíticas que se desenvolveram em paralelo, e que apesar de trazerem percepções diferentes dos Sistemas Nacionais de Inovação, conviveram sem grandes diálogos, mas pacificamente (BITTENCOURT e CÁRIO, 2017). As linhas analíticas e o debate entre elas serão abordados na próxima seção.

## 2.4. O DEBATE ENTRE PERSPECTIVAS

Dentre as duas linhas analíticas citadas, a primeira é liderada por Richard Nelson e é denominada como “perspectiva restrita”, que apesar de nominalmente remeter a um sentido de “limitação”, reconhece a importância de um amplo conjunto de fatores como influenciadores do processo de inovação, mas que ao contrário da “perspectiva ampla”, tenta definir mais

pontualmente quais aspectos são os mais relevantes e quais devem ser priorizados (o que ficará mais claro nos próximos parágrafos com a exemplificação do modelo de Charles Edquist).

Em 1993, o primeiro estudo comparativo de SNIs em larga escala foi organizado por Richard Nelson, que ao envolver três grupos distintos de países<sup>8</sup>, precisava de parâmetros comparativos definidos e essencialmente tangíveis que pudessem explicar o processo inovativo nos países. Assim, buscando se aproximar do cientificismo, o cerne desta linha de pesquisa se encontrou na relação entre instituições de pesquisas e empresas, podendo ser interpretada até mesmo como uma extensão dos “Sistemas Nacionais de Ciência e Tecnologia”. Outras características são o destaque para as inovações radicais e a emergência de novas tecnologias e o constante sempre tributo ao conhecimento codificado (CHAMINADE, LUNDVALL e HANEEF, 2018).

Sobre a publicação supracitada, é interessante destacar alguns resultados politicamente polêmicos, como o papel de políticas protecionistas para o *catching up* tecnológico, que apesar de serem relevantes para alguns países em desenvolvimento, em algumas situações se demonstraram ineficientes na formação de *players* competitivos no âmbito dos grandes mercados internacionais (BITTENCOURT e CÁRIO, 2017). Ainda neste sentido de delimitação e aprofundamento de abordagens, Edquist (2006) tenta utilizar uma abordagem direta mais padronizada do que a de Nelson, retirando ambiguidades teóricas e desenvolvendo uma ferramenta analítica que consiga lidar com dados e informações empíricas. Para que fique claro o pensamento sistemático da “visão restrita” e para que a definição do que são Sistemas Nacionais de Inovação comece a ser analisada, exploraremos agora, mais detalhadamente, a abordagem de Charles Edquist.

Como já citado, o autor faz parte do grupo de pensadores que defende que a abordagem de Sistemas Nacionais de Inovação deve ser melhor aprofundada e explicada em mais detalhes para se tornar mais precisamente aplicável (SHARIF, 2006). Ele compreende que a característica difusa dos conceitos é uma das grandes fraquezas da abordagem e por isso começa seus trabalhos definindo termos que usualmente são utilizados sem o menor cuidado metodológico. Chegando a explorar desde a definição do que é um “sistema”, até estabelecer significados claros para termos como “instituições” e “organizações”, que nas palavras de outros autores poderiam até mesmo se confundir e aparentarem ser sinônimos. Por exemplo, as

---

<sup>8</sup> Respectivamente, Países grandes e com alto nível de renda: Estados Unidos, Japão, Alemanha, Inglaterra, França e Itália; Países pequenos com alto nível de renda: Dinamarca, Suécia, Canadá e Austrália; Países de baixa renda: Coréia, Taiwan, Brasil, Argentina e Israel.



“instituições” para Nelson e Rosenberg (1993) são basicamente diferentes tipos de organizações, enquanto para Lundvall (1992), a mesma palavra corresponde às “regras do jogo” (EDQUIST, 2006). Assim, com a intenção de aprofundar e fortalecer a abordagem de SNIs, o autor estabeleceu as seguintes definições:

- **Inovações:** Novas criações com significados econômicos, inicialmente transmitida por empresas (mas não de forma isolada). Elas incluem tanto inovações de produto, quanto inovações de processo.
- **Inovações de produto:** Novos – ou aperfeiçoados – bens materiais, assim como novos serviços intangíveis; são relacionadas com *o que é produzido*.
- **Inovações de processo:** Novas formas de produção de bens e serviços. Podendo ser tecnológicas ou organizacionais; se tratam de *como* as coisas são produzidas.
- **Dicotomia entre a criação e a difusão de inovações:** Esta divisão é em partes baseada na distinção entre inovações que são “novas no mercado” (totalmente novas ou globalmente novas) e inovações que são “novas para a empresa” (sendo adotadas ou difundidas por empresas, regiões ou países suplementares). As inovações “novas para a empresa” são (geralmente) a medida para a difusão de inovações, enquanto as “novas no mercado” são frutos da criação de inovações.
- **SI:** Determinantes dos processos de inovação, por exemplo, todos os fatores econômicos, políticos, sociais, organizacionais, institucionais e outros que influenciam o desenvolvimento e a difusão de inovações.
- **Componentes de um SI:** Incluem organizações e instituições.
- **Constituintes de um SI:** Incluem os componentes de um SI e as relações entre eles.
- **Função principal de um SI:** Perseguir processos inovativos, visando a criação e a difusão de inovações.
- **Atividades de um SI:** Aqueles fatores que influenciam o desenvolvimento e a difusão de inovações. As atividades em SI são os determinantes da função principal de um SI.
- **Organizações:** Estruturas formais conscientemente criadas e que possuem propósitos específicos.
- **Instituições:** Conjunto de hábitos, normas, rotinas, práticas estabelecidas, regras e leis que regulam relações e interações entre indivíduos, grupos e organizações. São as “regras do jogo”.
- **Política de inovação:** ações de organizações públicas que influenciam o desenvolvimento e a difusão de inovações.

É importante destacar que Edquist ao desenvolver seu *framework* analítico, não desejou criar uma teoria geral das inovações ou pregar a sua visão como uma verdade absoluta, inclusive entende que cada país tem sua própria complexidade e particularidades. A ideia é desenvolver cada vez melhor a abordagem por meio da aplicação empírica. No livro *Small Country Innovation System*, que se tornou basilar para os estudos de SNI por ser o primeiro estudo comparativo de SNI que focou sistematicamente nas “atividades” do processo de inovação, os autores (EDQUIST e HOMMEM) afirmam que “*the list [of activities is certainly provisional and will be subject to revision as our knowledge about determinants of innovation processes increases*” (EDQUIST e HOMMEM, 2008, p.11).

Percebe-se então, que a abordagem está em um estágio de desenvolvimento constante e sujeita a posteriores transformações. Entretanto, na obra supracitada, bons resultados foram obtidos e uma metodologia bem organizada foi definida, provando a validade do *approach*. Basicamente a análise dos SNI nesta abordagem foca nas atividades e suas ligações, portanto, é feita a partir da definição de 10 atividades classificadas em 4 grupos<sup>9</sup>.

No tocante ao debate entre “visão restrita” e “visão ampla” Edquist afirma que seu *activities-based framework* é tão amplo quanto a visão de Lundvall (EDQUIST E HOMMEM, 2008). Para que os leitores percebam os contrastes entre as duas visões e tomem suas próprias conclusões, apresentaremos agora o outro lado da moeda. A explicação será mais sucinta exatamente pelo fato da “visão ampla” não carregar consigo metodologias exatas e definidas como o já apresentado, *framework* de Edquist.

A segunda linha analítica, liderada por Bengt-Åke Lundvall, é conhecida por amalgamar aos pontos da “visão restrita” espectros mais qualitativos e intangíveis e não destacar o conhecimento científico formal e codificado, sendo considerada, portanto, como “visão ampla”. Esta linha de pesquisa coloca grande peso no conhecimento tácito que emerge da interação dentre pessoas imersas em um ambiente social particular e não foca apenas em inovações radicais, mas atribui grande peso às inovações incrementais e ao processo de difusão dessas novas tecnologias. Lundvall acredita que esforços da perspectiva restrita são importantes e podem agregar bastante, mas para sustentar seu argumento sobre a relevância de aspectos mais difusos, o autor questiona a própria essência das Ciências Sociais. Em sua entrevista para Sharif

---

<sup>9</sup> 1) Provisão de entradas de conhecimento para o processo de inovação; 2) Atividades do lado da demanda; 3) Provisão dos constituintes dos Sistemas de Inovação; 4) Serviços de suporte às empresas inovadoras.

(2006), ele se pergunta se as Ciências Sociais são similares ou muito diferentes de teorias científicas como a física mecânica das Ciências Exatas e Naturais, para ele a resposta é clara:

It is something radically different and those who criticize social theory for not being very similar to natural Science will always either become very inconsistent when they come with their pretensions because they will never be fulfilled or alternatively they will be very disappointed. [...] some people who want to abstract from both dimensions of space and time [miss] that the system of innovation has different meanings in different historical periods and different locations. (LUNDVALL, 2003 apud SHARIF, 2006).

Assim, enquanto a primeira linha de pesquisa (restrita) enfatiza o aprendizado baseado na ciência (*science-based learning*) e o conhecimento codificado, a segunda linha (ampla) também inclui o aprendizado baseado em experiências (*experience-based learning*) e o conhecimento tácito (CHAMINADE, LUNDVALL e HANEEF, 2018). Sucintamente, a diferença entre as duas visões se consiste na grande importância das relações intangíveis e contextuais dada pela “visão ampla” em detrimento da análise mais técnica que é explorada pela “visão restrita”. Quanto às definições sobre o que são os Sistemas Nacionais de Inovação para cada visão, Carlota Perez (1996) diz que:

En el sentido más estrecho, el Sistema Nacional de Innovación coincide esencialmente con lo que en América Latina hemos denominado Sistema Científico Tecnológico, colocado en muchos casos bajo un Ministro de Ciencia y Tecnología. La justificación del cambio de nombre es el uso del término “innovación”, es decir, la introducción comercial de progreso técnico, en contraste con las formas más académicas de la ciencia y la tecnología. Esto sirve para indicar que las instituciones públicas se reorientarán a apoyar al sector productivo, es decir, la introducción comercial de progreso técnico. En el sentido más amplio, **el Sistema Nacional de Innovación se entiende como todo aquello que afecta la capacidad innovativa, la actitud innovativa y las posibilidades de innovar en un espacio nacional**. Esta concepción se emparenta con la visión amplia de la tecnología discutida arriba y nos permite englobar a todos los actores y todos los espacios relacionados con el progreso técnico en el aparato productivo, al mismo tiempo que la distingue del mundo académico y científico (PEREZ, 1996, p. 17-18, grifo do autor).

Nesse trabalho, dada a falta de espaço, como já dito, optamos por categorias analíticas específicas: organizações produtivas e instituições de Ciência e Tecnologia (C&T). Como mostrado a seguir, a análise sistêmica é enfatizada à medida que se procura imputar causas para a capacidade inovadora das empresas, assim como das instituições de C&T tanto no Brasil como na China. Mas, entendeu-se que uma análise em perspectiva mais ampla (abrangendo diversos fatores) não seria apropriada para uma monografia, especialmente quando se pretende comparar.

Como pudemos observar durante este capítulo, as abordagens de SNI são *per se* rupturas paradigmáticas por serem criadas pelo diálogo constante entre dois mundos distintos, o dos *policy makers* e da academia, e apesar da discussão ser atual e algumas abordagens ainda

estarem em construção, a visão de mundo e os pilares que elas carregam já foram consolidados há algum tempo por autores como List e Schumpeter. Suas principais ideias nasceram em contraponto às abordagens liberais e neoliberais da economia **e defendem a importância de uma relação próxima entre os atores do sistema** - no caso deste trabalho, empresas estatais e privadas, universidades e institutos de pesquisa, e o Estado – **para que a capacidade inovativa do país possa evoluir como um conjunto**. Ainda entendem que é possível que países hoje pautem seu desenvolvimento econômico em agendas que priorizem o progresso de seus Sistemas de Inovação Nacionais, assim como List apontava políticas públicas voltadas à inovação que seriam importantes para que a economia alemã conseguisse superar a inglesa.

Toda a pesquisa toma como premissa a validade das ideias expressas pelas abordagens de Sistemas Nacionais de Inovação, por isso este capítulo é importante e foi colocado como o primeiro do trabalho. Sem ele, aqueles que não estão familiarizados com a perspectiva neoschumpeteriana ou com os termos específicos, poderiam se confundir ou não compreender os próximos capítulos. Além disso, a contextualização sobre quem desenvolveu as abordagens e o momento em que as ideias nasceram são de extrema importância para que possamos encaixar as perspectivas aqui explicitadas no âmbito dos grandes debates econômicos internacionais.

O objetivo geral desta monografia se tornou assim mais próximo e alcançável pois conseguimos compreender, através deste capítulo, as premissas teóricas/analíticas aqui adotadas e de que forma a relação entre as empresas, o governo e as universidades devem ser observadas. Ademais, como já explicado no primeiro capítulo deste trabalho, a inexatidão das abordagens e o fato de não haverem regras definidas sobre como os SNI devem ser explorados ou definidos não é visto como um problema, mas como uma oportunidade e um desafio de pesquisa. Assim, explicamos até agora a relevância do tema para as atuais discussões sobre relações internacionais e desenvolvimento econômico (capítulo 1), e conseguimos explorar neste capítulo o surgimento e evolução das abordagens de Sistemas Nacionais de Inovação, revelando seu forte componente histórico em quaisquer abordagens, o que remete à particularidades das formação das nações, sem que se deixe de lado elementos tradicionais, como as atividades de C&T. Podemos agora, com esta bagagem contextual e conceitual, em um espírito de desbravamento e de descoberta, explorar no próximo capítulo a formação e as características do Sistema Nacional de Inovação chinês.

## CAPÍTULO 3 - O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO CHINÊS

### 3.1. INTRODUÇÃO

[...] Even though we have a dictatorship of the proletariat, unless we modernize our country, raise our scientific and technological level, develop our productive forces and thus strengthen our country and improve the material and cultural life of our people – unless we do all this, our socialist political and economic system cannot be fully consolidated, and there can be no sure guarantee for the country's security. [...] The key to the four modernizations is the modernization of science and technology. (XIAOPING, 1978 apud CHINA, 2019. p. 1-2)<sup>10</sup>.

Dentre os países em desenvolvimento e as grandes potências mundiais, a China sempre se destaca, seja por sua cultura ou por sua história tão diferenciadas. A formação de seu Sistema Nacional de Inovação (SNI) não é diferente e traz uma trajetória peculiar por conta do contexto em que surgiu e pelas características que apenas países com um governo centralizado e não democrático podem fornecer. Este capítulo está dividido em cinco seções, tendo esta introdução como a primeira delas. É recomendado ao leitor que esteja muito atento à segunda seção, que consolidará as bases para as seguintes. Além disso, para aqueles que desejam compreender outras esferas da transformação chinesa, além das institucional, tecnológica e organizacional, recomendamos que se atentem ao aspecto tácito representado pelas mudanças de mentalidade que o governo central chinês demonstrou de acordo com cada contexto político interno e internacional.

Evidentemente, os pontos aqui tratados e as bibliografias aqui exploradas não esgotam o tema do desenvolvimento chinês, que abrange outras perspectivas econômicas e áreas como a Ciência Política e até mesmo a Filosofia. Entretanto, de acordo com os objetivos geral e específicos desta pesquisa, o que este capítulo se propõe a fazer é descrever, a partir da ótica dos SNI (já explorada no capítulo 2), a formação do SNI chinês e o processo de evolução das capacidades de inovação das universidades e das empresas do país, destacando as políticas públicas que as apoiaram.

Com relação à divisão de seções deste capítulo, a segunda seção se consistirá em uma recapitulação histórica da formação do SNI chinês, com atenção aos contextos internacionais, à algumas movimentações políticas internas e, obviamente, às reformas organizacionais e institucionais que formaram o atual SNI do país. Abrangendo de forma

---

<sup>10</sup> O trecho faz parte do discurso proclamado pelo presidente Deng Xiaoping da China em 18 de março de 1978, durante a Cerimônia de Abertura da Conferência Nacional para a Ciência. O texto oficial completo está disponível em: <[english.china.org.cn/english/features/dengxiaoping/103390.ht](http://english.china.org.cn/english/features/dengxiaoping/103390.ht)>. Acesso em: 28 de outubro de 2019.

pontual, o período desde 1949 (ano da Revolução socialista chinesa) até os primeiros anos do século XXI. Para compreender a mentalidade de cada período também foram explorados discursos oficiais de líderes políticos chineses. As duas subsequentes seções tomam a recapitulação histórica como pano de fundo para suas construções e de maneira geral aprofundam o entendimento no papel das universidades e institutos de pesquisa, e das empresas estatais e privadas. A última seção se consiste em uma breve conclusão do capítulo.

## 3.2. RECAPITULAÇÃO HISTÓRICA

### 3.2.1. Economia Centralizada e os Primeiros Planos Quinquenais

Já defasada por conta dos conflitos da segunda guerra sino-japonesa (1937-1945), a indústria chinesa sofreu mais um grande impacto com os conflitos da guerra civil (1946-1949) que culminaram na Revolução Socialista Chinesa. Apesar dos esforços relativos ao desenvolvimento industrial, no primeiro período pós Revolução, o governo enfatizava problemas ligados à própria segurança política. O que é normal considerando a recente guerra civil e a necessidade de consolidação do poder. Além disso, a agricultura correspondia a 90% do valor da produção do país em 1949 e a média per capita era de menos de 50 dólares (ZHENG, 2004). Por isso, a instalação de um novo governo significava a oportunidade chinesa para a re-estabilização governamental e para o nascimento de uma indústria forte. Segundo Lu Zheng (2004), neste período de transição para o regime socialista foram implantadas quatro grandes medidas, que aqui são citadas por corresponderem a transformações nas instituições (regras do jogo):

- 1) Confisco da burocrática indústria, das finanças e do comércio capitalista das quatro grandes famílias – Jiang, Song, Kong e Chen – e conversão desse patrimônio em uma economia nacional, representando os interesses do povo de todo o país e permitindo, dessa forma, ao Estado ganhar o controle do suporte vital da economia nacional.
- 2) Unificação das finanças nacionais e contenção da inflação descontrolada, de modo a criar um ambiente macroeconômico adequado ao desenvolvimento da economia.
- 3) Realização da reforma agrária, dividindo 120 milhões de acres de terra entre 300 milhões de camponeses, que tinham pouca ou nenhuma terra para arar, mudando uma situação em que 90% dos camponeses chineses possuíam menos de 30% da terra arável e liberando-os de uma relação de produção feudal.
- 4) Encorajamento e apoio ao crescimento da indústria e do comércio capitalista nacionais. O governo pôs a indústria e o comércio capitalista individuais na órbita de uma nova economia democrática, ajudando-os a solucionar dificuldades com matéria-prima, mercado e capital. (ZHENG, 2004, p. 77).

O contexto era o da Guerra Fria e o governo era socialista, portanto, com o objetivo de reviver e modernizar a indústria chinesa, em 5-6 de julho de 1955, foi apresentado, seguindo o modelo soviético, o Primeiro Plano Quinquenal (BACHMAN, 2006). Nele o governo chinês definiu como deveria ser o desenvolvimento de sua capacidade em pesquisa e produção e deu direcionamentos específicos para as áreas de: energia atômica, eletrônicos, semicondutores, automação, tecnologia computacional e tecnologia de foguetes (MCDONALD, 1990). Como o modelo de organização industrial havia replicado o soviético, também ficou marcado pelo poder de decisão e a propriedade dos bens centralizados no Estado. No caso chinês, a denominada “Comissão de Planejamento Estatal” era responsável pelo controle sobre os planos econômicos, pela alocação de recursos e ainda pela supervisão das organizações relacionadas ao desenvolvimento industrial chinês.

O plano de revitalização proposto pela entidade, em termos gerais, se baseava na importação de bens de capital e na criação de unidades de pesquisas nacionais. Nos primeiros cinco anos de ação, o governo já tinha estabelecido 156 contratos de construção de instalações com tecnologia soviéticas, sendo a maioria relacionadas à indústria pesada, geração de energia, mineração, refinarias, ferramentarias químicas e mecânicas, além de ter criado mais de 400 unidades de pesquisa, inicialmente voltadas para a engenharia reversa (LIU e WHITE, 2001).

Ao mesmo tempo em que, por questões ideológicas e econômicas, a China socialista mantinha um grande contato com a URSS, por outro lado, buscava uma reinserção internacional como um todo. Vale lembrar que durante a fundação das Nações Unidas (1945) o governo chinês que detinha uma posição oficial na organização era aquele que sofreu uma derrota e se encontrava agora espremido na pequena ilha de Taiwan (o governo da República da China). Desde a década de 50, Pequim (representada pelo novo governo socialista, da República Popular da China) seguiu uma política de expansão sistemática do círculo de Estados dispostos a estabelecer relações diplomáticas e a apoiar a ideia da adesão da China comunista à ONU (VISENTINI, 2011).

Durante o período que se decorreu, as atividades relacionadas ao SNI foram divididas entre milhares de organizações especializadas e com fronteiras essencialmente divididas pelo tipo de atividade, por exemplo, as atividades de implementação deveriam ser realizadas especificamente por fábricas, enquanto as de P&D por institutos de pesquisa (que ainda eram subdivididos entre institutos de pesquisa básica e aplicada). A articulação entre as organizações era mediada por Comitês industriais, que caracterizou o que Lieberthal (1995) denomina de

“autoritarismo fragmentado”, no qual a tomada de decisão é multicentralizada e o poder distribuído verticalmente e horizontalmente por mandatos definidos por tipo de atividade. Por conta desta divisão burocrática, aconteciam erros de comunicação e integração, pois as organizações não conversavam entre si diretamente.

Outro ponto interessante é o critério de performance avaliado pelo governo, que somente se preocupava com a quantidade produzida e não com sua qualidade ou com a eficiência da produção. Não havia nenhum mecanismo governamental focado em encorajar as organizações a melhorar as atividades sob sua responsabilidade, nem estímulos para o investimento na adoção ou criação de novas tecnologias. Por exemplo podemos levantar o caso do “caminhão de liberação” que foi importado da URSS nos anos 50 e ficou em uma produção em escala durante 40 anos, sem alterações. Em outras palavras, não existia incentivos para que as organizações introduzissem, difundissem ou adotassem proativamente qualquer tipo de inovação (LIU e WHITE, 2001).

Apesar do nome do plano, ele durou até 1958, quando foi lançado o Segundo Plano Quinquenal, caracterizado pela busca obcecada por um alto crescimento econômico e sua consequente adoção de metas de produção impraticáveis. A China adotou a política de “ter a siderurgia como elo-chave”. Por exemplo, foi requerido pelo governo que a produção de 1958 correspondesse ao dobro da produção de 1957, ou seja, ir de 5,35 milhões de toneladas de aço para 10,7 milhões de toneladas (ZHENG, 2006). Destaca-se novamente aqui, que toda a nação se mobilizou para uma produção medida, em termos de performance, apenas pela quantidade (escala). O resultado do período que deveria ter sido o “Grande Salto” chinês, foi um desastre econômico, tanto por conta do plano centralizado, quanto por grandes calamidades naturais que atingiram o país e o cancelamento pela URSS de contratos de projetos de construção em assistência à China.

Para conseguir se recuperar, na segunda metade de 1961 o governo se dedicou a realinhar a relação entre a agricultura, indústria leve e a indústria pesada. Com algumas alterações a economia voltou a crescer.

Entretanto, ao se analisar a trajetória do SNI chinês, se torna fundamental comentar sobre a Revolução Cultural, pois além de impactar político e economicamente, o movimento que aconteceu entre 1966 e 1976 impactou diretamente a força intelectual do país, que é um dos grandes pilares dos SNI (como demonstrado no primeiro capítulo). Durante este período houveram muitas discordâncias entre pesquisadores e políticos, que podem ser reflexo da



divisão burocrática e não técnica entre a pesquisa e a produção que era característica do modelo adotado. Quando as discordâncias aumentaram, as perseguições começaram a se tornar mais ideológicas e muitas universidades foram fechadas e professores enviados para outras áreas do país para trabalharem em campos e fazendas, o que resultou na perda de uma geração de pesquisadores (SCHWAAG-SERGER, 2007).

Apesar dos altos e baixos, durante este período podemos destacar grandes conquistas tecnológicas do país, como a criação de uma bomba atômica em 1964, de uma bomba de hidrogênio em 1967 e o lançamento de satélites nacionais em 1970. Além disso, é importante lembrar que as batalhas políticas chinesas também aconteciam no âmbito internacional, pois com o fracasso do “Grande Salto”, as relações sino-soviéticas se enfraqueceram até serem cortadas. Com isso, a China se via isolada internacionalmente (apenas com o apoio da Albânia, que havia recentemente abandonado o modelo soviético), então ainda sob o contexto da Guerra do Vietnã, a China em 1970 se aproximou dos Estados Unidos e conseguiu a representação de seu governo no âmbito das Nações Unidas no ano de 1971.

### **3.2.2. Novos Rumos da Economia Chinesa Pós 1978**

Após a morte de Mao Tsé-Tung e a chegada ao poder por parte de Deng Xiaoping em 1976, o pragmatismo político-ideológico passou a sobrepor a ideologia extremista da “Revolução Cultural”. Não existe texto melhor que demonstre essa grande virada de página do que o próprio discurso<sup>11</sup> proclamado pelo líder chinês em 18 de março de 1978. Nele, Xiaoping condenou duramente as ações tomadas pela “Gangue dos Quatro” (que representava os ideais da “Revolução Cultural”), exaltou a importância da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento do país e acenou para a importância do capital estrangeiro no processo de modernização chinês. A citação de abertura deste capítulo faz parte deste discurso e ilustra em grande parte as aspirações de Xiaoping com uma nova China, a partir das Quatro Grandes Modernizações.

Essas modernizações correspondiam a um conjunto de mudanças nas áreas da indústria, ciência e tecnologia, agricultura e forças armadas. Nesta subseção focaremos nas duas primeiras, por serem diretamente relacionadas com a consolidação do SNI chinês (MU, 2010). Além disso, no mesmo discurso, Xiaoping (1978) defendeu que o país pós-revolução teve um

---

grande progresso tecnológico e científico, com uma participação vital no desenvolvimento da economia e na construção da defesa nacional chinesas. Entretanto, em um exercício de *mea culpa*, admitiu que “*there is still an enormous gap between the level of our science and technology and that of the most advance countries* (XIAOPING, 1978, apud CHINA, 2019, p. 3). Em outras palavras, a China comunista neste momento reconhecera que apesar dos avanços já obtidos, ainda havia muito a se aprender com outras nações e que modificações eram necessárias.

Ao que se refere às alterações institucionais realizadas a partir de 1978 e que importam ao processo evolucionário de formação de capacidade inovadora na China, podemos destacar a inserção de uma lógica mercadológica no processo de produção, a gradual descentralização da tomada de decisão, a criação de leis específicas voltadas à inovação e a participação em tratados internacionais.

Primeiramente, com o reconhecimento da ineficiência e da baixa efetividade da economia centralizada, o governo alterou o critério de avaliação de performance da produção, passando a considerar fatores como retornos sobre ativos investidos, noções de lucratividade e resultados em vendas (LIU e WHITE, 2001). A inserção destas variáveis na tomada de decisão e no método avaliativo, em contraponto à consideração exclusiva da quantidade produzida, característica do antigo paradigma, demonstra uma maior conexão com a lógica do mercado e abriu espaço para que a segunda grande mudança institucional acontecesse (descentralização da tomada de decisão).

Apesar das empresas domésticas manterem inicialmente seu foco na imitação sem o desenvolvimento de muitas modificações ou melhorias - e sem inovações radicais – (BOEING e SANDNER, 2011), as reformas institucionais, visando a melhora da qualidade dos produtos chineses, incentivaram os institutos de pesquisa aplicada a **assumirem mais responsabilidades sob os problemas dos fabricantes e dos consumidores finais** (LIU e WHITE, 2001, grifo do autor). Para que isso acontecesse era necessário que a lógica soviética fosse abandonada, dessa forma a **descentralização da tomada de decisão** foi feita tanto na agricultura, quanto na indústria e em organizações de pesquisa. No caso destas últimas, os incentivos ao empoderamento da tomada de decisão aconteceram com a junção de duas ações políticas: 1) A permissão da venda ou licenciamento de tecnologias desenvolvidas pelas organizações, além da permissão da condução de contratos de pesquisa e da promoção de serviços de consultoria para outras organizações; e 2) com a diminuição do suporte financeiro às organizações. A lógica

era a de forçar os institutos de pesquisa a buscarem outras formas de renda e durante este caminho melhorarem sua qualidade e produtividade. Com essas duas políticas, os centros de pesquisa tinham o estímulo para se desenvolverem (a falta de financiamento direto) e o caminho livre para conquista-lo (a permissão para o relacionamento com outras organizações privadas).

As relações com o capital privado não se limitaram a essas interações, pois o novo contexto político de aliança com Washington e, conseqüentemente, com o ocidente capitalista, somado à percepção de que o país poderia aprender com o *know-how* de outras nações, converteu-se na criação de Zonas Econômicas Especiais (geralmente em províncias costeiras). Nelas, foram introduzidas legislações próprias para permitir o estabelecimento de determinados mecanismos capitalistas e o assentamento de capitais e empresas estrangeiras (LIU e WHITE, 2001). Em outras palavras, em uma tentativa de *catching up* tecnológico, os chineses permitiram a entrada do capital privado multinacional em seu território (a forma que as empresas chinesas adquiriam o conhecimento das estrangeiras será melhor explorado na subseção “Empresas”). Essa reinserção da China no sistema internacional fez com que o país passasse a ser chamado de “nação com dois sistemas” (VISENTINI, 2011). Ademais, sua acelerada taxa de crescimento, seu peso econômico e populacional, sua dimensão continental e sua imensa capacidade militar, trouxeram um grande impacto ao sistema capitalista como um todo, fazendo com que as multinacionais vissem o país como um terreno de grandes oportunidades.

Quanto a importância da participação do capital privado na China é importante destacar, que “a própria divisão entre a esfera pública e privada não é clara na China, devido às fortes interconexões entre as empresas privadas, estatais e o Estado” (CASSIOLATO e PODCAMENI, 2015, p. 495). Devido à política de Nomenklatura, que foi baseada no sistema Bianzhi soviético, o Comitê Central do PCC passou a nomear os *chief executive officers* (CEOs) das grandes empresas. Além disso, diversas empresas privadas são subsidiárias de estatais (trataremos sobre estes dados na subseção “Empresas”).

As Conferências Nacionais de C&T em 1978, 1985, 1995 e 1999, ainda foram importantes para o debate sobre a criação de regimentos legais que estimulassem a entrada de empresas estrangeiras no país e fomentassem a inovação doméstica. Segundo Cassiolato e Podcameni (2015), “os desenvolvimentos tecnológicos eram considerados como *commodities* no sistema legal da época, e as mudanças no marco legal visavam estabelecer mecanismos por meio dos quais a transferência de tecnologia deveria ser compensada de acordo com seu valor”.

Dessa forma, para criar um ambiente favorável para a inovação e para que as empresas se sentissem seguras para desenvolver suas inovações, um conjunto de leis foram adotadas paulatinamente. Destaca-se aqui algumas delas (Quadro 1):

Quadro 1 - Principais marcos legais da transformação do SNI chinês a partir de 1978 a 2002.

<i>Trademark Law</i>	1982
Lei de Patentes	1985 (com emendas em 1992 e 2010)
Lei do Contrato de Tecnologia	1987
<i>Copyright Law</i>	1990
Lei Antitruste	1993
Lei do Progresso da Ciência e Tecnologia	1993
Adoção do Tratado de Cooperação de Patentes	1994
Lei da Garantia	1995
Lei de Instrumentos Negociáveis	1996
Lei de Seguros	2002
Lei de Promoção de Pequenas e Médias Empresas	2002

Fonte: CASSIOLATO e PODCAMENI, 2015; LIU e WHITE, 2001. Elaboração do autor.

Vale destacar que, a Lei de Patentes chinesa se baseia no conceito alemão de *gebrauchmuster* (modelo de utilidade), que não exige que o solicitante da patente explique como desenvolveu o produto. Ele segue, também, o modelo europeu (primeiro a depositar) e não o americano (primeiro a inventar) (CASSIOLATO e PODCAMENI, 2015). A combinação destes dois fatores foi consciente e tem dado vantagens evidentes às empresas locais em comparação às estrangeiras, que serão exploradas na seção “Empresas”. De forma geral, as leis moldaram o ambiente organizacional, atraindo empresas internacionais que obtiveram mais

garantias para iniciar suas operações e apoio para que as empresas locais não fossem consumidas pelos novos atores.

Ainda, neste esforço de elencar algumas das principais mudanças institucionais, podemos destacar, entre os primeiros programas de C&T implementados: o Programa Nacional de Reconstrução Tecnológica (1982); o Programa Nacional de P&D de Tecnologias-Chave (1982); o Programa Nacional de P&D de Principais Equipamentos Tecnológicos (1983); o Programa Nacional de Construção de Laboratórios-Chave (1984); e o Programa Nacional de Testes Industriais.

Em 1985, o então primeiro-ministro Zhao Ziyang interpretou que uma das grandes desvantagens do sistema chinês era a desconexão entre a C&T e a produção. Os institutos de pesquisa sustentavam departamentos relevantes, numa relação vertical, sem canais de interação com a sociedade ou diretas com o setor produtivo. Assim, a divisão do trabalho passou a ser menos rígida<sup>12</sup>, com atividades não mais definidas exclusivamente por fronteiras organizacionais. Houve por exemplo, a agregação das atividades de P&D nas rotinas das organizações manufatureiras e a participação da academia em atividades de implementação (LIU e WHITE, 2001). Em termos práticos, o número de departamentos de P&D internos às indústrias cresceu de 7000 em 1987 para 24000 em 1998 (CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY STATISTICS, 1992, 1998 apud LIU e WHITE, 2001). Em outro exemplo, podemos destacar 242 institutos ligados à Comissão de Economia e Comércio que foram fundidos a empresas existentes, tornando-se unidades internas de P&D, ou convertendo-se em empresas tecnológicas (CASSIOLATO e PODCAMENI, 2015). Aqui uma alteração nas instituições relacionadas ao investimento gerou modificações diretas na composição das organizações. Nesse sentido, discorrendo sobre as reformas organizacionais, podemos apontar o processo de fusão, abolição de centenas de institutos públicos de pesquisa, além da conversão de alguns em empresas privadas (JACKOBSON, 2007), que aconteceu em decorrência da reorganização das finanças estatais.

Sobre o contexto das últimas conferências é importante lembrar que a própria URSS estava tentando reformular seu sistema econômico com a “*Perestroika*” de Gorbachev, que não teve tanto sucesso quanto a reforma chinesa, evidenciado pela queda do muro de Berlim em 1989 e a posterior dissolução da União Soviética em 1991. Outro grande acontecimento

---

<sup>12</sup> Destacam-se as seguintes políticas: Regulação Temporária da Expansão da Autonomia dos Institutos de Pesquisa (de 1986); Opiniões acerca da Continuidade da Reforma do Sistema de C&T (de 1987) e Decisões sobre Diversos Aspectos do Aprofundamento da Reforma do Sistema de C&T (de 1988).

internacional que deve ser destacado foi a crise financeira asiática em 1997 que afetou as grandes economias mundiais e em especial as economias da Ásia (Visentini, 2011). Crise esta, que pode ter sido um dos motivadores da realização de uma conferência nacional de C&T apenas 4 anos após a última realizada (as Conferências ocorreram em 1995 e 1999).

Apesar dos balanços internacionais e de algumas dificuldades, a China continuou seu processo de modernização e no final dos anos 90 inseriu novas transformações. No tocante à qualificação da mão de obra, os graduados em universidades passaram a ter mais liberdade em escolher onde iriam trabalhar após a formação (apesar de algumas restrições relativas à residência). Quanto a esta modificação em específico é importante destacar que a maior liberdade de escolha trouxe implicações como a perda de cientistas e técnicos por parte das empresas estatais para com a empresas privadas, que ofereciam melhores condições de trabalho e remuneração. Além do processo de “*internal brain drain*”, quando muitos técnicos foram atraídos para áreas não diretamente ligadas à inovação, como o trabalho em bandos de investimento e finanças (LIU e WHITE, 2001).

Apesar dos cortes já mencionados em algumas organizações, o governo aumentou o financiamento direto da pesquisa básica. Em 1998, com o lançamento do Programa 973, disponibilizou 5 bilhões de RMB para o suporte de pesquisa básica. Além de 5,4 bilhões de RMB alocados para a Academia Chinesa de Ciências, voltados para o desenvolvimento de tecnologias de nível internacional em ciências básicas e infraestrutura técnica<sup>13</sup> (FANG, 2000 apud LIU e WHITE, 2001).

Podemos observar o primeiro período, entre 1978 e 1984, como uma fase de reconstrução do aparato de Ciência e Tecnologia chinês, com a revitalização de institutos de pesquisa, laboratórios e centros tecnológicos.

Neste período, o fortalecimento das capacitações científicas e tecnológicas se tornou prioridade nacional. Além de focar na geração de novos programas de C&T, o país foi progressivamente alinhando políticas tarifárias, financeiras e fiscais, reforçando uma visão sistemática de inovação. (CASSIOLATO e PODCAMENI, 2015, p. 497).

Pós 1985 tivemos a flexibilização da organização das instituições de pesquisa, com a entrada do financiamento privado e o maior poder de tomada de decisão. Também nesse período, o governo começou a estimular o *catching up* tecnológico por meio da aquisição, absorção e imitação de tecnologias, mediante as Regulamentações para o Encorajamento de

---

<sup>13</sup> Especialmente em indústrias estratégicas, como tecnologia da informação e biotecnologia

Contratos de Importação de Tecnologia (1985) e as Regulamentações para o Trabalho de Absorção e Assimilação de Tecnologias (1986) (CASSIOLATO e PODCAMENI, 2015).

Em suma, o governo central passou a ter uma visão sistêmica da inovação e consolidou as bases do ambiente inovador por meio da inserção de diversas políticas fiscais, tarifárias, financeiras e de inovação, além da atualização do regimento interno direcionado à atração de tecnologias estrangeiras. O capital estrangeiro entrou no país como uma estratégia do governo para conseguir aumentar o desempenho das empresas domésticas (como será melhor explicado na seção “Empresas”). Assim, vale destacar o ativismo estatal na busca por padrões internacionais de instituições que permitam a inovação organizacional das empresas chinesas e o reconhecimento que grandes transformações como as desejadas demandariam tempo de aprendizado e um planejamento de longo prazo (mesmo que esse seja dividido em diversos planos de curto-médio prazo).

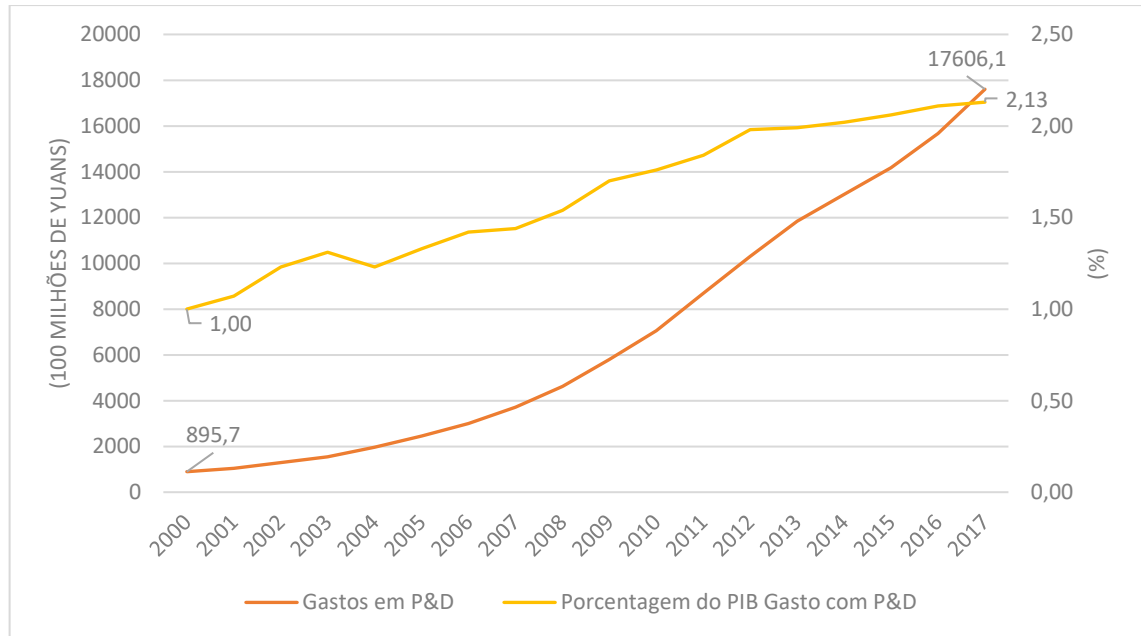
### **3.2.3. Século XXI**

Apesar dos diversos esforços do governo chinês para o avanço da C&T no país, no início do século XXI o SNI chinês ainda mantinha algumas deficiências, como as ainda fracas interações e ligações entre empresas e entre estas e a infraestrutura de C&T. Mesmo assim, no período após 1995, percebeu-se claramente a busca da centralidade da C,T&I no processo de desenvolvimento chinês (CASSIOLATO e PODCAMENI, 2015). A nova letra “I”, significando inovação, é de extrema importância para nossa análise.

O fortalecimento do SNI e a aceleração da industrialização dos resultados dos avanços científicos e tecnológicos tornaram-se a diretriz política principal deste período. Quase todas as políticas se centraram na reestruturação das instituições de investigação científica e na melhoria da capacidade de inovação das empresas, portanto, as atividades de P&D começaram a ter um maior peso no SNI chinês.

Assim, uma grande transformação ocorreu no SNI da China, tanto de 1978 para o início dos anos 2000, quanto de 2000 a 2017. Com a apresentação dos próximos dados demonstra-se qual foi o comportamento do SNI chinês durante estes períodos de transformação constante e como na prática os diversos planos estatais anteriormente revisados, influenciaram os números chineses.

Gráfico 3 - Dispendios com P&D na China e Porcentagem do PIB Investida em P&D (2000-2017).

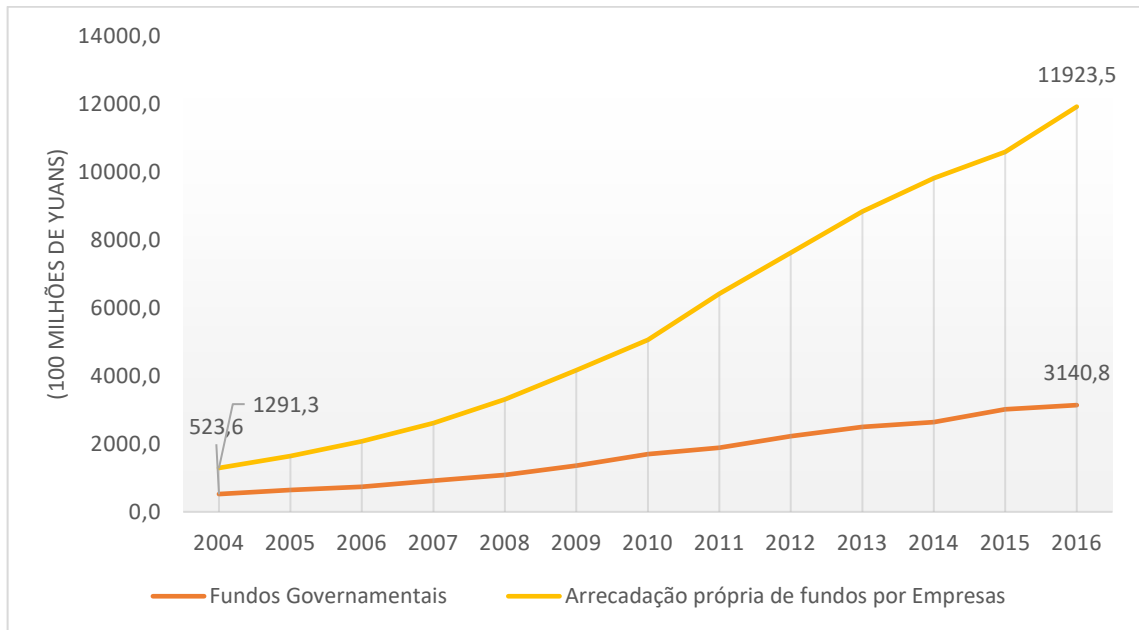


Fonte: CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2018. Elaborado pelo autor.

Para analisar o comportamento dos investimentos em P&D na China podemos observar duas variáveis, o crescimento dos valores investidos absolutos e os valores relativos ao PIB. Desde 2000 podemos acompanhar um rápido crescimento dos valores investidos neste segmento que é um dos pilares fundamentais de sistemas de inovação. O caso chinês é realmente intrigante, não apenas os valores absolutos cresceram rapidamente, como a porcentagem do PIB investida em P&D também teve um crescimento considerável. De 2000 a 2017 os gastos absolutos cresceram em quase 2000%, enquanto a participação deste tipo de gasto, em termos relativos, passou de 1% do PIB para 2,13% (Gráfico 3).



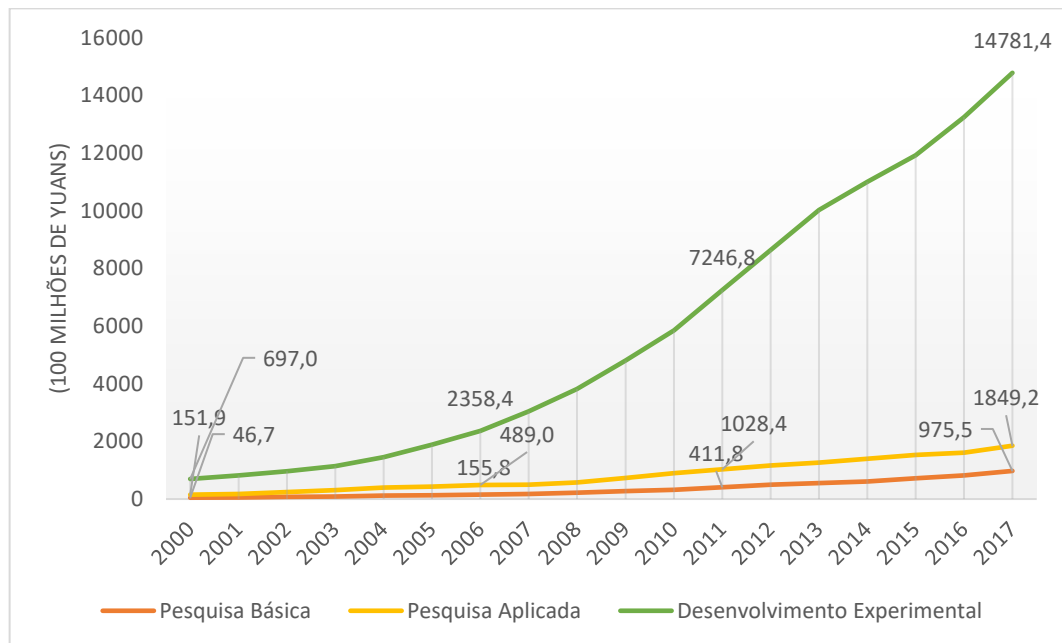
Gráfico 4 – Divisão da Composição do Dispendio em P&D na China por Fonte (2004-2016).



Fonte: CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2018. Elaborado pelo autor.

Como já comentado, a importância do capital privado tem crescido como um todo na economia chinesa. No caso dos gastos em P&D também podemos acompanhar um crescimento absoluto e relativo desta posição, pois, apesar do governo ainda manter uma importante posição como provedor de fundos para o investimento em P&D, no início do século XXI a arrecadação própria de fundos por empresas (capital privado) passou a ter um papel de liderança. O que é um reflexo da política de abertura comercial adotada pelo governo chinês desde 1978. Entre 2004 e 2017 (período disponível para consulta) podemos observar (Gráfico 4) um crescimento de 823% da arrecadação própria de fundos por Empresas e um crescimento de 500% dos fundos governamentais destinados para este fim. A divisão percentual entre a soma destas duas categorias de gastos em P&D era, em 2000, de 71% e 29%, ou seja, uma diferença 42%. Em 2017, esta mesma diferença cresceu para 58%, com uma divisão de 79% de arrecadação própria por empresas e 21% de Fundos Governamentais.

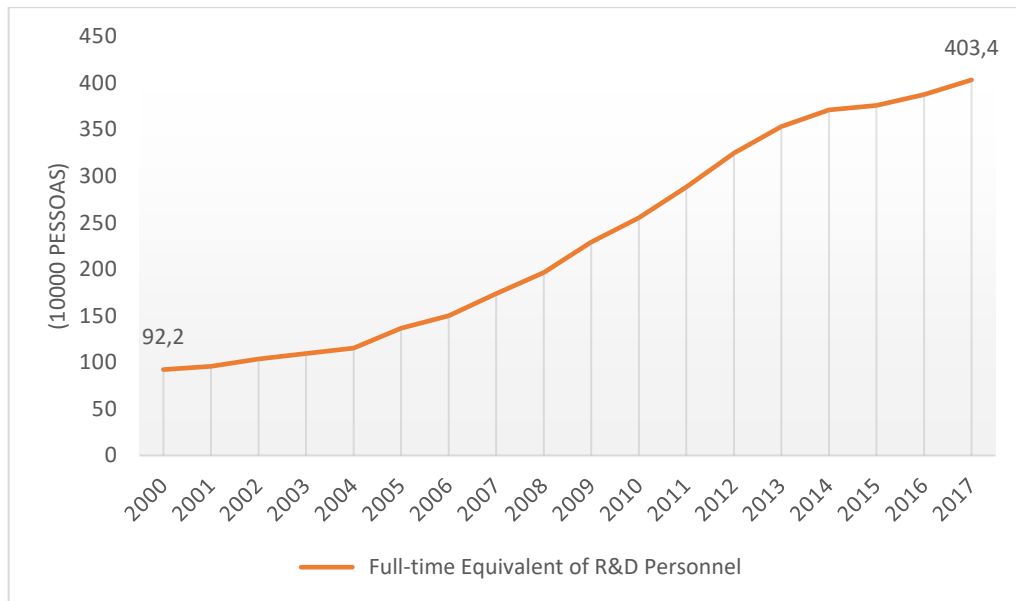
Gráfico 5 - Dispendios em P&D na China Discriminados por Destinação (2000-2017).



Fonte: CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2018. Elaborado pelo autor.

Além de observar o crescimento dos gastos e de onde eles vêm, deve-se analisar para onde são destinados. A China desde o começo do século direcionou seus esforços para a inovação, como reflexo disto podemos destacar o aumento da importância dos gastos com desenvolvimento experimental, que no período entre 2000 e 2017 cresceu 2020%, enquanto, no mesmo período, a pesquisa aplicada cresceu 1117% e a pesquisa básica 1988,86. Quanto a divisão, em 2000 o desenvolvimento experimental correspondia a 78% e aumentou para 84% em 2017 (Gráfico 5).

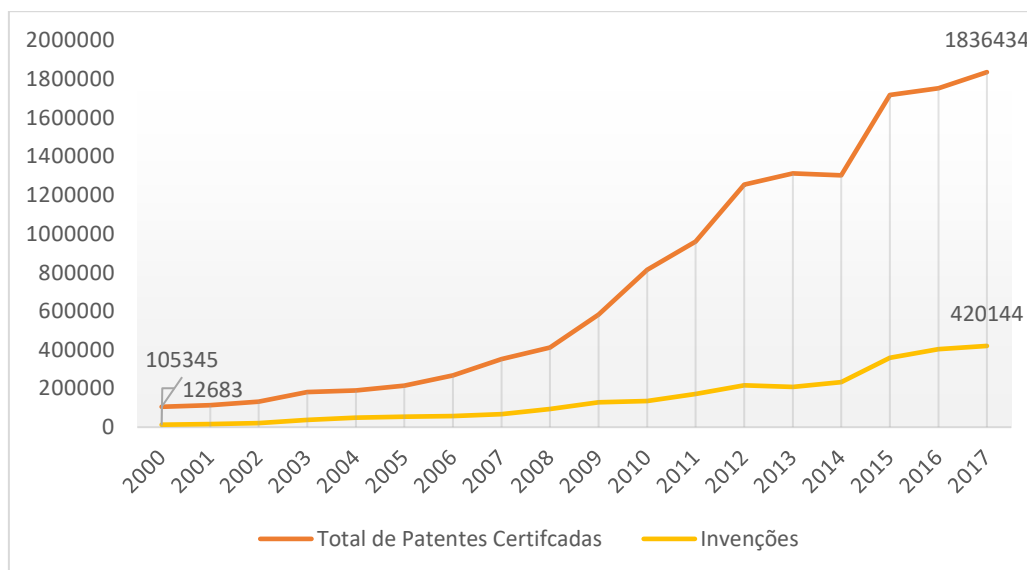
Gráfico 6 - Número de Pessoas Envolvidas em P&D na China por Equivalência de Tempo Integral, de 2000 a 2017 (1000 pessoas).



Fonte: CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2018. Elaborado pelo autor.

É importante destacar ainda, que o aumento dos investimentos também refletiu no aumento do pessoal envolvido nesta área, como demonstrado pelo Gráfico 6. O que novamente evidencia a explosão em atividades de P&D pela qual o país passou em menos de duas décadas.

Gráfico 7 – Número de Patentes Concedidas na China (2000-2017).



Fonte: CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2018. Elaborado pelo autor.

Como resultado do grande investimento em P&D, no período, como mostra o Gráfico 7, um grande aumento do número de patentes certificadas na China de 2000 até 2017. No número absoluto, o crescimento foi de 1643%, enquanto, no mesmo período, o número de invenções patenteadas cresceu incríveis 3212%. Também se destaca o fato de que em termos percentuais, os pedidos de patentes feitos por residentes chineses aumentaram em relação aos pedidos feitos por não residentes (BITTENCOURT E CHIARINI, 2019). O que demonstra o aumento do grande potencial inovador do Sistema Nacional de Inovação Chinês. Cada vez mais os investimentos e as medidas tomadas a partir de 1978 demonstram seus frutos.

### 3.3. INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR E PESQUISA CIENTÍFICA

Em 1995, durante a Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia, o governo decidiu implementar a “Estratégia de Vitalização da Nação pela Ciência e Educação”, o que trouxe um destaque maior para educação na formação do SNI chinês, especialmente para as instituições de ensino superior. Além disso, o governo passou a incentivar o pessoal de C&T a criar empresas privadas voltadas para o desenvolvimento, a transferência, a consultoria e aos serviços de tecnologia. Essa transformação na visão do papel das universidades permitiu que elas se tornassem proprietárias e principais acionistas das suas próprias empresas produtivas e aumentar os recursos a elas disponíveis. Um exemplo é o lançamento do programa TORCH, criado para incentivar o surgimento de novas empresas de tecnologia a partir das universidades e institutos de P&D existentes (CASSIOLATO e PODCAMENI, 2015).

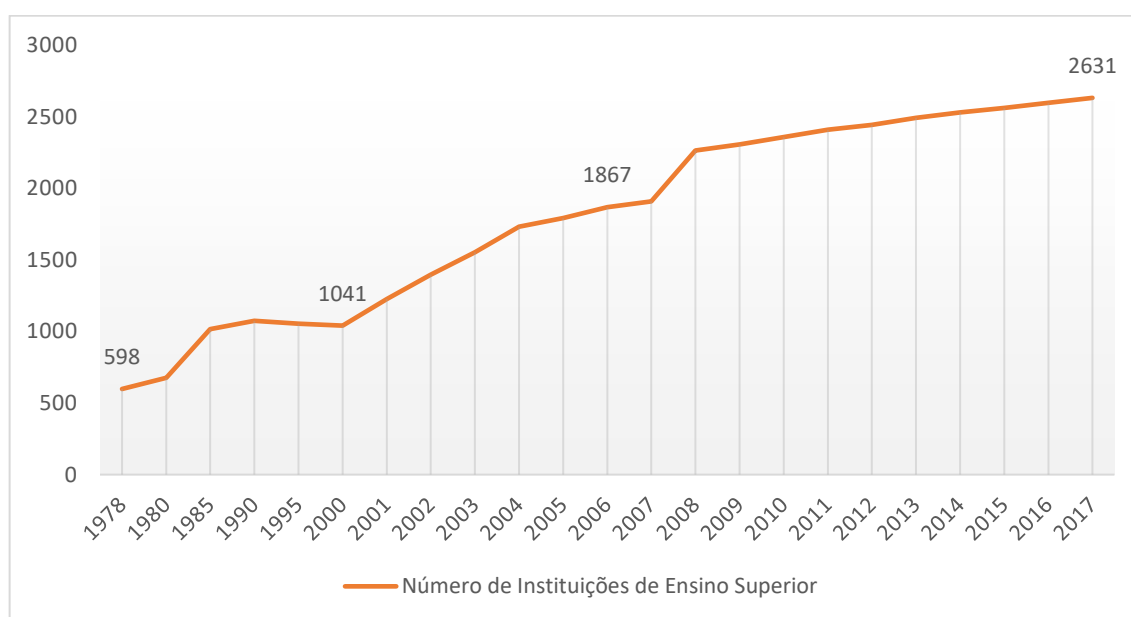
Segundo Hayan e Yuan (2011), a missão das universidades se voltou para o desenvolvimento econômico e para o avanço do setor de Ciência e Tecnologia e, portanto, uma das principais características do SNI chinês pós 95 foi a maior interação entre empresas, universidades e instituições de pesquisa. Somado a isto, as instituições de educação superior passaram por transformações estruturais, pois seguindo os modelos americano e europeu, as universidades que na década de 50 haviam sido separadas, tornaram a se fundir e formar grandes universidades. Como é o caso da Zhejiang University, que foi formada pela junção das universidades: Hangzhou University, Zhejiang Agriculture University, e Zhejiang Medical University.

Seguindo esta lógica de aprofundamento de processos inovativos nas universidades chinesas, em janeiro de 2006, a Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia, realizada em

Pequim, produziu o Plano Estratégico Nacional de Médio e Longo Prazo para o Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (Penct) 2006-2020. Que enfatizava a busca por inovações autóctones (*indigenous innovations*) e o mercado local como motor principal para a construção de um país orientado para a inovação endógena. As capacitações científicas e tecnológicas deveriam, portanto, ser voltadas para a superação dos problemas específicos da sociedade chinesa (CASSIOLATO e PODCAMENI, 2015). Assim, a importância das universidades novamente é destacada, pois em 1998, como resultado de reformas do Conselho de Estado, muitas universidades que eram administradas pelo governo central passaram a ser comandadas por governos locais. Dessa forma, as características regionais passaram a ter mais peso na formação dessas universidades, o que facilita a identificação de problemas regionais e locais específicos (HAYAN e YUAN, 2011). A campanha de inovação autóctone foi consagrada como a estratégia nacional que iria colocar a ciência e o desenvolvimento tecnológico no centro do padrão de desenvolvimento da China.

Para entender de forma mais prática como os planos governamentais até aqui citados impactaram o ensino superior chinês e sua capacidade inovativa, pode-se observar os dados e as análises abaixo dispostos.

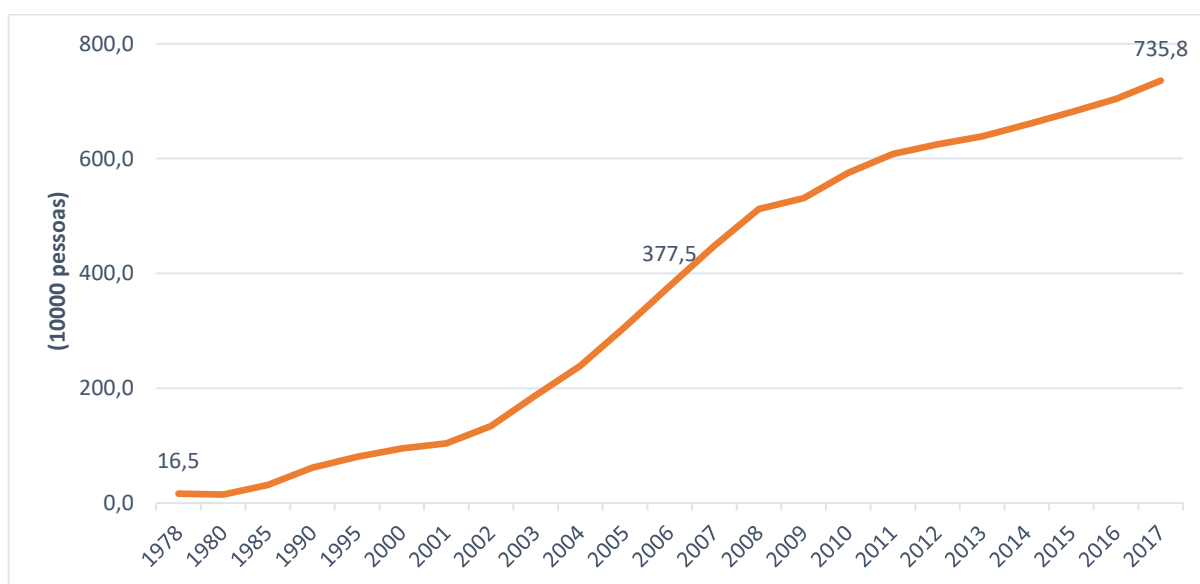
Gráfico 8 - Número de Instituições de Ensino Superior na China (1978-2017).



Fonte: CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2018. Elaborado pelo autor.

Como pode-se observar pelo Gráfico 8, é notável como o número de instituições de ensino superior cresceu de 598 para 2631 de 1978 a 2017, o que corresponde a um aumento de 339%. É interessante notar que de 1990 a 2000 houve uma queda no número de instituições causado provavelmente pela política de fusão de universidades, como explicado na segunda seção. Além disso, o maior número de universidades permitiu que a abrangência territorial do ensino superior aumentasse, atingindo áreas que anteriormente eram negligenciadas. O que também faz parte da estratégia chinesa de desenvolvimento de áreas mais interioranas que no começo da abertura comercial de 78 ficaram alheias ao cuidado estatal. Ademais, como era de se esperar, com o aumento do número de universidades, o número de graduados cresceu exponencialmente, atingindo a marca de crescimento de 4359% entre 1978 e 2017, como mostra o Gráfico 9.

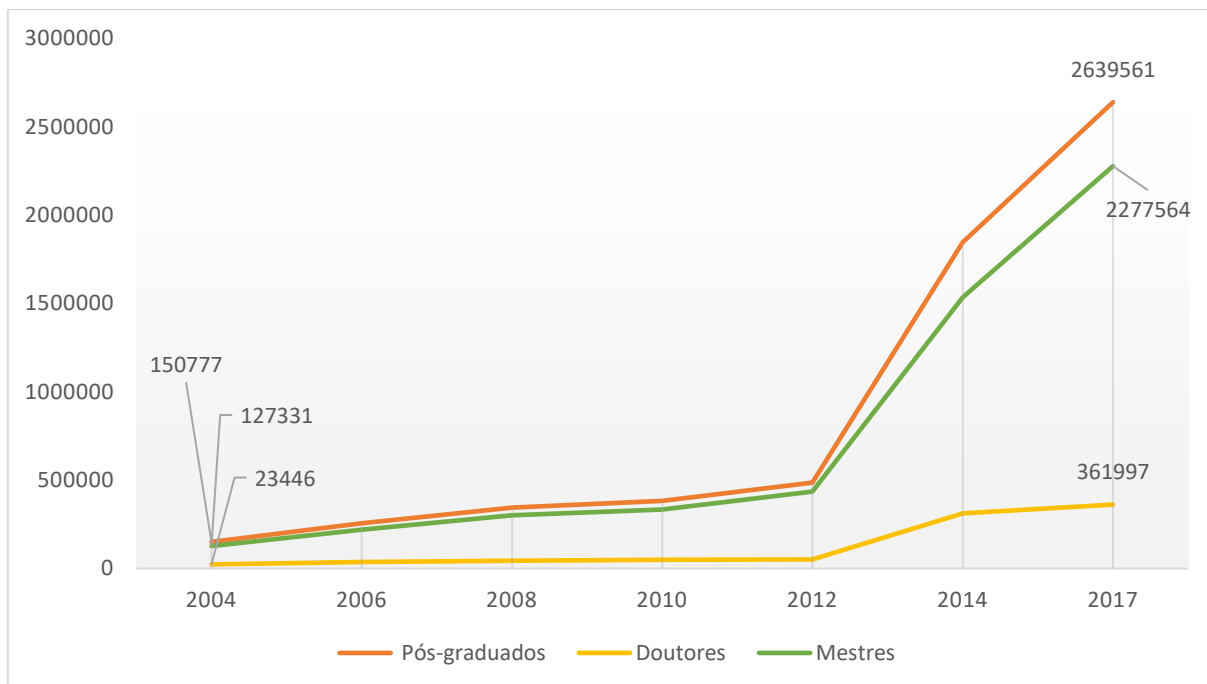
Gráfico 9 - Número de Concluintes de Graduação em Instituições de Ensino Superior na China de 1978 a 2017.



Fonte: CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2018. Elaborado pelo autor.

É importante se atentar para os números de graduados pois tanto eles, como os pós-graduados são sinônimos de aumento da qualificação da mão de obra, notadamente às áreas de Ciência e Tecnologia, com a formação de um grande número de engenheiros. Quanto aos pós-graduados, conseguimos perceber um grande salto no número de formados de 2012 a 2014, principalmente no nível de mestrado. De 2004 a 2017 o número total de pós-graduados cresceu em 1650%, como podemos observar no Gráfico 10.

Gráfico 10 - Número de Alunos Titulados em Mestrados e Doutorados na China de 2004 a 2017.

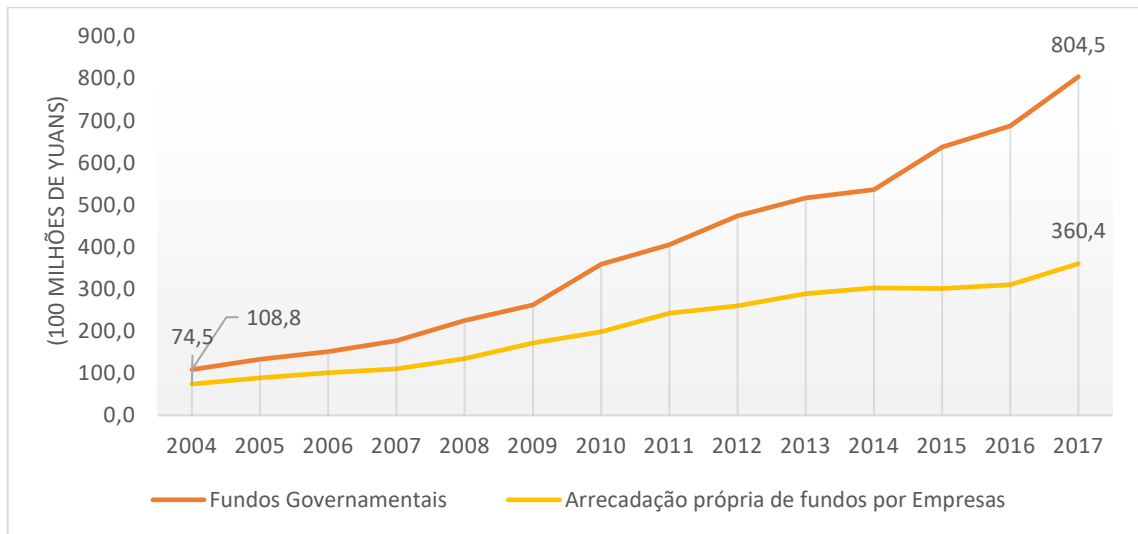


Fonte: CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2018. Elaborado pelo autor.

Este espantoso crescimento do número de instituições e graduados é reflexo das políticas públicas adotadas pelo governo chinês, que passou a investir muito na criação de novas universidades e na formação de uma mão de obra especializada no país (inclusive com o envio de estudantes chineses para o exterior). Da mesma forma houve, a partir do início deste século, uma grande preocupação com o poder inovativo das instituições do país, portanto, o investimento em P&D dentro das universidades também passou por uma grande expansão, com um aumento de 639,4% dos Fundos Governamentais.

Na seção anterior foi apresentada a grande importância do capital privado nas atividades de P&D da China, que superam (no âmbito nacional) até mesmo os valores injetados pelo Estado. Agora, no âmbito mais específico das universidades pode-se observar uma expansão de 383,8% da arrecadação própria de fundos por empresas, como mostra o Gráfico 11. Sendo essa arrecadação tanto por empresas de universidades, como de parcerias entre universidades e outras empresas. Quanto a diferença entre as duas fontes, é notável que a predominância do capital público no investimento em atividades de P&D das instituições de ensino superior da China. Em 2017, como o Gráfico 11 mostra, os fundos governamentais correspondiam a 69% do total investido.

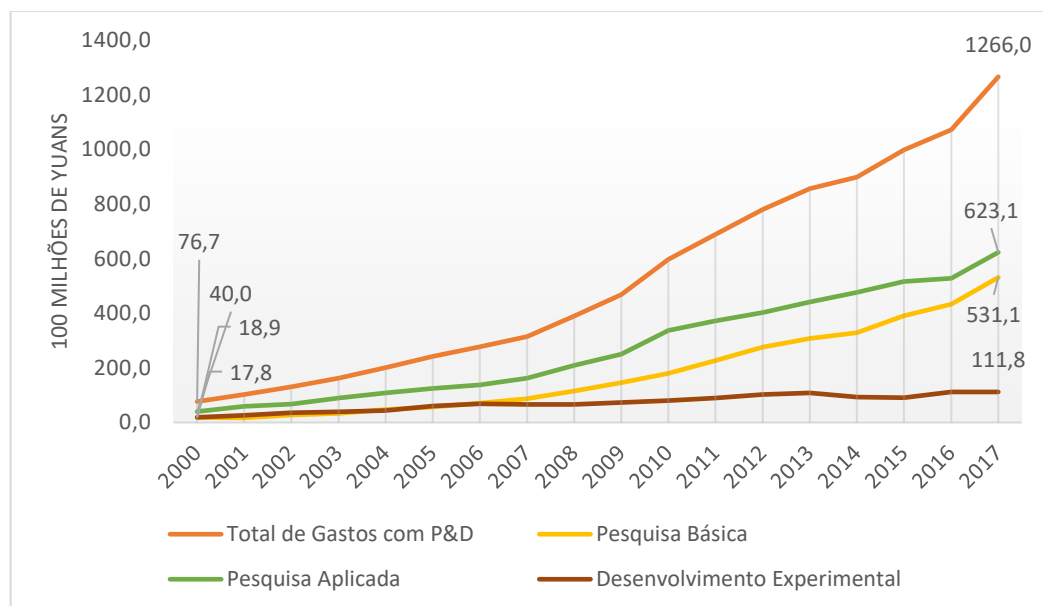
Gráfico 11 - Fontes dos Dispendios em P&D em Instituições de Ensino Superior na China de 2004 a 2017.



Fonte: CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2018. Elaborado pelo autor.

Todos esses investimentos são destinados para diferentes categorias de pesquisa. No caso das universidades chinesas a predominância da pesquisa aplicada é marcante, seguida da pesquisa básica (Gráfico 12). Novamente os investimentos em P&D no âmbito das instituições de ensino superior assumem características diferentes do âmbito nacional (no qual o desenvolvimento experimental é preponderante), demonstrando que as universidades carregam um papel diferenciado na formação do SNI chinês.

Gráfico 12 - Dispendios com P&D em Instituições de Ensino Superior na China de 2000 a 2017.

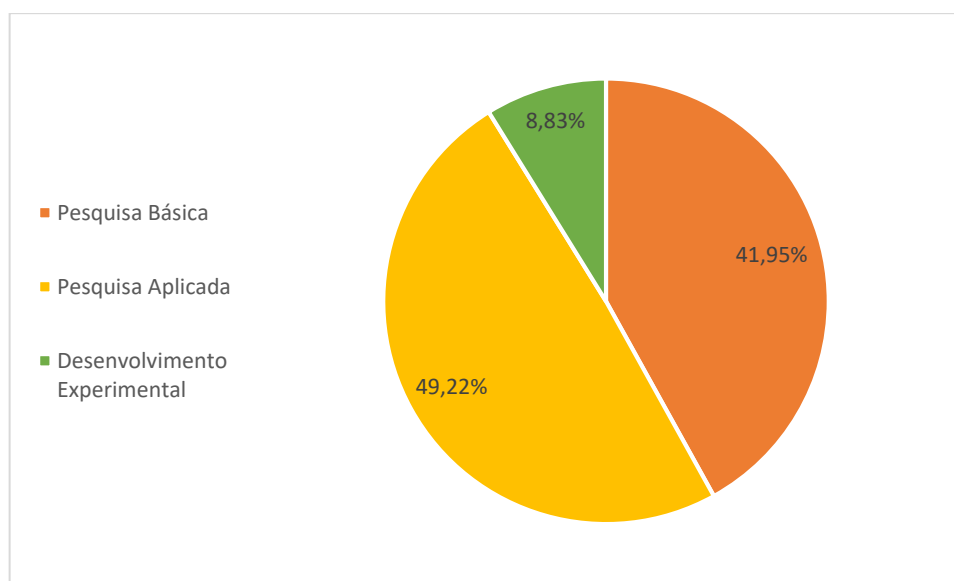


Fonte: CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2018. Elaborado pelo autor.



Em 2017, praticamente metade (49,22%) dos gastos com P&D nas instituições de ensino superior foram investidos em pesquisa aplicada e 41,95% em pesquisa básica (Gráfico 13), reafirmando o caráter específico das universidades no SNI da China, já que no mesmo ano, no âmbito nacional, o desenvolvimento experimental correspondeu a 84% dos investimentos em P&D, como mostrou o Gráfico 5.

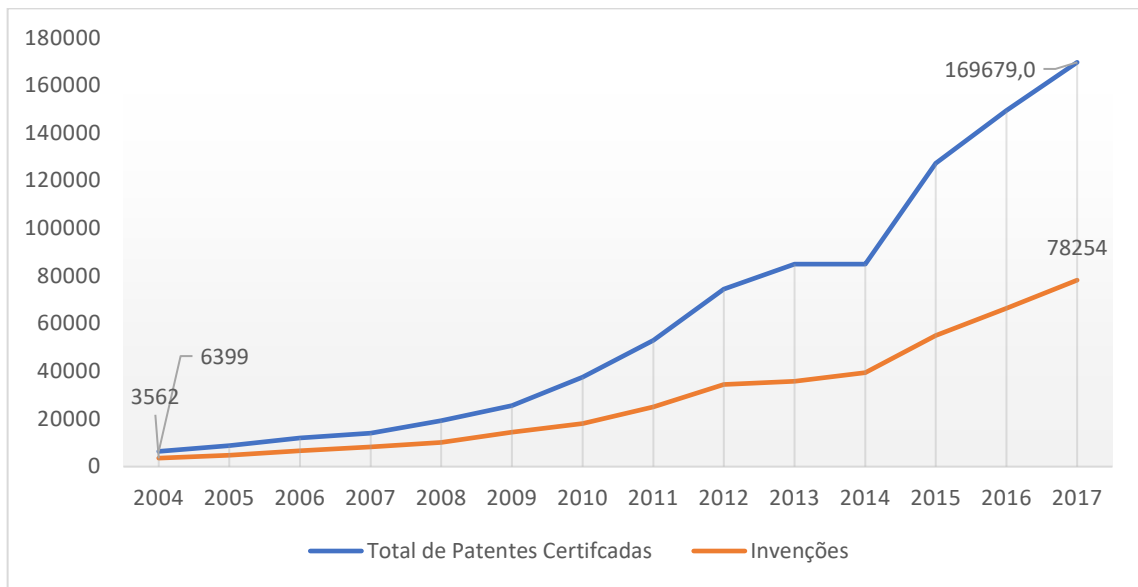
Gráfico 13 - Divisão dos Dispendios em P&D pelas Instituições de Ensino Superior na China em 2017 por Tipo de Atividade.



Fonte: CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2018. Elaborado pelo autor.

Observou-se até aqui como o número de universidades se comportou a partir dos diversos planos estatais e direcionamentos da economia para as atividades de Ciência e Tecnologia. É importante agora observar alguns dos resultados práticos do grande montante investido em atividades de P&D desde meados do século XXI. Para isso, pode-se considerar o número de patentes certificadas por universidades, que cresceu de 6399 para 169679, no período de 2004 a 2017, representando um aumento de 2551%. Outro dado importante é o número de invenções patenteadas por universidades no período, que cresceu 2096%, como mostra o Gráfico 14.

Gráfico 14 - Patentes Certificadas por Universidades na China de 2004 a 2017.



Fonte: CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2018. Elaborado pelo autor.

Fica claro desta forma, que a importância das instituições de ensino superior é diferenciada dos outros atores do SNI chinês, com um foco mais direcionado para a pesquisa aplicada. Ademais, o papel das universidades sofreu algumas alterações com as reformas institucionais e além de considerarem a formação social/política dos estudantes, agora têm uma participação específica na estratégia de desenvolvimento econômico à longo prazo do país, tanto pela formação de mão de obra especializada, como pela participação econômica direta, com a direção de spin-offs (empresas privadas) e com o desenvolvimento de invenções e outras patentes. No tocante às spin-offs, Gu (1999), afirma que muitas escolhem utilizar as tecnologias desenvolvidas internamente para a própria produção, enquanto outras desenvolvem novas tecnologias e as licenciam ou vendem para outras empresas. Isso acontece de três formas, por meio do desmembramento de partes da organização para a criação de uma empresa totalmente nova, transformando institutos ou departamentos internos (que se mantêm integrados como parte da organização) ou apoiando indivíduos que tenham formalmente deixado as organizações para criar uma nova iniciativa.

A existência das spin-offs, o aumento dos gastos com P&D nas universidades e o consequente maior número de patentes (com destaque para as Invenções) remetem à estratégia chinesa de passagem de uma capacidade imitativa e de geração de inovações incrementais para outra mais sólida, baseada na definição de novas trajetórias tecnológicas e em áreas de

conhecimento do atual paradigma. Assim, o discurso de Deng Xiao Ping em 1978 realmente foi seguido e a educação continua na China como um dos grandes pilares do desenvolvimento.

General education is basic to the training of scientific and technical personnel. We must carry out the Party's policy on education comprehensively and correctly, put it on the right track and introduce appropriate reforms, so as to ensure both quantitative and qualitative progress. Education is not just the concern of the educational units. (XIAOPING, 1978 apud CHINA, 2019, p. 6).

Dessa forma, as instituições de ensino superior foram e têm sido grandes contribuidores para que o nível da ciência chinesa se modernizasse ao ponto de competir com os líderes mundiais de tecnologia. E assim, a aspiração do líder chinês Deng Xiaopiong de 1978, em transformar a China por meio da inovação tecnológica, se torna cada vez mais verificável.

### 3.4. O APOIO ESTATAL À FORMAÇÃO DAS ROTINAS INOVADORAS DAS EMPRESAS CHINESAS

O processo inovativo costuma envolver uma longa trajetória de aprendizado que demanda tempo e o desenvolvimento de uma cultura inovadora empresarial, ou melhor, rotinas de aprendizado e inovação. Diferentemente do que poder-se-ia esperar em uma lógica de pensamento estritamente mercadológica, a concepção neoschumpeteriana sustenta que o avanço nessa trajetória é normalmente apoiado por política públicas (Mazzucato, 2014). Nesta seção tratamos especificamente das políticas públicas que apoiaram a transformação das empresas chinesas, com a apresentação dos desafios enfrentados pelo país e os resultados obtidos nessa dinâmica de modificação estrutural.

#### 3.4.1. Mudança das Funções do Estado no Apoio à Construção de Capacidades Empresariais Chinesas

Após a percepção de que a economia centralizada já não funcionava, o governo chinês sabia que precisava reformular suas empresas. Entretanto, uma reforma estrutural como a necessária não poderia acontecer instantaneamente por dois motivos. Primeiramente, não existia um caminho pré-definido a ser seguido. A China vivia uma situação única<sup>14</sup> e, portanto, as alterações deveriam ser feitas de pouco a pouco com testes sujeitos a erros (aprendizado). Em segundo lugar, a geração de capacidade de inovação, que permitiria a ampliação sustentada da

---

<sup>14</sup> Dado o tamanho da economia socialista do país e suas grandes aspirações com a abertura econômica.

produtividade, não é algo instantâneo. Mesmo que o caminho estivesse pré-determinado, era necessário tempo para que as empresas chinesas se adequassem aos novos padrões de produção, tanto no quesito de absorção de novas tecnologias, quanto no desenvolvimento de uma mentalidade inovadora. O conhecimento tácito necessário para reformar o Sistema Nacional de Inovação chinês só poderia ser desenvolvido por meio de um longo tempo de constante relação e contato entre os chineses e a mentalidade capitalista das empresas estrangeiras.

Por entender que seria mais eficiente aprender sobre novas tecnologias e rotinas com o *know-how* de empresas estrangeiras do que com a “tentativa e erro” de empresas completamente nacionais, os chineses se utilizaram do grande mercado interno para atrair e pressionar as empresas estrangeiras a transferirem tecnologia para empresas locais - e para protegê-las da competição - (LIU e WHITE, 2001). Esperava-se que *joint ventures* entre empresas chinesas e estrangeiras contribuíssem para a melhora da performance de todo o sistema de inovação do país, por meio de contribuições gerenciais e técnicas. Por exemplo, a Política Industrial para a Indústria Automobilística (1994), em seu artigo 31, afirmava que “*as condições para uma joint venture são as que as empresas têm que criar institutos para o desenvolvimento tecnológico, e os produtos têm de ser introduzidos no mesmo nível que aquele encontrado nos países desenvolvidos na década de 1990*” (CASSIOLATO e PODCAMENI, 2015). Assim, tanto a indústria automobilística, quanto a informática, exigia das multinacionais o licenciamento da tecnologia para as empresas chinesas como uma condição para seu investimento no país. Apesar disso, as novas tecnologias também chegaram ao país por meio de subsidiárias e importação de hardware seguida de engenharia reversa (LIU E WHITE, 2001).

O caso dos equipamentos para energia elétrica ilustra bem a transferência de tecnologia entre as empresas. Em 1996, para a construção da represa das Três Gargantas (atual maior usina hidrelétrica do mundo) o governo exigiu explicitamente, na licitação para o projeto, a inclusão de empresas estrangeiras e domésticas. Para a margem esquerda da represa, os vencedores de doze dos catorze contratos de equipamentos poderiam ser empresas estrangeiras, mas as chinesas deveriam necessariamente participar dos consórcios, sendo que uma tinha de ser a principal proponente nos últimos dois contratos. Em todos os casos, as empresas estrangeiras tinham de realizar, em conjunto com os parceiros chineses, o *design* e a produção do equipamento que seria instalado. Este tipo de regime especial apoiou o início do aprendizado da Harbin Electricity Power Station Equipment (empresa chinesa), um dos principais atores globais nesta área atualmente (YU, 2008 apud CASSIOLATO E PODCAMENI, 2015).

Ao mesmo tempo em que o governo incentivava a entrada de empresas estrangeiras por meio da retirada de barreiras de entrada e encorajava a criação de empresas não-estatais (principalmente locais), foi permitido às estatais que mantivessem parte dos lucros totais da produção, além de um maior poder de decisão sobre planos de produção, ajustes de mão-de-obra e marketing de produtos. Em 1984, os direitos dessas empresas foram ampliados, abrangendo também o planejamento de produção, a compra de insumos, o pagamento e recrutamento de trabalhadores e o uso do lucro mantido (SONG, 2018). Todo esse processo de flexibilização gerencial, que evidentemente ampliou as capacidades gerenciais, sempre complementares às tecnológicas (Bell e Figueiredo, 2012), foi concomitante a uma descentralização do poder estatal para o nível local (províncias e cidades), que passou a ter mais liberdade para decidir sobre o uso de seus fundos, principalmente com o suporte às empresas locais financeiramente e com taxações específicas. A partir de meados dos anos 2000, os governos locais passaram a encorajar as empresas à investirem pesado em projetos voltados para o desenvolvimento da economia regional (MATTLIN, 2007 apud SONG 2018).

As empresas estrangeiras, também atraídas pelo baixo custo da mão de obra do país, ainda eram obrigadas a vender seus produtos majoritariamente para o mercado internacional. Assim, as empresas domésticas seriam protegidas da competição externa e receberiam mais investimentos privados, pois a principal rota para empresas estrangeiras investirem na China se tornaria a participação acionária em empresas domésticas. Esta rota se originou com a política de privatizações parciais ou completas das empresas estatais (*gaizhi*), que visava a redução dos custos governamentais, o aumento da produtividade e lucratividade e a criação de oportunidades para empresas privadas participarem e se expandirem. Essas reformas reduziram a intervenção governamental nas operações, gerando mais autonomia e delegando a administração do governo central para os gerentes de cada empresa (SONG, 2018).

Apesar das empresas estatais na China também manterem um papel de responsabilidade social (trataremos mais sobre isso adiante), para que recebessem investimentos privados - que aconteciam por meio de ofertas públicas, vendas abertas, distribuição de participação para empregados, falência, arrendamento e *joint ventures* (GARNAULT et al. 2006 apud SONG, 2018) – o governo chinês, no final dos anos 90, lançou a política *xiagang*, que permitia a demissão de grandes números de trabalhadores. O que foi uma demonstração de comprometimento para criar confiança com o mercado e diminuir os custos de produção.

Para que as novas formas de financiamento e gerenciamento de empresas fossem possíveis no país, apenas reformas nas instituições (regras do jogo) diretamente relacionadas com o empresariado não seriam suficientes, portanto, para melhor desenvolver o Sistema Nacional de Inovação Chinês, foram necessárias reformas bancárias. Em 1995, a Lei para o Banco Popular de China e a Lei de Bancos Comerciais definiu programas de reformas que em troca de subsídios para estatais exigiam melhores resultados de produtividade e lucratividade. Apesar disso, as empresas estatais tinham acesso preferencial à empréstimos e créditos pelo setor bancário, além de uma melhor disposição de terras (SONG, 2018).

Ainda que as reformas estivessem aumentando o caráter liberal da economia chinesa, seria exagero afirmar que se aproximava de qualquer ideal nesse sentido, uma vez que, por exemplo, os setores estratégicos da economia deveriam ser dominados por empresas de propriedade estatal. De fato, a maioria dessas empresas são originárias da antiga economia comunista e faziam parte do processo de desenvolvimento orientado para indústrias pesadas, iniciado em 1950. Depois das reformas, no entanto, elas estão cada vez mais orientadas para o mercado e rapidamente se internacionalizando, com listas públicas em bolsas de valores no exterior. No entanto, elas ainda são estatais e fazem parte de grupos empresariais maiores com empresas-mãe no centro de suas operações. (BRODSGAARD 2012 apud CASSIOLATO e PODCAMENI, 2015).

Nos outros setores ainda há a influência estatal por meio de compras ou listas prescritas de compra, como no caso da lista de reembolso da indústria farmacêutica (SONG, 2018). Neste caso, a China é o segundo maior mercado farmacêutico do mundo e utiliza-se disto para conseguir negociar a diminuição dos preços dos medicamentos em troca da inserção destes na lista de reembolso do Sistema Nacional de Seguro Médico. Com isso, para a nova lista (com efeito a partir do início de 2020), o país conseguiu adicionar 70 novos medicamentos (incluindo 22 drogas contra o câncer) e uma média de diminuição de 60,7% dos preços com as companhias farmacêuticas. (CHINA DAILY, 2019).

Quanto aos setores estratégicos, em 1999, durante o 15º Congresso Nacional, foram especificados quatro grupos de indústrias em que as estatais deveriam manter o domínio: alta tecnologia, recursos naturais não renováveis, utilidades públicas e serviços de infraestrutura, e segurança nacional (BROADMAN 2002 apud SONG 2018). Posteriormente, em 2006, o Conselho de Estado sugeriu uma lista mais específica de grupos de indústrias prioritárias, ilustrada pelo Quadro 2:

Quadro 2 - Grupos de Indústrias Prioritárias na China a Partir de 2006.

Grupos de Indústrias	Indústrias incluídas
Indústrias chaves e estratégicas	Defesa, geração e distribuição de energia, óleo e petroquímica, telecomunicações, carvão, aviação civil, náutica
Indústrias básicas e fundamentais	Bens de capital, automobilística, IT, construção, ferro, metais básicos, química, agrimensura, P&D
Outras indústrias	Negócios financeiros, investimentos, medicina, materiais de construção, exploração geológica

Fonte: SONG, 2018. Elaboração do autor.

A partir de 2003 as empresas estatais passaram a ter um caráter mais internacional, participando de listas públicas em bolsas de valores domésticas e internacionais e por meio de fusões e aquisições internacionais (F&As). Almejando conquistar acessos seguros a matérias-primas críticas, recursos e energia, a política “*go global*” adotou como eixo vital a estratégia de F&As por meio de suas empresas estatais (SONG et al. 2011). Assim, muitas dessas empresas entraram para a lista das maiores corporações do mundo. Em 2014, 98 delas estavam na lista *Fortune Global 500*, em setores como energia, finanças, telecomunicações, engenharia e construção e automobilística. (JEFFERSON, 2016 apud SONG, 2018).

A partir da segunda década dos anos 2000, uma nova onda de privatizações se iniciou no país. Agora com menos ressalvas, foi permitida uma maior entrada de empresas estrangeiras em indústrias estratégicas e fundamentais, e o capital das empresas estatais também passou a ser investido em projetos de empresas privadas, com foco em *high tech* e *new industries*. Apesar deste direcionamento liberal, os principais administradores de estatais ainda são indicados e aprovados pelo conselho do Partido Comunista Chinês. A China Unicom, operadora de telecomunicações, por exemplo, tem quatro investidores como membros de seu conselho administrativo, que devem trazer experiências do setor privado para a melhora da eficiência da empresa, entretanto, o Partido ainda sobrepõe o poder desses por meio de seus indicados.

Outra reforma interessante é relativa à maneira de se analisar o desempenho das empresas estatais, que como trataremos adiante, muitas vezes são consideradas ineficientes. A fim de análises, as empresas estatais foram divididas, a partir de 2015, em dois grupos: a categoria pública e a categoria comercial. Segundo Song (2018), a performance das empresas da categoria pública é agora averiguada por meio da: capacidade de controle de custos, qualidade de seus

produtos e serviços, e estabilidade e eficiência de suas operações. Enquanto o aumento da competitividade de mercado e aperfeiçoamento da performance financeira, são as características analisadas na categoria comercial.

Ainda visando eliminar empresas estatais não lucrativas, o governo iniciou uma política de fusão de estatais, criando “campeões nacionais”. Essa política é interessante pois as empresas ganham maior competitividade no âmbito internacional e empresas não lucrativas são eliminadas sem o sacrifício de empregos. Além de acabar com guerras comerciais, que passaram a trazer prejuízos a algumas estatais. Em 2011, por exemplo, as empresas CSR e CNR travaram uma guerra comercial por um contrato de uma ferrovia turca, que acabou ficando com uma empresa coreana. E ainda, em 2013, quando as duas novamente disputavam contratos de ferrovias para trens-bala na Argentina, a CSR propôs valores muito abaixo dos que o da CNR e ainda abaixo dos custos de produção. O que fez com que a Argentina passasse a desconfiar da qualidade das empresas chinesas (FINANCIAL TIMES, 2014 apud SONG, 2018). Por fim, com as reformas, as empresas passaram por um processo de fusão, que aumentou a competitividade do setor de trens de alta velocidade chinês.

Duas outras particularidades do conjunto empresarial chinês ainda devem ser destacadas. Primeiramente, as relações próximas entre o mercado e as universidades por meio das spin-offs já citadas na seção anterior. Elas são caracterizadas por manter uma maior proatividade nos processos de inovação, quando comparadas com às empresas estatais, e estão ganhando grande destaque no mercado internacional, como é o caso da Lenovo, grande produtora de computadores, que possui centros internacionais nos Estados Unidos e Japão, e que ainda mantém 29,10% (LENOVO, 2019) de seu capital acionário nas mãos da *Legend Holdings Corporation Ltda.* (Academia Chinesa de Ciências).

A segunda particularidade que não pode ser ignorada é a participação e influência do setor militar desde 1949 no desenvolvimento do SNI chinês. Apesar da existência de alguns artigos, os dados exatos sobre a influência/participação do setor militar na composição do SNI chinês são de difícil acesso, entretanto, pode-se encontrar fortes elos entre as reformas econômicas iniciadas em 1978 e o setor militar. Primeiramente, nas palavras de Medeiros (1999) foi necessária a criação de um “grande compromisso” entre os militares e o partido. Basicamente as forças armadas apoiariam as reformas de Deng, a primazia do partido e a unidade do Estado, e em contrapartida, os líderes do partido garantiriam o financiamento contínuo da modernização do exército. Além das profundas raízes da aliança política entre as duas partes, as reformas



precisavam de um eixo em torno de atividades que pudessem englobar as fronteiras-científicas, que foi alcançado inicialmente por meio dos programas de defesa, principalmente o espacial. (CASSIOLATO e PODCAMENI, 2015).

As conexões entre a inovação para o mercado e o setor militar se intensificaram a partir dos anos 2000, quando para fortalecer os complexos de defesa por meio das capacitações existentes na economia civil, o governo passou a estimular o aproveitamento de spin-offs entre as economias civil-militar. Com o intuito de criar uma autoridade que facilitasse a interação e o avanço coordenado entre as duas economias, o governo ainda criou o Ministério da Ciência, Tecnologia e da Informatização, um “superministério” resultado da integração entre o Ministério da Ciência, Tecnologia e Indústria para Defesa, o Ministério da Informação e o Ministério da Reforma. (CASSIOLATO e PODCAMENI, 2015).

Assim, a interação entre os dois mundos fortaleceu as capacitações endógenas necessárias para a transição rumo a uma economia baseada em inovações nativas. Hoje podemos destacar alguns exemplos icônicos como a Huawei e a ZTE, que são gigantes no setor de telecomunicações e têm ligações com o complexo militar, a última sendo fundada inclusive por um grupo de empresas estatais do Ministério da Indústria da Aviação da China em 1985. Outros grandes exemplos são a Haier, maior vendedora de bens de linha branca do mundo (GLOBAL TIMES, 2019), Hafei, Asic e Chery, que em suas estratégias tecnológicas não tentaram inicialmente concorrer com as líderes tecnológicas globais (via inovações radicais), mas sim em engenharia reversa e licenciamento, posteriormente, desenvolvendo tecnologia e inovação para o mercado local e apenas depois ingressando no mercado global.

Mesmo todo o apoio e os evidentes avanços do SNI chinês não anulam os grandes desafios contemporâneos. Como se sabe, o processo de aprendizagem e inovação demanda tempo e esforços ininterruptos, num jogo em que atores de diversas localidades estão buscando brechas tecnológicas para se tornarem líderes. Na seção seguinte elencamos algumas das dificuldades e desafios recentes ao processo de ampliação das competências inovadoras das empresas chinesas.

### **3.4.2. Desafios Recentes Estatais ao Avanço das Capacidades Empresariais de Inovar**

Antes das reformas as condições mercadológicas eram totalmente diferentes, as empresas não precisavam competir para comprar insumos ou para vender seus produtos e serviços, portanto, a mentalidade visava a constante melhora. Como resultado, no início das reformas, as

empresas relutavam em investir em processos inovativos, julgando serem desnecessários. Não apenas as empresas, mas o próprio Partido saiu de sua zona de conforto e até hoje reluta em abrir mão de controles das empresas. Além disso, as conexões entre os atores do SNI chinês eram fracas, já que muitas empresas, no início, não conseguiam absorver nem mesmo as novas tecnologias desenvolvidas no país (LIU e WHITE, 2001).

Quando se pensa nas dificuldades que as estatais chinesas passaram para aumentar suas eficiências, um grande fator se destaca. Este tipo de empresa, desde sua origem, carrega consigo uma importância social muito grande, mesmo que esta venha diminuindo com as reformas supracitadas. Durante muito tempo muitas delas foram criticadas por serem empresas “ruins”, entretanto, deve-se considerar que além do objetivo de produção e lucratividade, por trás dos planos estatais, as empresas tem responsabilidades de bem-estar social. Bai et al. (2006), atribuíram a baixa performance econômica de muitas empresas à natureza “multi-objetiva” de suas operações. As atividades incluem gastos com saúde, moradia e educação a seus trabalhadores, além de objetivos macroeconômicos como a manutenção da estabilidade social por meio do fornecimento de emprego e pela proteção do trabalhador, especialmente quando a segurança social é subdesenvolvida ou durante choques econômicos, quando empresas privadas naturalmente se protegeriam e possivelmente diminuiriam o número de empregos. Essas atividades visam o bem público e não a lucratividade individual, e são parcialmente compensadas por acessos privilegiados a recursos controlados pelo governo (terras, por exemplo), e como já explicado, a empréstimos e linhas de crédito especiais.

Mesmo com a redução do número de empresas integralmente estatais e o conseqüente aumento do número de “*state-controlled shareholding enterprises*”, outros problemas de governança ainda foram enfrentados, como a reclamação pela ainda existente interferência governamental nas operações empresariais e denúncias de corrupção. As atuais reformas continuam tentando solucionar os casos de corrupção, mas enfrentam dificuldades, pois o equilíbrio entre manter o controle interno (*accountability*) e delegar autoridade aos administradores é complexo, dado que essas pessoas muitas vezes têm uma rede de contatos ampla, com fortes ligações a membros influentes dentro do próprio partido (LEUTERT, 2016 apud SONG, 2018).

### 3.5. CONCLUSÃO PARCIAL

Desde a Revolução Comunista de 1949, a indústria chinesa passa por constantes reformulações, primeiramente para uma estrutura com bases soviéticas e com o poder centralizado no Estado. Entretanto, é a partir do discurso de Deng Xiaoping em 1978 que se percebe uma mudança na mentalidade do governo chinês, que admite a necessidade da renovação do país e inicia diversas reformas em busca de um Sistema Nacional de Inovação eficiente. As reformas aconteceram tanto no âmbito institucional, com a criação, por meio de leis e incentivos, de um ambiente favorável à inovação, quanto no âmbito organizacional, com a reformulação das empresas, universidades e institutos de pesquisa.

As reformas institucionais atraíram diversas empresas internacionais que antes não poderiam adentrar no país ou até mesmo não desejavam por não confiarem no ambiente empresarial chinês. A criação de legislações que abrangem leis de patentes e de propriedade intelectual somada à grande força de trabalho barata e as reformas organizacionais das entidades do país garantiram a entrada e a permanência do capital estrangeiro na China. Essas últimas aconteceram de duas formas, primeiramente as reformas organizacionais no sentido de renovação dos equipamentos e tecnologias utilizados na China, que foram atualizados por meio do licenciamento de tecnologias estrangeiras, *joint ventures*, instalação de institutos de pesquisa e subsidiárias internacionais e a importação de hardwares seguidos de engenharia reversa. Além disso, houveram reformas organizacionais estruturais em que se destacam o incentivo ao empreendimento privado local, a abertura do capital das empresas chinesas ao mercado internacional e a entrada de administradores estrangeiros nos conselhos de grandes empresas.

O apoio financeiro por parte do governo também fez parte da estratégia de renovação do SNI chinês, por meio da reforma do sistema bancário, abertura de linhas de crédito preferenciais e taxações específicas. O complexo educacional também foi reformado, agora com universidades voltadas à inovação autóctone e com iniciativas empresariais com bons resultados inovativos e financeiros. Assim, a enorme quantidade de capital investida durante todo o período estudado, os discursos oficiais do governo e os resultados empíricos demonstram que a China está comprometida com a estratégia de passagem de um país com alta capacidade imitativa e de geração de inovações incrementais para outro mais sólido, com base na definição de novas trajetórias tecnológicas e em áreas de conhecimento do atual paradigma. A China ainda deseja até 2049 se tornar a primeira potência mundial, quando comemorará o aniversário de 100 anos da proclamação da República Popular da China.

O caminho percorrido para a renovação do SNI chinês é demorado e ainda não está finalizado, com planos ainda em andamento como o *Made in China 2025*. Apesar disso, o país passou por fortes mudanças que explicam os grandes resultados econômicos apresentados no primeiro capítulo. A lógica que compreende esse raciocínio parte da premissa neoschumpeteriana de que a inovação é a força motriz das economias capitalistas e que, portanto, com o aumento da lucratividade e da capacidade inovativa das empresas e universidades chinesas trazidas pelas reformas aqui apresentadas, a melhora econômica do país é compreensível. Evidentemente, fatores aqui não explorados (por falta de espaço) que englobam argumentos políticos, sociais e econômicos também corroboram para os resultados evidenciados, entretanto, deve-se afirmar que a reformulação do Sistema Nacional de Inovação do país e a visão do governo em busca da inovação foram pilares fundamentais para alcançar os extraordinários resultados citados, como o aumento do PIB de 2000 a 2018 em 1023%.

## CAPÍTULO 4 - O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO

### 4.1. INTRODUÇÃO

[...] Conduzirei um governo que fará da austeridade, ao lado da eficiência, a marca constante da atuação do Estado e um motivo de orgulho do funcionalismo federal. [...] Em síntese, essa proposta de modernização econômica pela privatização e abertura é a esperança de completar a liberdade política, reconquistada com a transição democrática, com a mais ampla e efetiva liberdade econômica. [...] O Brasil estará aberto ao mundo. (COLLOR, 1990 apud COLLOR, 2008, p. 2-14).

Com grandes reviravoltas, trocas de governos com visões de mundo diferentes e seus altos e baixos, a economia brasileira já chegou a ser comparada, por alguns, com voos de galinha. Refletindo este comportamento, o Sistema Nacional de Inovação do país passou por um período de grande crescimento, com o desenvolvimento da indústria nacional e de instituições fortes, pelo qual o país almejava conquistar grandes voos. Mas que em resposta aos grandes desafios macroeconômicos e pressões políticas internacionais, foi colocado de lado e substituído por uma lógica econômica diferente, menos desenvolvimentista.

Este capítulo é uma passagem à história do desenvolvimento econômico brasileiro que procura ressaltar aspectos marcantes da constituição de seu Sistema de Inovação. Está dividido em quatro seções, tendo esta introdução como a primeira delas. Seguido por uma recapitulação histórica da formação do SNI brasileiro, com atenção aos contextos internacionais, às trocas de governo e, às reformas organizacionais e institucionais que formaram o atual SNI do país. Abrange o período desde 1930 até os primeiros anos do século XXI. Para compreender a mentalidade de cada governo/período também foram explorados discursos oficiais de líderes políticos brasileiros. As duas subseqüentes seções tomam a recapitulação histórica como pano de fundo para suas construções e de maneira geral aprofundam o entendimento no papel das universidades e institutos de pesquisa, e das empresas estatais e privadas.

Assim como ocorrido no capítulo 3, sobre o Sistema Nacional de Inovação da China, os pontos aqui tratados e as bibliografias exploradas não esgotam o tema do desenvolvimento brasileiro, que abrange outras perspectivas econômicas e áreas como a Ciência Política e até mesmo a Filosofia. Entretanto, de acordo com os objetivos geral e específicos desta pesquisa, o que este capítulo se propõe a fazer é descrever, a partir da ótica dos SNI (já explorada no capítulo 2), elementos centrais da formação do SNI brasileiro, de forma a compreender a

evolução das capacidades de inovação de universidades e das empresas nele inseridas, destacando a intencionalidade de políticas públicas voltadas capazes de fortalecer o SNI brasileiro.

## 4.2. RECAPITULAÇÃO HISTÓRICA

### 4.2.1. O Início da Industrialização e a Construção das Bases do SNI Brasileiro (1930-1963)

O Brasil até a década de 1930 era constituído por uma economia mercantil-agrária-exportadora, com uma indústria leve criada, induzida e subordinada ao setor exportador. No âmbito científico, o país mantinha raras instituições de ensino superior e pesquisa (ex. Universidade do Rio de Janeiro, criada em 1920) e com um apoio débil e pouco sistemático aos cientistas (DOMINGOS, 2004). Com a entrada de Vargas, a “Revolução de 1930” construiu um novo Estado interventor e desenvolvimentista, com uma Política Econômica efetivamente administrada para a industrialização, como demonstra Furtado (1959) na consagrada obra “Formação Econômica do Brasil”, quando analisa o impacto da crise internacional de 1929 e o consequente deslocamento do centro dinâmico para o mercado interno. A instauração do Estado Novo, ainda significou, como em diversas áreas, uma revolução no setor educacional-científico brasileiro, por exemplo com a criação de grandes universidades como a USP, em 1934.

A integração da ideologia desenvolvimentista no governo foi marcada por grandes políticas que visavam proteger a indústria incipiente, destaca-se: o Decreto nº19.739, de março de 1931, que proibia a importação de máquinas e equipamentos para certos segmentos da indústria; a reforma tributária de 1934, que aumentou a tarifa específica agregada em 15%; a política cambial de desvalorização do mil-réis, que elevou o preço dos importados; a política creditícia voltada à indústria, que concedia empréstimos para a criação de novas indústrias e expansão das já existentes com prazos para até anos. Além disso, era necessária a criação de órgãos estatais para gerenciar as novas prioridades, portanto, em 1933 já se previa a criação do Instituto de Tecnologia, vinculado à Diretoria Geral de Pesquisas Científicas, e as diretorias das Minas e das Águas, além de três centros de pesquisa vinculados à extração mineral: o Instituto Geológico e Mineralógico, o Laboratório Central de Indústria Mineral e a Escola Nacional de Química (CANO, 2017).

Seguindo esses esforços, o governo interviu diretamente na produção industrial, com a criação da Companhia Siderúrgica Nacional, da Usina de Volta Redonda e da Companhia Vale do Rio Doce, no início da década de 1940. É interessante destacar ainda, a consciência do governo da necessidade de aprender novas rotinas e tecnologias com experiências internacionais, quando por exemplo, Vargas ao discursar sobre a Indústria Nacional de Defesa afirmava que enviara técnicos à Europa a fim de “estudarem os aperfeiçoamentos necessários à nossa indústria militar nascente” (VARGAS, 1938, p. 164).

O “apoio internacional” sempre esteve presente, já que desde o final da Primeira Guerra a presença do capital estrangeiro vinha crescendo no Brasil, processo que se intensificou com a promulgação da instrução 113 da SUMOC<sup>15</sup> em 1955, que autorizava a importação de equipamentos sem cobertura cambial e, portanto, facilitava o investimento no país. Sendo considerada como o mais importante marco institucional que orientou a economia do Brasil para sua internacionalização, acenando para o capital estrangeiro com um ambiente amigável e favorável à entrada no país (CAPUTO e DE MELO, 2009). Ainda neste período, até a metade a década de 1950, com a criação de dezenas de outros órgãos como a Comissão de Planejamento Econômico, a Superintendência da Moeda e do Crédito e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (CANO, 2017) o aparelho estatal de apoio às indústrias se tornou complexo e permitiu que o processo de industrialização se intensificasse nos governos subsequentes.

Almejando alcançar as novas tecnologias exaltadas pela II Guerra Mundial, o governo ainda criou diversos órgãos voltados à pesquisa científica. Em 1948 foi organizada a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência; em 1949 surgiu o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF); em 1950 nasceu o ITA e em 1951 foram criados o Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (Capes). Os institutos nascem sob o entendimento de que a ciência era essencial para que o Brasil pudesse alcançar as grandes potências e suprir as demandas de industriais necessitados de novas tecnologias. Inclusive, esses institutos sempre tiveram uma relação muito forte com o complexo militar, que demandava estudos sobre tecnologias de ponta. O próprio CNPq foi concebido como autarquia subordinada diretamente à Presidência da República e, apesar de ser encarregado de promover e estimular a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico em qualquer área do conhecimento, tinha como uma de suas principais missões dominar a

---

<sup>15</sup> Para mais informações sobre a instrução 113 da SUMOC, ver: CAPUTO e de MELO, 2009

tecnologia nuclear (DOMINGOS, 2004). Essas relações entre o CNPq e as atividades de energia nuclear só se encerraram com a troca de governo em 1956.

No mesmo ano, a entrada do presidente Juscelino Kubistchek se tornou essencial para a criação das bases do SNI brasileiro, pois por meio de seu Plano de Metas a indústria e a educação foram abordadas diretamente, além de outras 3 grandes áreas. Plano basicamente, objetivava-se desenvolver cada um dos setores através de grandes investimentos estatais e da orientação do investimento privado para os setores produtivos. Com metas ambiciosas como, por exemplo, no campo do petróleo, a substituição integral da importação de combustíveis líquidos paralelamente ao aumento absoluto da produção nacional de petróleo. Para alcançar os resultados esperados era necessário um grande montante, por isso, além do capital nacional (majoritário), para o financiamento dos investimentos o governo atuou no sentido de “favorecer a entrada de investimentos diretos estrangeiros, de conseguir empréstimos com entidades de crédito internacional e com entidades oficiais estrangeiras e, ainda, obter créditos de curto e médio prazo de fornecedores de equipamentos” (CAPUTO e DE MELO, 2009, p 5).

O cenário internacional era marcado pela recuperação das potências europeias pós-guerra, de expansão dos investimentos diretos e de acirramento da competição entre as indústrias europeias e norte-americanas. Assim, o clima era propício para a entrada de capital estrangeiro no país, que em forma de investimentos sem cobertura cambial, segundo Caputo e de Melo (2009), foram especialmente importantes para a nascente indústria automobilística, sendo a indústria que mais recebeu recursos estrangeiros no período. O setor havia se tornado o “centro motor” do novo padrão de acumulação da época.

Apesar da manutenção da modernização ter sido limitada ao grande volume dos endividamentos externos e dos obstáculos cada vez mais presentes nas agências multilaterais como o FMI, na concessão de créditos ao Brasil, o Plano de Metas atingiu bons resultados de industrialização. A economia cresceu no período (1956-1960) à taxa média de 8,12% (PIB) e o crescimento da indústria teve a média de 10,24%, atingindo em 1958 o incrível número de 16,8% (PACHECO, 2010 apud GREMAUD, 2004).

A Ciência neste período também sofreu grandes modificações. Apesar de novas universidades, como a Universidade de Santa Catarina<sup>16</sup>, terem sido criadas, o CNPq, por exemplo, teve seu orçamento reduzido de 0,28% do orçamento da União em 1956, para 0,09% em 1960. O presidente não enxergava o órgão como parte de uma estratégia de capacitação

---

<sup>16</sup> Atual Universidade Federal de Santa Catarina.



científica e tecnológica do Brasil, por isso criou Comissões que sobrepuseram as atividades do mesmo (DOMINGOS, 2004). Entretanto, pode-se analisar a proximidade dos institutos de pesquisa com as indústrias da época como um grande potencial para o SNI brasileiro. O primeiro computador eletrônico instalado no país foi comprado em parceria do CNPq com o Ministério da Guerra, a Companhia Siderúrgica Nacional e a PUC-Rio, provando que os atores governo, indústria, universidade e instituto de pesquisa já conversavam entre si e mantinham laços voltados à inovação tecnológica.

Os grandes resultados obtidos pelo governo de Juscelino foram alcançados por um preço: a emissão de moeda para cobrir os déficits do governo e o aumento da dívida externa, que somado a outros problemas político-sociais e econômicos geraram uma crise interna no país que culminou no Golpe Militar em 1964. O período destacado até agora (1930-1963) representa o nascimento da indústria brasileira e a criação das bases para o desenvolvimento de um SNI nacional e funcional. É importante destacar as instituições e organizações criadas neste período para que posteriormente possamos analisar o que representou a guinada liberal nos anos de 1980 e 1990 para o processo de evolução do SNI do Brasil e para que no capítulo 5 possamos comparar temporalmente a evolução do SNI brasileiro com o chinês.

#### **4.2.2. Os Governos Militares e os Esboços de um SNI Brasileiro (1964-1985)**

Para contornar a crise político-econômica instaurada no país, o regime militar após o Golpe de 1964 precisava reformar as instituições do país, que apesar dos avanços, ainda eram compatíveis com um país agroexportador e não com um em desenvolvimento industrial. Dessa forma, após um detalhado estudo do Plano de Ação Econômica do Governo (PAEG), foram realizadas reformas tributárias, monetárias e de Política Externa (OLIVEIRA, 2007). No tocante ao impacto no SNI brasileiro, foram estruturados instrumentos que permitiam a maior participação do Governo na atividade econômica, principalmente por financiamentos para a indústria pesada, como a siderurgia e de bens de capital, e pela atuação das empresas estatais, que lideravam atividades com empresas privadas para a expansão do setor de produção de bens duráveis.

As reformas seguiram o mesmo rumo dos outros governos, no sentido de buscar uma melhor colocação do país no ambiente internacional e de priorizar a industrialização. Nesta perspectiva, regimes como o de *draw back*, que isentava de impostos a importação de matérias primas para

a confecção de mercadorias a serem exportadas, asseguravam o comprometimento do governo com o setor industrial. Sobre este período socialmente caótico, se destaca o II PND, que sendo uma resposta do regime à crise de energia e matérias-primas deflagrada pelo choque do petróleo de 1973, se caracterizou pela forte política industrial e pelo fortalecimento da empresa privada nacional.

O financiamento da indústria no período de 1974-1979 teve grande participação do BNDE, que teve sua capacidade financeira duplicada graças a adição da administração de recursos provenientes dos fundos PIS/Pasep<sup>17</sup> ao Banco. Outra grande medida do Banco foi a Resolução 458/74 (de 12/11/1974), que “instituiu o refinanciamento da correção monetária anual incidente sobre os contratos de financiamento firmados com o Banco e com a Finame por empresas privadas de capital majoritário nacional, naquilo que excedesse ao índice de 20% de correção” (SILVA, 2000).

Para que as empresas privadas brasileiras ocupassem os “espaços vazios” da economia, no mesmo raciocínio de aumento de crédito e do financiamento da correção monetária, o BNDE, seguido de outras agências estatais, adotou a política do “Lucro Zero”. Outra política engrandecedora ao SNI brasileiro foi a definição dos índices de nacionalização, que basicamente definiam requisitos mínimos (da porcentagem nacional de cada produto) para a concessão de benefícios fiscais, creditícios e cambiais. A Zona Franca de Manaus (criada em 1967), que oferecia uma área de tributação diferenciada das importações, sofria com a possibilidade de instalação de empresas que se baseassem na simples montagem de produtos elétricos e eletrônicos com peças importadas. Portanto, a fixação de índices de nacionalização para a produção na região é bom exemplo da proteção da indústria nacional (SILVA, 2000).

O governo nacionalista ainda protegia a indústria do país por meio de encomendas estatais com prioridade para empresas privadas brasileiras e por legislações polêmicas como a Lei do Similar, que apesar de ter sido criada para impedir a entrada de produtos estrangeiros similares com os produtos nacionais, segundo os empresários, tinha em certos setores o efeito contrário, pois detinha uma subjetividade muito grande no exame e ainda estimulava a importação de produtos que não haviam similares no país (SILVA, 2000). O II PND ainda investiu na infraestrutura do país, por exemplo, com a ampliação da malha ferroviária e da rede de telecomunicações

---

<sup>17</sup> Para mais informações sobre PIS e Pased acessar: <http://www.caixa.gov.br/beneficios-trabalhador/pis/Paginas/default.aspx>. Acesso em 25/01/2019.

Segundo Maringoni (2016), “o Plano garantiu taxas de crescimento expressivas, embora menores que no período 1969-1973. Em 1975, o PIB se expandiu 5,1%; em 1976, 10,2%; em 1977, 4,9%; em 1978, também 4,9%; e em 1979, 6,8%”. Ainda, “entre 1974 e 1979, a dívida externa passou de US\$ 14,9 bilhões para US\$ 55,8 bilhões”. Assim, o regime militar conseguiu fortalecer a indústria nacional a partir de um grande preço. Apesar disto, O então ministro do Planejamento, João Paulo dos Reis Velloso, em entrevista a esta revista, em 2008, lembrou que “Com o II PND, passamos a dominar o paradigma industrial da época, que eram metalurgia e indústrias mecânicas” (MARINGONI, 2016).

A educação e a ciência, pilares de bons Sistemas Nacionais de Inovação, não foram negligenciados. Durante regime, o ensino e a pesquisa tornaram-se objeto de planejamento e contaram com volumes de recursos inéditos. Um grande sistema de pós-graduação foi implantado e os salários dos professores e pesquisadores foram substancialmente melhorados (DOMINGOS, 2004). A ideia da criação de um ministério da ciência e tecnologia foi sepultada em prol do CNPq, que por ser um órgão subordinado diretamente à presidência e por não ter o status de um ministério, poderia articular atividades de inovação científica de vários ministérios sem disputas de competências. Novamente, podemos observar uma tentativa de conexão entre os diversos atores das atividades de CT&I (Ciência, Tecnologia e Inovação).

Ainda preocupados com a inovação tecnológica e almejando a transformação de conhecimentos em produtos ou serviços comercializáveis, os militares criaram a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) em 1967 (DOMINGOS, 2004). Sua atuação inicial privilegiou a pesquisa científica e foi essencialmente voltada para o financiamento da implantação de programas de pós-graduação nas universidades brasileiras, que também cresceram em número durante o regime (DE NEGRI e CAVALCANTE, 2013). Segundo Domingos (2004), a oferta de bolsas, que em 1964 não chegava a quatrocentas unidades, sendo mais da metade na modalidade de iniciação científica subiu para cerca de treze mil em 1985. O regime militar, no âmbito da pesquisa científica, ainda instituiu em 1969 o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; em 1972, por meio do I PND, o Primeiro Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT); e em 1975, o II PBDCT, no âmbito do II PND, aqui já explorado.

Evidentemente não é possível que se explore neste pequeno espaço todas as instituições criadas e incentivos dados à indústria brasileira. A ideia até o momento foi demonstrar como a mentalidade dos governos brasileiros, em busca da modernização e industrialização do país, moldou o Sistema Nacional de Inovação com a criação de um setor industrial com apoio de

instituições legais, institutos de pesquisa científica e universidades. É importante destacar que os governos não pensaram especificamente na criação de um “Sistema Nacional de Inovação”, mas como explicado no capítulo 1, o setor industrial é o cenário onde empresas privadas e estatais, e universidades e institutos de pesquisa transitam para que por meio de suas interações possam gerar a inovação. Portanto, explorar o desenvolvimento da indústria de um país é essencial para que possamos ter uma visão sistêmica de como os atores da inovação se conectaram ou como poderiam se conectar em determinado período. Contudo, pode se afirmar que somadas as diversas instituições, institutos e órgãos criados pelos governos desenvolvimentistas desde 1930 e a ênfase nas relações entre eles dada pelo governo militar, em 1985 o Brasil contava com um bom esboço do que poderia vir a ser um forte Sistema Nacional de Inovação de uma potência mundial.

#### **4.2.3. A Guinada Neoliberal e os Atrasos ao SNI Brasileiro**

O choque norte-americano dos juros e o corte do financiamento foram terríveis para a América Latina, e em especial ao Brasil, que cresceu entre 1980 e 1983 com uma média do PIB de apenas 2,2% (CANO, 2017). Além disso, os grandes resultados alcançados pelo regime militar deixaram um legado de dívidas e de crise econômica, principalmente com o aumento exponencial da inflação. Com este cenário caótico, os governos pós redemocratização precisavam tomar medidas. Para isso, diversos planos de estabilização econômica foram tentados visando controlar a inflação, com a constante falha desses, a política de industrialização de longo prazo foi deixada de lado em detrimento do combate de curto prazo à hiperinflação. Finalmente em 1994, a partir do Plano Real, a inflação foi controlada. E assim, os primeiros sinais que precediam uma grande mudança no Sistema Nacional de Inovação do Brasil foram evidenciados, dada a alta dos juros e a consequente sobrevalorização do câmbio evidenciadas logo no início do plano.

Coutinho (2003) mostra que a estabilização baseada na taxa de câmbio substancialmente sobrevalorizada levou a um aumento estrutural nas importações, que foram aderidas progressivamente às indústrias locais em forma de máquinas e equipamentos. Dessa forma, a parcela de importações na composição do suprimento de bens de capital do país aumentou e, em muitos casos, aniquilou a produção interna, levando à contração de uma porção significativa da indústria local. Somente os setores de commodities se mantiveram competitivos no âmbito

internacional. Na seção 4, o processo de desmantelamento das capacidades inovativas das empresas brasileiras será melhor explorado, com a apresentação de exemplo que comprovam as consequências negativas das políticas liberalizantes adotadas no período.

A abertura brasileira às importações, a formação do Mercosul, a privatização das empresas estatais e a re-regulamentação da economia constituem o fim de um ciclo de políticas desenvolvimentistas e voltadas para a constituição da indústria nacional que se iniciaram, como aqui demonstrado, no Governo Vargas em 1930, e caracterizam uma nova fase de adesão a um modelo liberal mais sintonizado com o Consenso de Washington de 1989 (TIGRE e al., 2000).

É importante destacar que, apesar da característica redução das responsabilidades do governo sobre as instituições de pesquisa, o financiamento apropriado à inovação e ao desenvolvimento tecnológico não permaneceu totalmente ausente da agenda do governo. Um grande exemplo foram as tentativas de criação de fundos com destinação específica para o financiamento de projetos de ciência e tecnologia (C&T). Segundo Villaschi (2005):

A primeira (tentativa) ocorreu na Constituição de 1988, que permitiu que os governos estaduais comprometessem certo percentual de suas receitas para financiamento de C&T. A segunda foi o movimento entre autoridades do governo federal, com o compromisso de apoio de membros do parlamento (em número restrito) e da comunidade empresarial, no sentido de garantir financiamento para P&D em 13 áreas econômicas<sup>18</sup> e para a infraestrutura de C&T das universidades. (VILLASCHI, 2005, p. 14).

Apesar das vitórias políticas e da criação de uma conta para garantir o financiamento estável para o setor do petróleo ter sido criada no âmbito federal pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, Villaschi (2005) ainda afirma que essas tentativas, no âmbito estadual, não apresentaram resultados substanciais na década de 90, dado que:

Embora muitos Estados tenham adotado em suas constituições o princípio do comprometimento de fundos para C&T, a letra da lei não teve uma resposta prática. Na maioria dos casos, os montantes que aparecem nos orçamentos dos Estados não se transformam em recursos financeiros para projetos de pesquisa durante o ano. ‘Quando é necessário o controle orçamentário, as primeiras despesas a serem sacrificadas são as que têm menos apelo público’ – esse é um dito comum entre os que são responsáveis pela manutenção do equilíbrio das finanças públicas. (VILLASCHI, 2005, p. 14).

Outras iniciativas também foram tentadas pelo Ministério de Ciência e Tecnologia no início da década de 90, como: a Rede Nacional de Pesquisa (RPN), destinada à implementação da internet para propósitos educacionais e de pesquisa em todo o país; o Programa Temático Multinstitucional em Ciência da Computação (ProTeM-CC), que objetivava estruturar e apoiar

---

<sup>18</sup> Petróleo, infraestrutura, energia, recursos hídricos, transportes, minerais, espaço, telecomunicações, tecnologia da informação, saúde, aeronáutica, agroindústria e biotecnologia.

um modelo de pesquisa por meio de um consórcio entre entidades acadêmicas e o setor privado; o Programa Nacional de Software para Exportação (Softex), destinado a estruturar e coordenar um esforço nacional para fomentar significativamente a exportação de *softwares* produzidos no Brasil; o Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho (Sinapad), para o estabelecimento de centros para a prestação de serviços computacionais superiores no país; e a Lei da Informática em 1991. Entretanto, essas iniciativas não tiveram a flexibilidade e a estabilidade necessárias para promover a mudança e seus problemas de institucionalização e financiamento mudaram os objetivos das agências no tocante ao novo paradigma tecnocômico (Villaschi, 2005).

Fernando Collor ainda tentou instituir programas de incentivo à absorção de tecnologia estrangeira e à inovação tecnológica como o Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria (PACTI), o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP), que foram substituídos pelos Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (PDTI) e Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário (PDTA), que reintroduzia concessões de benefícios fiscais para a capacitação tecnológica de empresas industriais e agropecuárias que investissem em P&D. Entretanto, os programas não recebiam a devida atenção e foram praticamente anulados em 1997, em consequência das medidas de ajuste fiscal que se seguiram à crise no Sudeste Asiático (TIGRE e al., 2000).

É evidente que os governos liberais não priorizavam a capacidade industrial e inovativa no país, o que é compreensível dado o posicionamento político-econômico escolheram. Os esforços não eram bem coordenados ou não tinham o apoio financeiro suficiente para que se mantivessem em pleno funcionamento. Por outro lado, os governos foram muito bem-sucedidos nas reformas político-econômicas de desregulamentação das importações. Dois casos exemplificam essa situação, primeiro o abandono do “Ato Normativo de 1975” pelo governo Collor, que basicamente era a legislação que tentava controlar os contratos de transferência de tecnologia visando estimular as atividades de P&D pelas empresas importadoras de tecnologia e a absorção da tecnologia importada. Além de controlar o fluxo de remessas por tecnologia através da análise de seu conteúdo. Ainda, em segundo, a suspensão de um conjunto de exigências historicamente vinculadas à tramitação do processo de transferência de tecnologia e a desregulamentação de procedimentos de natureza administrativa do INPI (TIGRE e al., 2000):

O INPI deixou de elaborar qualquer tipo de análise de “similaridade” em relação a produtos de fabricação nacional e passou a dispensar a execução de estudos e análises que constituíam o

principal instrumento de apoio à tecnologia nacional. As alterações na legislação brasileira resultaram em um aumento significativo do número de contratos de transferência de tecnologia entre subsidiárias no Brasil e suas matrizes no exterior. (TIGRE e al., 20000, p. 188).

Quanto às evidências empíricas resultadas do processo de liberalização, destaca-se a queda do número de patentes expedidas durante o período, que em 1992 chegou a diminuir em 45% do número expedido em 1990. Apesar de manter certa constância, os números de invenções patenteadas no Brasil também diminuíram e durante toda a década não recuperaram os patamares de 1990, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Cartas Patentes Expedidas no Brasil de 1990 a 1999 e Número de Patentes de Invenções.

Cartas Patentes Expedidas		
Ano	Total	Invenções
1990	4714	3355
1991	3385	2439
1992	2577	1822
1993	3551	2649
1994	4074	2660
1995	4067	2658
1996	2601	1488
1997	...	2156
1998	3062	2810
1999	3514	3179

Fonte: ANUÁRIOS ESTATÍSTICOS DO BRASIL – IBGE. Elaboração do autor.

A produção industrial, como explicado, sofreu diretamente com as medidas liberalizantes. Apesar de ter crescido em alguns anos todos os três tipos de produção (bens de capital, bens intermediários e bens de consumo) recuaram em anos da década de 1990. Destaca-se o ano de 1996, em que a taxa de bens de capital foi negativa, enquanto a produção de outros bens crescia, como mostra a tabela 2.

Tabela 2 - Taxa de Crescimento da Produção Industrial por Tipo de Bem entre 1990 e 1999.

Taxa de Crescimento da produção industrial			
Ano	Bens de Capital	Bens Intermediários	Bens de Consumo
1990	(-) 15,48	(-) 8,73	(-) 5,33
1991	(-) 1,28	(-) 2,25	2,08
1992	(-) 6,86	(-) 2,44	(-) 5,40
1993	9,62	5,47	10,18
1994	18,67	6,53	4,35
1995	0,25	0,21	6,24
1996	(-) 14,06	2,9	5,29
1997	4,81	4,6	1,15
1998	(-) 1,96	(-) 0,74	(-) 5,41
1999	(-) 8,87	1,82	(-) 3,05

Fonte: ANUÁRIOS ESTATÍSTICOS DO BRASIL – IBGE. Elaboração do autor.

Assim, a abertura econômica da década de 1990 trouxe impactos diferenciados para os setores brasileiros. Como mostrado, as políticas voltadas à inovação regrediram e, portanto, os setores mais complexos, cuja a competitividade está assentada na inovação de produtos, foram negativamente afetados, refletindo na diminuição de patentes registradas. Da mesma forma, os ramos de bens de capital como componentes avançados e bens duráveis de alto conteúdo tecnológico, as atividades locais de P&D se reduziram em favor da importação de equipamentos, insumos e tecnologia estrangeiras. Por outro lado, os setores mais tradicionais, cuja a tecnologia é incorporada aos equipamentos, como o setor cerâmico ou de *commodities*, houve um ganho de competitividade internacional (TIGRE e al., 2000).

#### 4.2.4. Século XXI

Com a chegada do novo século o governo voltou a enfatizar as instituições de incentivo à inovação e em um curto espaço de tempo diversas legislações foram criadas. Pacheco (2007) compilou os novos marcos legais dos primeiros anos do milênio no quadro abaixo (Figura 1):



Figura 1 - Nova Base Legal de Fomento à Atividade de P&D.

Regulamento	Data	Finalidade
Lei n°9.478	06/08/97	Institui CTPetro - Fundo Setorial do Petróleo
Lei n°9.991	24/07/00	Institui CTenerg - Fundo Setorial de Energia
Lei n°9.992	24/07/00	Institui CTTransp - Fundo Setorial de Transportes
Lei n°9.993	24/07/00	Institui CTHidro - Fundo Setorial de Recursos Hídricos
Lei n°9.994	24/07/00	Institui CTEspacial - Fundo Setorial de Atividades Espaciais
Lei n°10.052	28/11/00	Institui FUNTTEL - Fundo Setorial de Telecomunicações
Lei n°10.168	29/12/00	Institui o FVA - Fundo Verde Amarelo
Lei n°10.176	11/01/01	Institui o CTInfo - Fundo Setorial de Informática e renova incentivos para o setor de informática, alterando a Lei n°8.248/1.991
MP n°2.199-14	24/08/01	Autoriza, até o limite de 5 %, despesas administrativas do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT
MP n°2.159-70	24/08/01	Altera o Fundo Verde Amarelo e reduz o Imposto de Renda (IR) para remessas ao exterior que pagam a contribuição do FVA
Lei n°10.197	19/12/01	Institui CTInfra - Fundo de Infra-estrutura para Pesquisa
Lei n°10.332	19/12/01	Amplia a base de cálculo da contribuição do Fundo Verde Amarelo (FVA)
Lei n°10.332	19/12/01	Institui CTBio - Fundo Setorial de Biotecnologia
Lei n°10.332	19/12/01	Institui CTAgro - Fundo Setorial de Agronegócios
Lei n°10.332	19/12/01	Institui CTSaude - Fundo Setorial de Saúde
Lei n°10.332	19/12/01	Institui CTAeronautico - Fundo Setorial de Aeronáutica
Lei n°10.332	19/12/01	Determina que as Leis Orçamentárias destinarão valor não inferior à receita da União com o IPI de bens de informática para o FVA - com objetivo de subvencionar gastos de P&D das empresas, estimular capital de risco e equalizar taxas de juros de empréstimos da FINEP para P&D empresarial
Lei n°10.524	25/07/02	Lei de Diretrizes Orçamentárias - LDO - Dispõe sobre as diretrizes para a elaboração da lei orçamentária de 2003, excetuando as despesas da União com C&T dos limites de contingenciamento
PL n°7.049	03/09/02	Regulamentação ampla do FNDCT ( com base em iniciativa do Senado Federal - PLS 85 de 15/05/2001)
PL n°7.282	27/09/02	Lei de Inovação - Incentiva parceria público-privada, flexibiliza a gestão de instituições de pesquisa, incentiva a inovação nas empresas
Lei n°10.637	30/12/02	Abatimento em dobro, no Imposto de Renda, dos gastos em P&D que resultem patentes e dá outros incentivos às empresas (ex MP 66 de 29/08/02)

Fonte: PACHECO, 2007, p. 14 e 15.

Apesar da tão extensa lista de legislações, para Mamede e el. (2016), o sistema nacional apenas formalizou os mecanismos de incentivos à inovação tecnológica e pesquisa científica com a promulgação da Lei nº10.973/2004, denominada “Lei de Inovação”<sup>19</sup>. Que também teve amparo durante o mesmo governo de Lula Inácio da Silva, na Lei nº 11.196/2005, denominada “Lei do Bem”, que formalizou a questão na base produtiva de incentivos fiscais às empresas,

<sup>19</sup> Para mais informações acessar: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm)>. Acesso em 26/01/2020.

com esforço para o desenvolvimento de pesquisa tecnológica e desenvolvimento e inovação tecnológica (Mamede e al., 2016).

Segundo Lemos e De Negri (2012), a Lei de Inovação Tecnológica abriu a possibilidade de que recursos públicos pudessem ser utilizados para a subvenção de atividades de inovação em empresas privadas. Além disso, a “Lei do Bem” estabeleceu mecanismos de incentivos fiscais e depreciação acelerada para investimentos em P&D. Esses mecanismos permitiram uma aproximação entre os atores do sistema, que era muito necessária, dado que até 2005 apenas 19% das empresas inovadoras tinham feito uso de algum instrumento ou política pública de apoio à inovação (LEMOS e DE NEGRI, 2012).

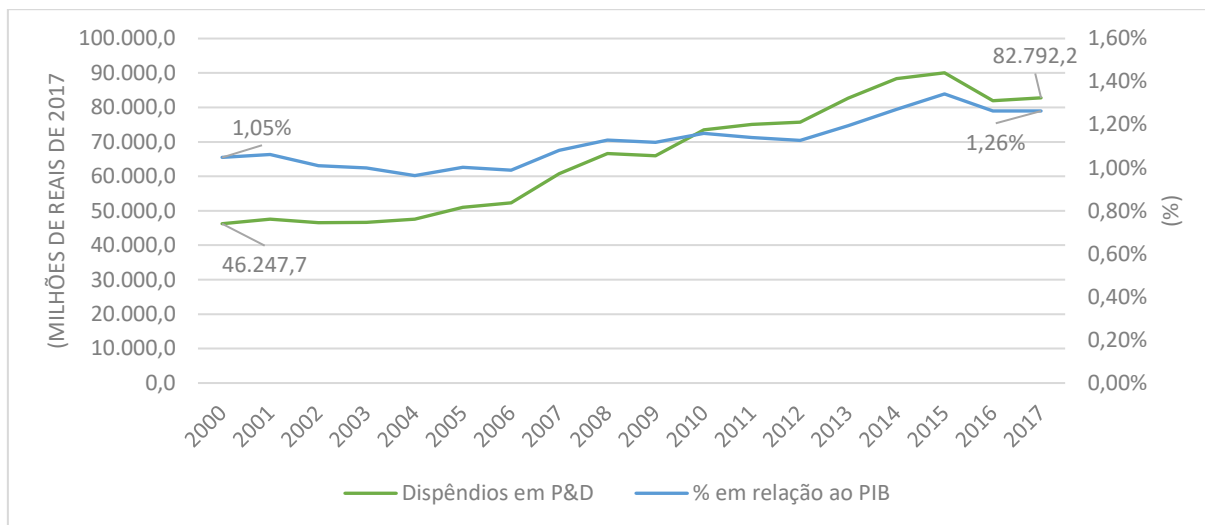
A retomada da importância do SNI brasileiro no início do século ainda é evidenciada pela realização das Conferências Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação em 2001, 2005, 2006 e 2010. As conferências geraram livros<sup>20</sup> que destrinchavam as metas e planos dos governos para o alcance do desenvolvimento sustentável por meio da ciência, tecnologia e inovação. Assim, pode-se perceber que o cenário nacional, também estimulado pela recuperação da economia devido ao *boom* das exportações, já voltava seus olhos para o parque industrial brasileiro e sua capacidade inovativa. Podemos agora analisar o comportamento do SNI brasileiro a partir de dados empíricos.

Seguindo o comportamento de aumento das instituições voltadas à inovação, o país de 2000 a 2017 continuou a aumentar tanto a quantia investida em P&D, quanto a porcentagem do PIB. O Gráfico 15 mostra que de 2000 a 2017, os dispêndios em P&D no Brasil aumentaram em 179%, enquanto a porcentagem do PIB cresceu em 0,21%.

---

<sup>20</sup> Disponíveis em: 2001: <<http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/859/1/ciencia,%20tecnologia%20e%20inova%C3%A7%C3%A3o%20desafios%20para%20a%20sociedade%20brasileira.%20livro%20verde.pdf>>  
2005: <<http://livroaberto.ibict.br/handle/1/674>>  
2006: <<http://livroaberto.ibict.br/handle/1/682>>  
2010: <[https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/livroAzul\\_digital\\_18jan2011\\_6990.pdf/68c79d24-d589-42f5-ac66-4d6d728f9691?version=1.3](https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/livroAzul_digital_18jan2011_6990.pdf/68c79d24-d589-42f5-ac66-4d6d728f9691?version=1.3)>. Acesso em 29/01/2020.

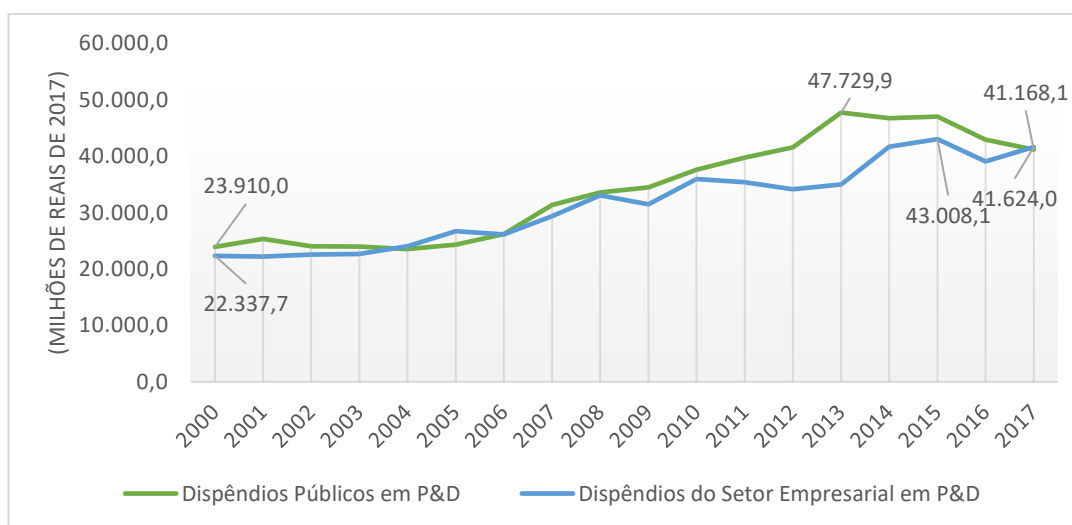
Gráfico 15 - Dispendios em P&D no Brasil em Milhões de Reais (2017) e Porcentagem do PIB Investido em P&D.



Fonte: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES, 2019. Elaborado pelo autor.

Ao se analisar a composição dos dispendios em P&D no Brasil pode-se ainda perceber que existe certo equilíbrio entre os investimentos públicos e privados. Como o Gráfico 16 mostra, apenas em 2004, 2005 e 2017 o montante investido pelo setor empresarial ultrapassou a quantia pública. Em 2017 isso ocorreu pela grande queda de investimentos públicos desde 2013, enquanto os investimentos privados continuavam a subir.

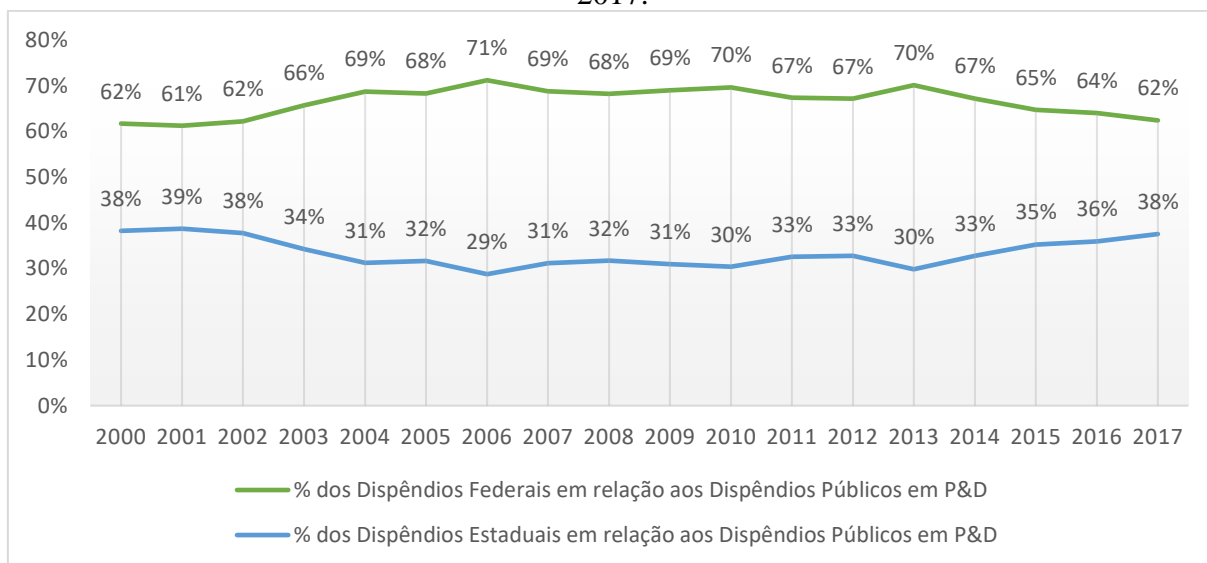
Gráfico 16 - Dispendios em P&D no Brasil em Milhões de Reais (2017) por Fonte.



Fonte: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES, 2019. Elaborado pelo autor.

Como apresentado na segunda seção, o Brasil definiu diversas instituições que comprometiam os Estados a investirem no sistema de C&T, portanto, é interessante analisar a composição dos investimentos públicos em P&D no Brasil. De 2000 a 2017 o país manteve praticamente constante a divisão de seus investimentos públicos, como mostra o Gráfico 17, os dispêndios federais estiveram sempre na casa de 61% a 71%.

Gráfico 17 - Divisão da Composição do Dispêndio Público Nacional em P&D de 2000 a 2017.



Fonte: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES, 2019. Elaborado pelo autor.

Além dos montantes financeiros diretamente investidos em P&D, para compreendermos a magnitude do Sistema Nacional de Inovação brasileiro é interessante também se atentar ao número de pesquisadores e pessoal envolvido nesse tipo de atividade. Neste quesito, de 2000 a 2017, podemos ver um aumento expressivo do número de pessoal envolvido em P&D no Brasil por equivalência de tempo integral. O que significa que desde o início do milênio cada vez mais pessoas se envolveram com este tipo de atividade, como mostra o Gráfico 18, durante o período este número mais que triplicou.

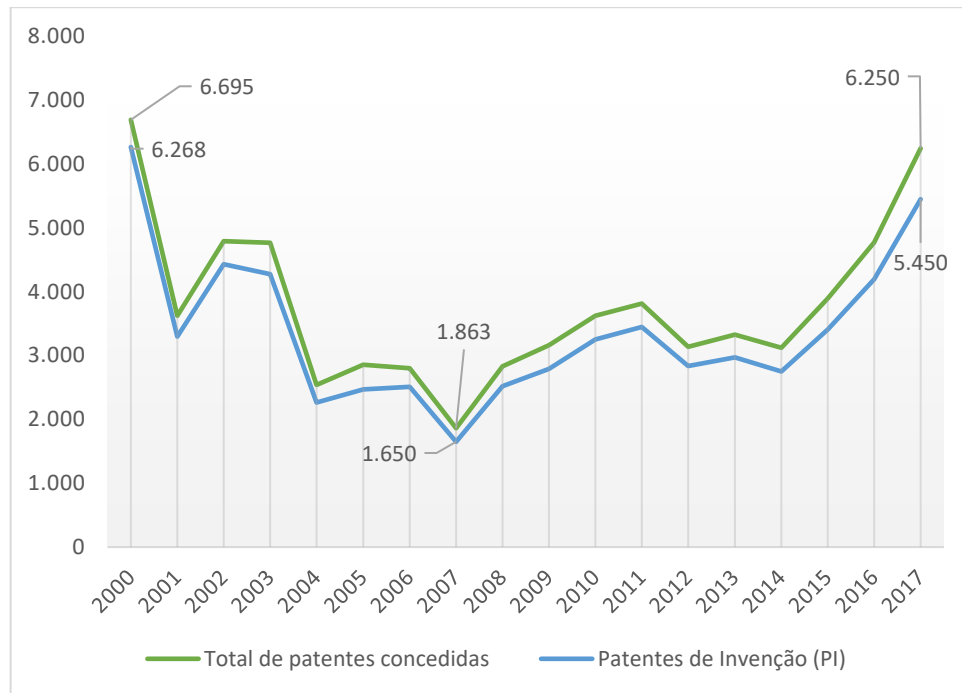
Gráfico 18 - Número de Pessoas Envolvidas em P&D no Brasil por Equivalência de Tempo Integral.



Fonte: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES, 2019. Elaborado pelo autor.

Como última variável para analisar o desempenho do SNI brasileiro, podemos considerar o número de patentes expedidas pelo Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI). As patentes são em última instância, os resultados dos trabalhos de pesquisa que podem ser utilizados na indústria, portanto, é indispensável que analisemos tais dados. Como mostra o Gráfico 19, apesar do número não expressivo de patentes registradas no país, a maioria esmagadora delas são patentes de invenções, o que pode demonstrar um bom resultado do poder inovativo por parte do SNI brasileiro. Entretanto, o número de patentes concedidas despencou de 6.695 em 2000 para 1.863 em 2007 e apesar da posterior recuperação, em 2017 ainda foram registradas menos patentes do que em 2000.

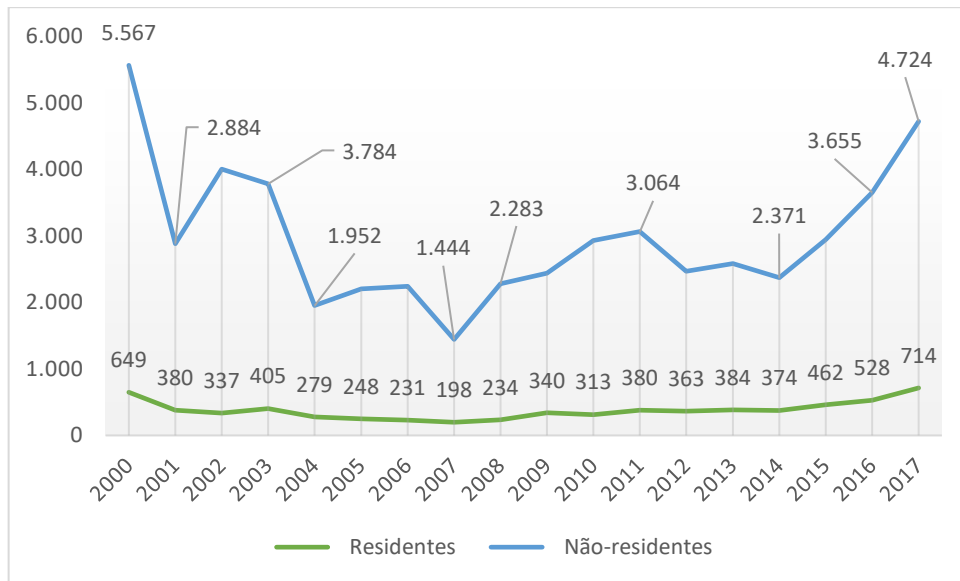
Gráfico 19 - Número de Patentes Total e de Invenções Concedidas pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial de 2000 a 2017.



Fonte: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES, 2019. Elaborado pelo autor.

Ainda sobre as patentes, é importante destacar que elas podem ser solicitadas tanto para o INPI tanto por residentes, quanto por não residentes, e quando analisamos essa divisão, encontramos um dado curioso. A maioria maçante das invenções patenteadas pelo INPI são registradas por não-residentes. Para Mamede (2016), este tipo de condição pode estar associado ao requerimento de patentes por parte de empresas estrangeiras para comercializar e importar seus produtos no país, o que pode levar inclusive ao não desenvolvimento da produção e capacidade tecnológica local. Ainda deve se destacar que mesmo as empresas com grande capacidade competitiva em segmentos marcados por trajetórias tecnológicas ainda estão em um nível inferior aos concorrentes estrangeiros no que se refere aos esforços de patenteamento (BITTENCOURT e CHIARINI, 2019). Em outras palavras, a complexidade dos processos de patenteamento e a falta de apoio jurídico, por exemplo com escritórios de advocacia especializados em patenteamento, impedem que os esforços de patenteamento sejam incluídos nas rotinas das empresas brasileiras (BITTENCOURT e CHIARINI, 2019). O que também reflete diretamente no número de invenções, como pode-se observar no gráfico 20. Em todo o período após o início do milênio, as patentes de invenções registradas pelo INPI são solicitadas em sua maioria por não-residentes.

Gráfico 20 - Número de Patentes de Invenções Concedidas pelo INPI de 2000 a 2017 Dividida por Tipo de Solicitante.



Fonte: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES, 2019. Elaborado pelo autor.

Dessa forma, o desempenho do SNI no século XXI foi teoricamente potencializado por um grande número de novos mecanismos legais de incentivo à inovação. O dispêndio em atividades de P&D também aumentou de forma generalizada no país, conseqüentemente aumentando o pessoal envolvido neste tipo de ações. Entretanto, quando se utiliza o indicador de número de patentes concedidas, o SNI brasileiro não demonstra melhoras substanciais, o que pode ser enfatizado ao se analisar a precedência das solicitações das patentes.

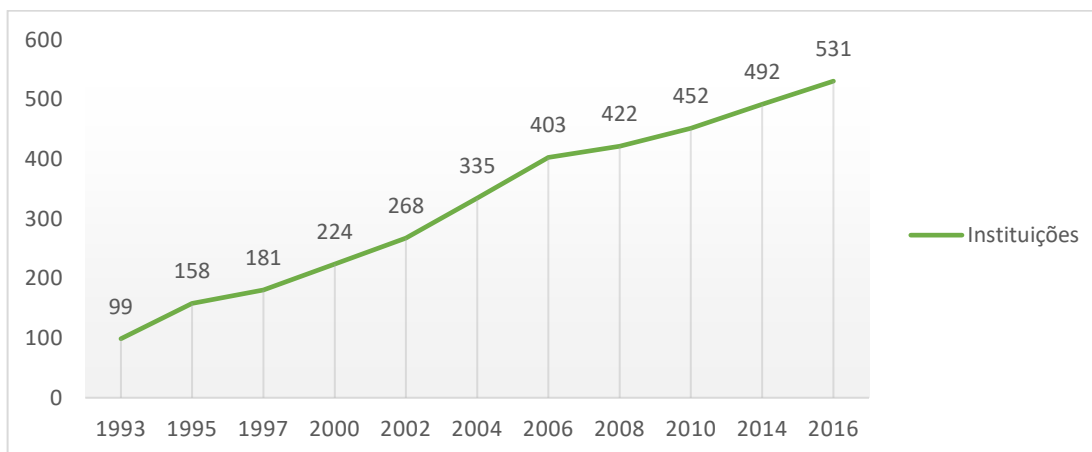
#### 4.3. INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR E PESQUISA CIENTÍFICA NO SÉCULO XXI

Como explicado, as instituições de ensino superior, assim como os institutos de pesquisa são partes fundamentais de bons Sistemas Nacionais de Inovação. Para entender como as diversas legislações supracitadas impactaram o ensino superior e a pesquisa científica no Brasil analisaremos alguns dados a seguir.

Inicia-se pelo número de institutos deste tipo presentes no país. O Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações faz essa contagem e classifica instituições como: universidades, instituições isoladas de ensino superior, institutos de pesquisa científica, institutos tecnológicos, laboratórios de pesquisa e desenvolvimento de empresas estatais ou ex-

estatais, e em algumas organizações não-governamentais com atuação em pesquisa. Dessa forma, o Gráfico 21 demonstra que o número de instituições aumentou consideravelmente nos últimos anos, com um crescimento de 137%.

Gráfico 21 - Número de Instituições Cadastradas no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq de 1993 a 2016.

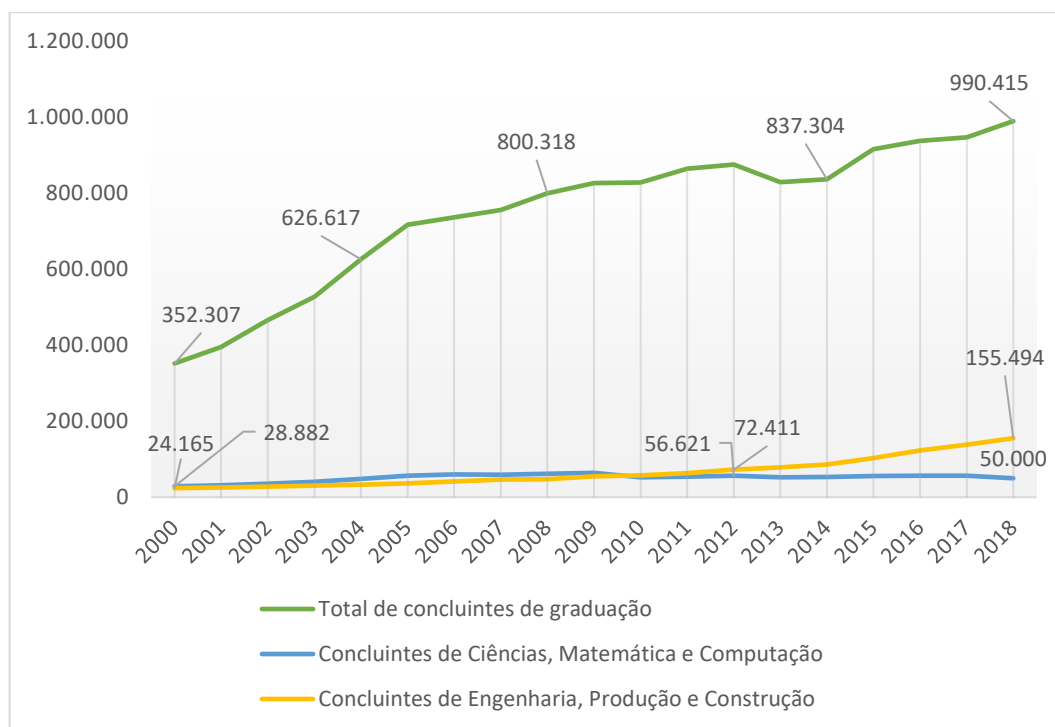


Fonte: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES, 2019. Elaborado pelo autor.

O número de instituições de ensino superior é importante, pois o número de concluintes de cursos de graduação e pós-graduação, que formam capital humano para trabalhar nos SNI, tendem a ser maiores, quanto maior o número de instituições. Assim, devemos observar o número de concluintes de cursos de graduação durante a primeira década de 2000. O gráfico XXI mostra que o número de concluintes de nível de graduação de fato aumentou consideravelmente, com um crescimento de 181,12% entre 2000 e 2018. O que aparenta ser uma grande conquista para o SNI brasileiro, entretanto devemos nos atentar à área desses formandos. Pelos SNI tratarem diretamente de novas tecnologias, a literatura costuma enfatizar a participação de engenheiros e cientistas da computação (como demonstrado no capítulo 1), por isso aqui destaca-se que a minoria dos formandos no período se encaixa nessas características. O Gráfico 22 mostra que o número de concluintes de Engenharia ainda é muito pequeno se comparado aos números absolutos de concluintes. Mesmo que se some o número de concluintes de Engenharia, Produção e Construção com os concluintes de Ciências, Matemática e Computação, no ano de 2018, eles corresponderiam a apenas 20,7% do total.



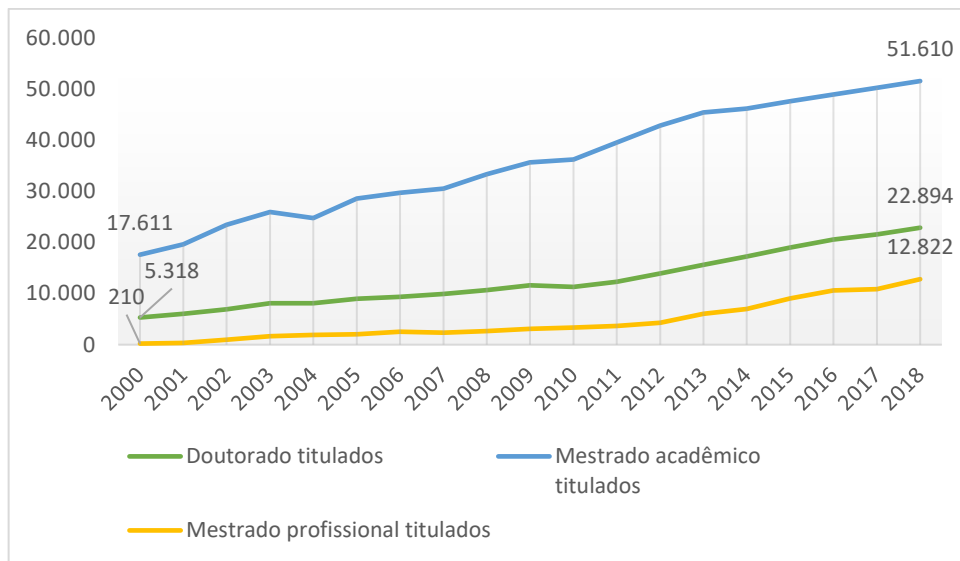
Gráfico 22 – Número de Concluintes de Graduação por Ano e por Áreas Gerais (Engenharia, Produção e Construção; e Ciências, Matemática e Computação) de 2000 a 2018.



Fonte: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES, 2019. Elaborado pelo autor.

Da mesma forma, deve-se analisar o número de doutorados e mestrados titulados durante o período. Afinal, as pesquisas mais específicas são realizadas por membros da Pós-graduação. Por impacto da expansão do número de instituições, o número de concluintes da pós-graduação também se elevou, como mostra o Gráfico 23. Destaca-se o crescimento do número de doutorados titulados no período, que foi de 193%. Seguindo o mesmo raciocínio dos alunos concluintes de graduações, destaca-se aqui o número de mestrados e doutorados titulados em Engenharias. Neste caso o número de mestrados acadêmicos também lidera os concluintes de pós-graduação e, como mostra o gráfico 24, cresceu 132,9% no período de 2000 a 2018.

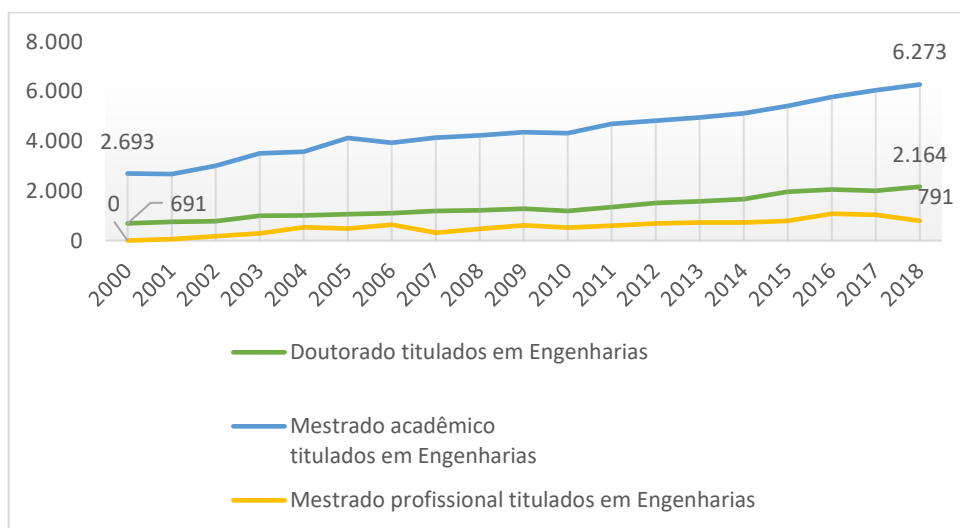
Gráfico 23 - Número de Alunos Titulados em Mestrados e Doutorados no Brasil de 2000 a 2018.



Fonte: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES, 2019. Elaborado pelo autor.

Ao se comparar os Gráficos 23 e 24, percebe-se que em 2018, apenas 12,15% dos titulados em mestrados acadêmicos eram da área de Engenharias, no caso dos doutorados a porcentagem foi de 9,45%, e esse número correspondeu a apenas 6,16% para os mestrados profissionais.

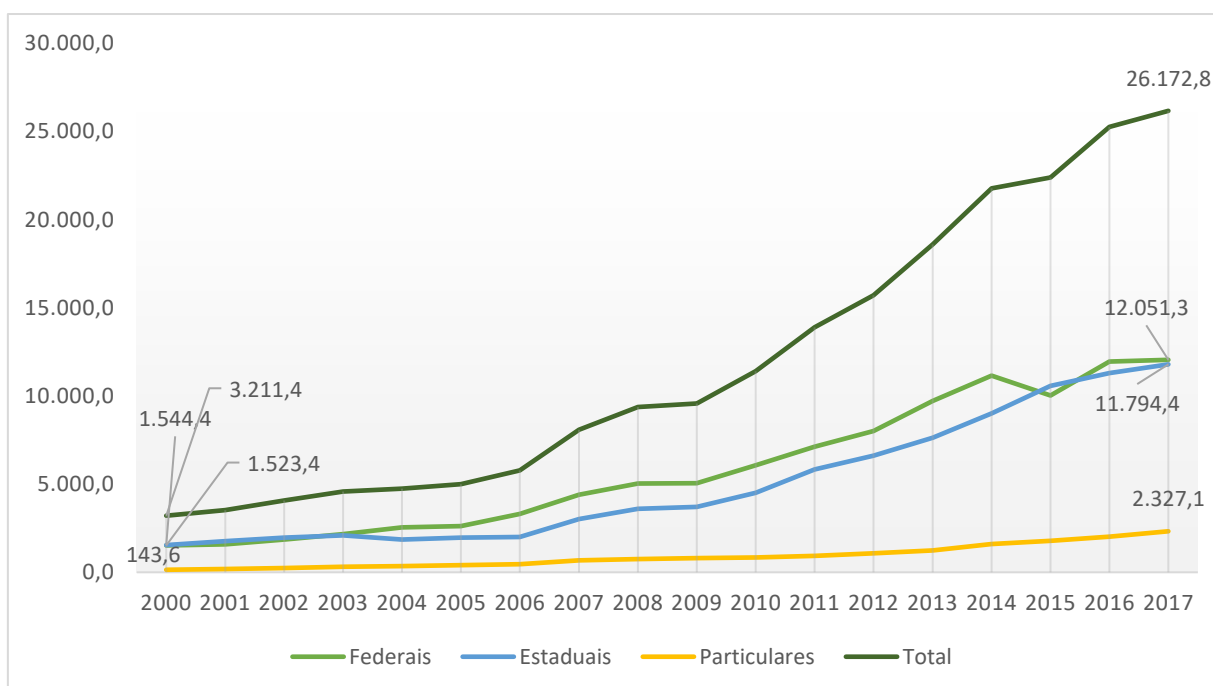
Gráfico 24 - Número de Alunos Titulados em Mestrados e Doutorados na Área de Engenharias no Brasil de 2000 a 2018.



Fonte: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES, 2019. Elaborado pelo autor.

Para que os avanços nos números de instituições e de concluintes acontecessem como apresentado, foi necessário um grande investimento em P&D por parte dos administradores de instituições de ensino superior. No Gráfico 25 podemos analisar o comportamento das estimativas deste tipo de investimento, que foi calculado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações a partir da estimativa dos dispêndios das instituições com cursos de pós-graduação *stricto sensu* reconhecidos pela Capes/MEC. Os dados mostram que, no período 2000-2017, houve um aumento expressivo dos investimentos totais de 715%. Além disso, é interessante destacar que a os investimentos públicos, no mesmo período, sempre foram maiores do que os privados, sejam somados os estaduais e federais ou até mesmo sozinhos. No ano de 2017 o investimento público correspondia a 91,1% do total. Ainda é interessante destacar que na maior parte do tempo, os investimentos federais foram superiores aos estaduais e aos particulares.

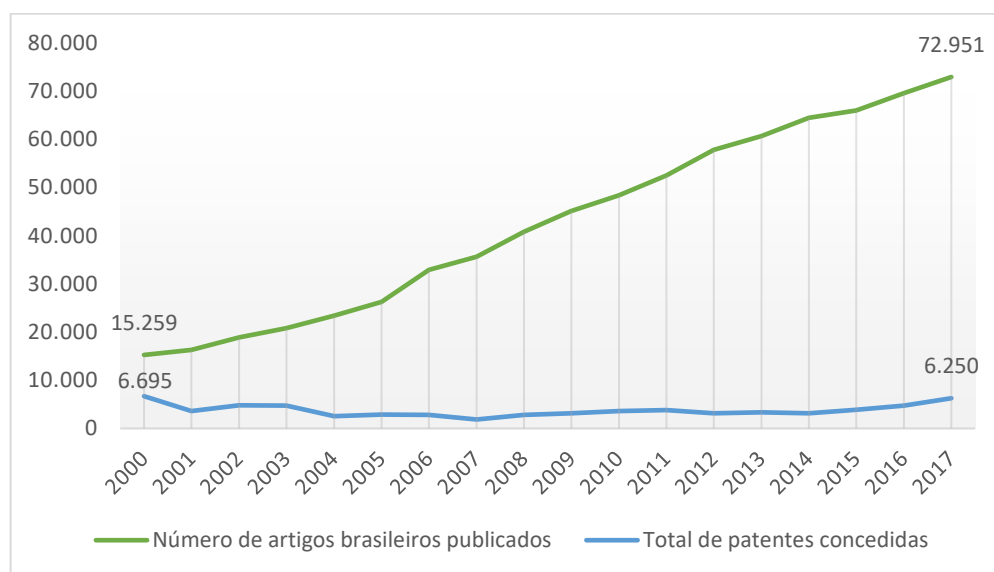
Gráfico 25 – Estimativa de Investimentos em P&D das Instituições de Ensino Superior por Dependência Administrativa de 2000 a 2017.



Fonte: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES, 2019. Elaborado pelo autor.

Para se analisar o desempenho de todo esse capital humano desenvolvido e do dinheiro investido, seria interessante observar o número de patentes registradas pelas especificamente pelas instituições de ensino superior, mas infelizmente o Brasil não disponibiliza esse dado. Entretanto, podemos fazer uma boa análise a partir da junção de duas variáveis, o número total de patentes total concedidas no Brasil e o número de artigos brasileiros publicados. Como o Gráfico 26 mostra, entre 2000 e 2017, o número de artigos brasileiros publicados em revistas científicas indexados pela Scopus cresceu 378%, enquanto o número de patentes concedidas pelo INPI diminuiu cerca de 6,65%. Segundo De Negri e Cavalcante (2013), essa evolução mais acelerada do número de publicações *vis-à-vis* o número de patentes consolidou a percepção de que as políticas brasileiras de C,T&I privilegiaram a produção científica e de que atualmente há um reduzido nível de articulação entre as universidades, centros de pesquisa e o setor produtivo.

Gráfico 26 - Número de Artigos Brasileiros Publicados em Revistas Científicas Indexados pela Scopus Comparado com o Número de Patentes Concedidas pelo INPI de 2000 a 2017.



Fonte: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES, 2019. Elaborado pelo autor.

Dessa forma, pudemos observar que nos últimos anos tanto a ciência, quanto as atividades industriais, tiveram atenção do governo e de empresas privadas que investiram em P&D. Entretanto, os esforços não aparentam ser coordenados por uma visão sistêmica sobre os processos de industrialização e inovação no Brasil. Foram feitos grandes investimentos tanto

no P&D de indústrias, quanto no de instituições de ensino superior e pesquisa científica, e ambos se favoreceram disso e como demonstrado, aumentaram suas capacidades inovativas. Apesar disto, um sistema só funciona bem quando a relação entre seus componentes é forte e funcional. O que infelizmente, mesmo com as diversas legislações criadas para o estímulo à inovação, ainda não aparenta ser o estado do SNI brasileiro.

#### 4.4. CONSEQUÊNCIAS DAS POLÍTICAS DE (DES)INDUSTRIALIZAÇÃO NA ATUAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS

Ficou claro na primeira seção deste capítulo que a indústria brasileira passou por diferentes fases dependendo da orientação política de cada governo. Nesta seção ilustra-se como alguns setores e empresas se comportaram a partir das políticas executadas.

Para exemplificar a primeira fase, nacionalista e que visava a formação de uma indústria nacional independente, podemos destacar o comportamento de multinacionais que, atraídas pelo mercado interno e pela mão de obra barata, aceitavam as condições impostas pelos governos brasileiros para terem acesso aos incentivos oferecidos. Por exemplo, com a definição de índices de nacionalização, indústrias da Zona Franca de Manaus que antes apenas montavam produtos no território nacional e importavam seus componentes de suas matrizes no exterior, por meio da política de incentivo às importações, tiveram que se adequar às novas regras, de duas maneiras, ou trazendo suas fábricas de componentes para o Brasil ou comprando seus componentes de empresas brasileiras, em ambos os casos favorecendo a indústria local. Diversos outros exemplos podem se encaixar nesta situação de adequação de estrangeiros às instituições brasileiras afetando positivamente o SNI do país, entretanto, se tornariam repetitivos, pois mostrariam resultados parecidos.

A segunda fase de implantação de políticas liberalizantes gerou exemplos icônicos. A indústria automobilística é um deles, pois com a flexibilização das legislações, segundo Lemos et al. (2003), houve uma “italianização” da indústria de autopeças em Minas Gerais. Não sendo mais necessário comprar peças da indústria nacional, a Fiat passou a estimular a entrada de peças de fornecedores com os quais ela se relacionava há muito tempo na Itália. Em 1994, em uma amostra de 42 fornecedores, 81% eram nacionais; com a liberalização, em outra amostra de 20 entrevistados, em 2000, 60% já eram empresas subsidiárias de fornecedores globais.

No mesmo sentido, empresas multinacionais passaram a fechar seus setores de P&D no Brasil em detrimento de equipes em seus países de origem. O que acarretou em uma grande perda para o SNI brasileiro, pois o *spill-over* tecnológico para indústrias nacionais, nesses casos, não era mais possível. No caso da Fiat em Minas Gerais, o Departamento de Engenharia empregava quase 400 pessoas antes da liberalização econômica e foi enxugado para menos de 100 funcionários até 2000 (LEMOS e al., 2003 apud VILLASCHI, 2005). Além disso, os co-projetos passaram a ser praticamente inexistentes no Brasil, já que os projetos eram desenhados no estrangeiro e chegavam prontos ao Brasil, salvo nos casos em que a adaptação dos componentes às condições locais eram de fato necessárias (VILLASCHI, 2005).

No setor de telecomunicações, que havia se consagrado como um caso de sucesso nos anos 80, o processo de privatizações criou uma forte dependência das subsidiárias de empresas multinacionais de suas matrizes no exterior, o que se tornou um inibidor para o fluxo de conhecimento e interação com instituições educacionais locais (SZAPIRO, 2003 apud VILLASCHI, 2005). Sendo assim, até mesmo a formação de recursos humanos mais capacitados foi afetada. Evidentemente, a valorização da moeda brasileira com o Plano Real facilitou a importação de bens de capital, o que em algumas empresas brasileiras foi positivo para a capacidade inovativa, graças a absorção das novas tecnologias.

Assim, Suzigan (1993) afirma que para o desenvolvimento da economia brasileira era de fato necessária uma abertura comercial. Entretanto, levanta que o problema esteve na abertura às importações sendo feita justamente quando o setor industrial passava por problemas acumulados durante todo o período dos anos 80 e 90. Por isso o SNI país sofreu tanto como já apontado. Ainda se destaca que essa abertura não foi coordenada com um conjunto de medidas que configurassem uma política industrial no sentido ativo. Em outras palavras, foi meramente passiva.

Para a última fase, do novo milênio, já muito empiricamente explorada neste trabalho, podemos mensurar os resultados das diversas legislações de incentivo à inovação simplesmente analisando a quantidade de empresas brasileiras que mantém atividades contínuas de P&D interno.

Tabela 3 - Número e Percentual de Empresas Industriais que fazem P&D contínuo de 2000 a 2014.

Ano	Total de Empresas	Com atividades contínuas de P&D interno	%
2000	72.006	3.178	4,4%
2003	84.262	2.432	2,9%
2005	91.054	2.770	3,0%
2008	100.496	3.019	3,0%
2011	116.632	4.291	3,7%
2014	117.976	4.289	3,6%

Fonte: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES, 2019. Elaborado pelo autor.

Como demonstrado na subseção “Século XXI” da segunda seção, desde o início do milênio, diversos mecanismos legais foram criados para o incentivo de atividades de P&D nas empresas brasileiras, portanto, era de se esperar que a porcentagem de empresas que as fizessem, aumentasse. Entretanto, como a Tabela 3 mostra, novamente as instituições criadas não aparentam trazer resultados expressivos para a formação de um SNI forte. De 2000 a 2014, apesar do número absoluto de empresas com atividades contínuas de P&D interno ter aumentado, a porcentagem dessas em comparação ao número total diminuiu em 0,4%.

## **CAPÍTULO 5 - SNI CHINÊS E BRASILEIRO COMPARADOS**

### **5.1. INTRODUÇÃO**

No segundo capítulo pudemos compreender o que são e qual a importância dos Sistemas Nacionais de Inovação para o desenvolvimento de economias nacionais. No terceiro e no quarto capítulos observamos a formação do setor industrial e científico na China e no Brasil. Agora, utilizando-se de toda esta bagagem, podemos terminar nossa jornada comparando diretamente a formação e o desempenho dos SNI da China e do Brasil, com análises sobre a participação das universidades e institutos de pesquisa científica e do comportamento das empresas estatais e privadas durante o caminhar de ambos os países em busca do fortalecimento de suas economias.

A comparação neste capítulo utiliza-se do tempo como linha condutora. Dessa forma, poderá se observar o que cada país realizou em cada período de maneira cronológica. São abordados três períodos: 1) O Voo Brasileiro (pré-1978); 2) O Levante Chinês (1978-2000); 3) O Contraste (pós 2000).

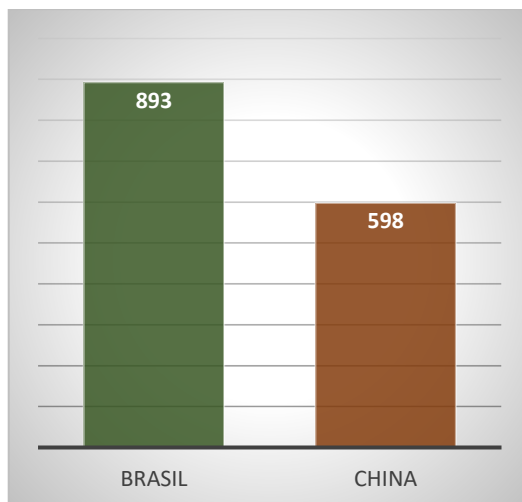
### **5.2. O VOO BRASILEIRO**

No período entre 1930 e 1978 o grande destaque da comparação entre os dois SNI é do brasileiro, que partiu de uma indústria leve subordinada ao setor exportador, para um setor industrial forte e representativo da estrutura total. Como já destacado, enquanto os chineses passavam por guerras civis, uma revolução comunista e ainda pela trágica Revolução Cultural, o Brasil passava por governos com políticas efetivamente industrializantes, com incentivos tanto para o aumento da indústria de transformação, quanto para a melhora do sistema educacional de nível superior.

Apesar dos contrastes políticos, os dois países conseguiram melhorar seus números tanto em educação superior, quanto no setor industrial. As comparações a seguir mostram que as políticas públicas supramencionadas garantiram uma superioridade do SNI do Brasil em comparação ao chinês. Em 1978, o Brasil contava com 893 instituições de ensino superior, 49% a mais do que a China no mesmo período, como mostra o Gráfico 27.



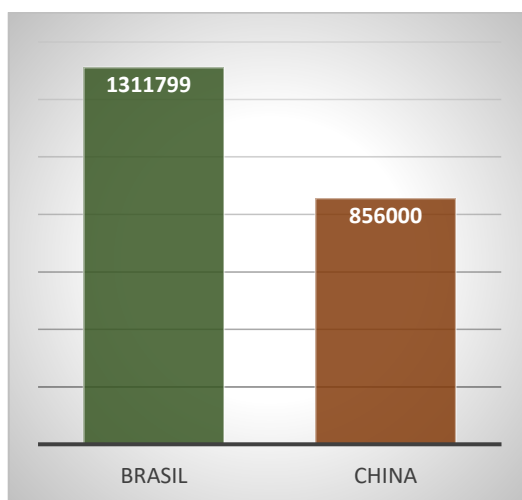
Gráfico 27 – Comparação do Número de Instituições de Ensino Superior em 1978, no Brasil e na China.



Fonte: ANUÁRIOS ESTATÍSTICOS DO BRASIL – IBGE e CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2001.  
Elaboração do autor.

Quando se analisam os números relativos ao número de matrículas em instituições de ensino superior em 1978, pode-se perceber que novamente o Brasil se encontrava em uma situação muito superior, tanto no número absoluto de matrículas quanto no número de matrículas na pós-graduação. Neste ano os chineses matricularam apenas 65% da quantidade efetivada pelo sistema de ensino superior brasileiro, como mostra o Gráfico 28.

Gráfico 28 – Comparação do Número de Matrículas de Alunos de Ensino Superior em 1978, no Brasil e na China.



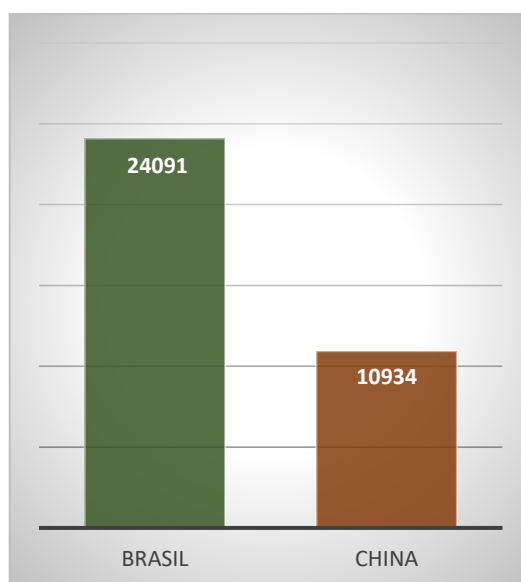
Fonte: ANUÁRIOS ESTATÍSTICOS DO BRASIL – IBGE e CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2001.  
Elaboração do autor.

Ainda nos esforços de compreender qual era a situação da formação de mão de obra especializada nos dois países no final do período, pode-se destacar o número de matrículas de alunos na pós-graduação. Novamente a superioridade brasileira em 1978 é confirmada, demonstrando que os esforços iniciados na década de 1930 pelo governo brasileiro realmente estavam trazendo resultados. É importante destacar que um SNI costuma apresentar melhor desempenho quando a academia participa dos fluxos de conhecimento capazes de gerar novas tecnologias. Segundo Da Motta (1998):

A comunidade científica brasileira [...] pode contribuir para: (a) a compreensão da situação científica e tecnológica mundial, funcionando como uma "antena" para identificar áreas e setores onde é fundamental ampliar conhecimentos; (b) a formulação de políticas científicas de mais longo prazo; (c) definir aspectos da política industrial onde a articulação entre o setor científico e o industrial seja crucial, (d) evitar tentativas de entrada em setores cuja capacitação nacional seja baixa, (e) formular políticas específicas para diminuir o desperdício dos gastos de P&D do País, ampliando a eficiência em sua utilização. (DA MOTTA, 1998, p. 175).

Como mostra o Gráfico 29, o Brasil matriculou um número de alunos na pós-graduação 120% maior do que a China, em 1978.

Gráfico 29 – Comparação do Número de Matrículas de Alunos na Pós-Graduação em 1978, no Brasil e na China.

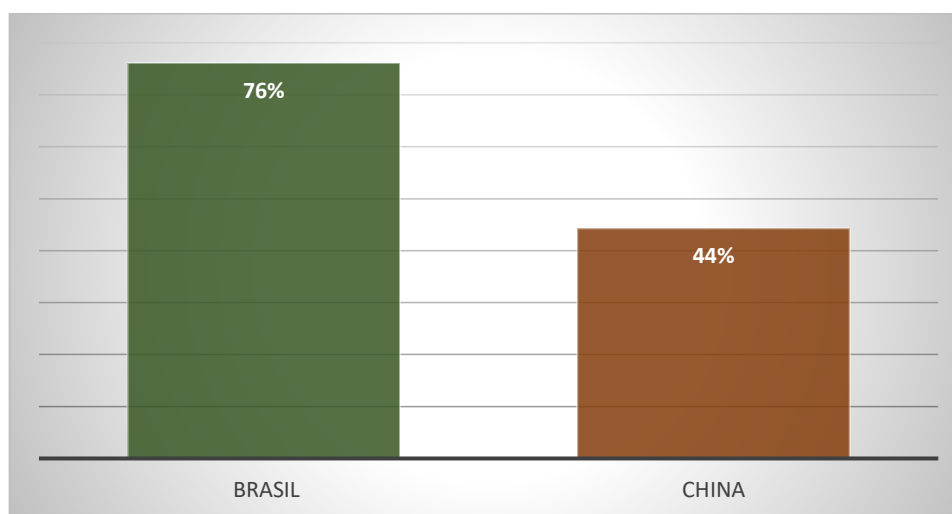


Fonte: ANUÁRIOS ESTATÍSTICOS DO BRASIL – IBGE e CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2001.  
Elaboração do autor.

Ao observar o setor industrial, também se aponta a superioridade brasileira na indústria de transformação. No ano de 1978, 76% de todo o PIB industrial brasileiro era composto pela

indústria de transformação, enquanto na China esse valor era menor do que 50% (Gráfico 30). Apesar da dificuldade em encontrar dados industriais equiparáveis entre os dois países até o período de 1978, o Gráfico 30 *per si* já demonstra que o Brasil estava proporcionalmente muito mais engajado na indústria de transformação do que a China. Portanto, dado o paradigma tecnológico da época (baseado na indústria de transformação), comprova-se uma predominância do SNI brasileiro.

Gráfico 30 - Comparação da Porcentagem da Indústria de Transformação Relativa ao PIB Industrial do Brasil e da China, em 1978.



Fonte: ANUÁRIOS ESTATÍSTICOS DO BRASIL – IBGE e CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2001.  
Elaboração do autor.

Em 1978, o Brasil já sofria com os problemas macroeconômicos da dívida externa e da alta inflação, mas continuava suas políticas industrializantes sob o regime militar. Enquanto na China, após Deng Xiaoping chegar ao poder, uma fase de reconstrução do aparato de Ciência e Tecnologia chinês, com a revitalização de institutos de pesquisa, laboratórios e centros tecnológicos, se iniciou.

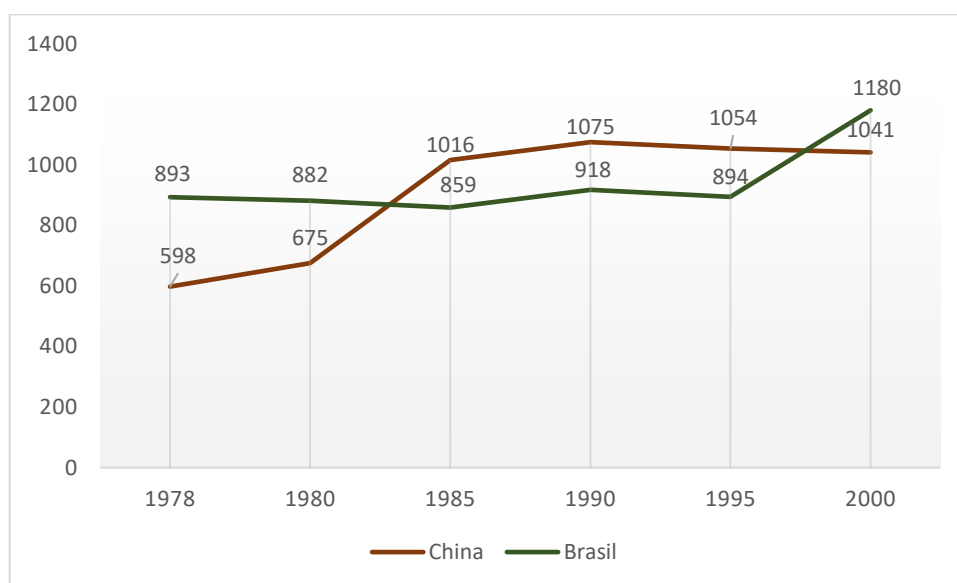
### 5.3. O LEVANTE CHINÊS

As políticas industrializantes da China somadas à gradual e controlada liberalização do mercado fizeram com que o país crescesse a taxas impressionantes, tanto na economia geral, quanto na educação e na indústria. Enquanto o Brasil, além de enfrentar duramente o mal da inflação, também vivenciou uma abertura comercial mais abrupta e sem o apoio à inserção em

um contexto de “globalização”. Vale destacar que a partir da década de 90 a liberalização da economia foi presente em grande parte dos países em desenvolvimento, inclusive da China e do Brasil. A diferença se deu no âmbito de como as doutrinas neoliberais foram absorvidas por cada governo.

Com os dados a seguir pode-se observar comparativamente o que aconteceu em cada SNI com a entrada das políticas de abertura de mercado durante o período de 1978 a 2000. Na educação, o número de instituições de Ensino superior do Brasil foi superado pelo chinês no auge da liberalização brasileira, entretanto em 2000 o Brasil já havia tomado liderança neste quesito novamente, como demonstra o Gráfico 31.

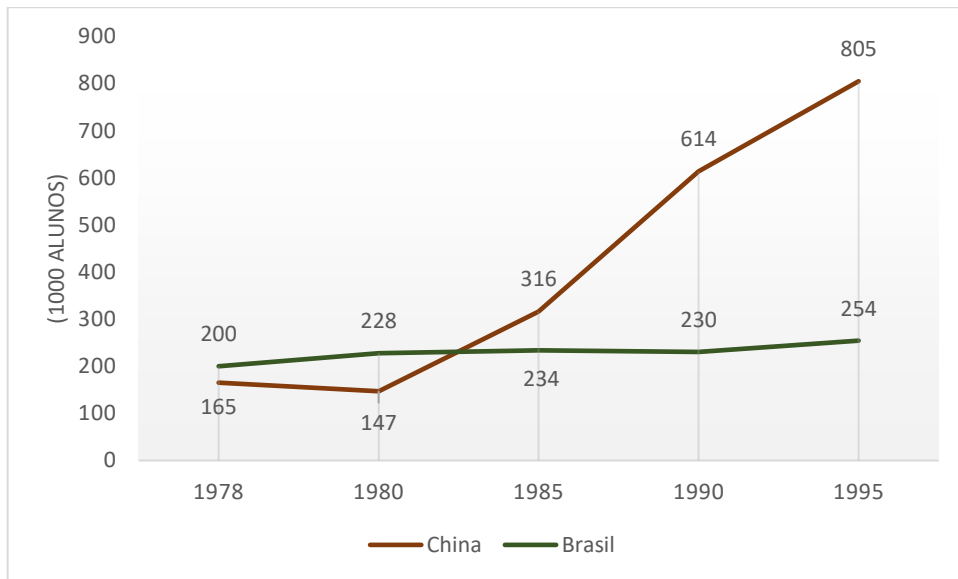
Gráfico 31 - Comparação do Número de Instituições de Ensino Superior no Brasil e na China de 1978 a 2000.



Fonte: ANUÁRIOS ESTATÍSTICOS DO BRASIL – IBGE e CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2001.  
Elaboração do autor.

A superioridade do número de instituições de ensino superior no Brasil poderia nos levar a pensar que em 2000, pelo menos a formação de mão de obra qualificada estaria mais efetiva do que na China. Entretanto, a grande quantidade não se provou como uma boa qualidade, dado que mesmo com um número maior de instituições, como mostra o Gráfico 32, o número de graduados na China no período foi extremamente maior do que no Brasil.

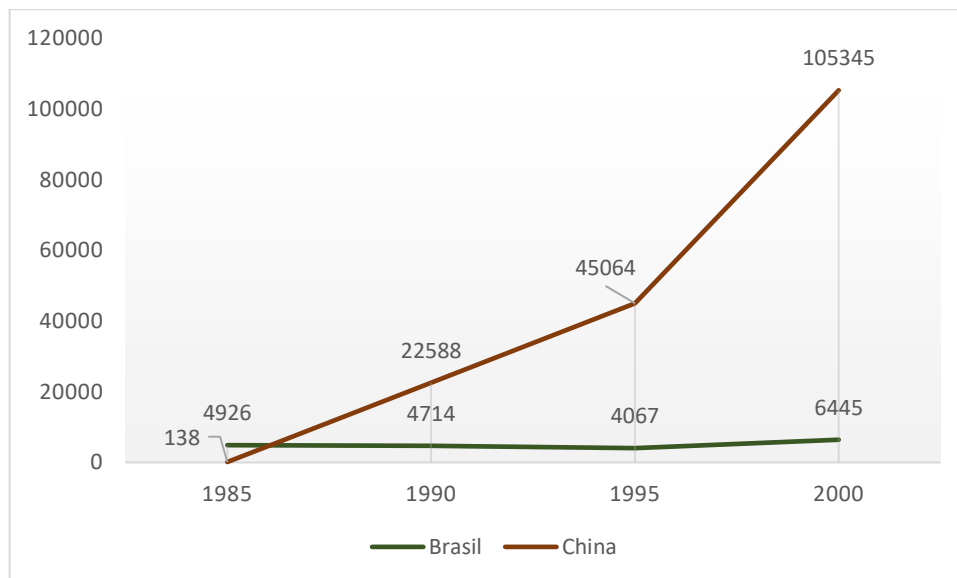
Gráfico 32 - Comparação do Número de Alunos Graduados no Ensino Superior no Brasil e na China de 1978 a 1995.



Fonte: ANUÁRIOS ESTATÍSTICOS DO BRASIL – IBGE e CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2001.  
Elaboração do autor.

Apesar da conexão direta entre a educação superior e o desempenho de Sistemas Nacionais de Inovação, apenas com os números de graduados em cada país não se pode afirmar com toda a certeza que o SNI chinês ultrapassou o brasileiro no período. Entretanto, o resultado se confirma quando analisamos as patentes registradas nos dois países. O número de patentes concedidas na China em 1985 não chegou a 150, enquanto o Brasil registrou 4926 patentes, um número extremamente maior. Mas em 1990, apenas 5 anos depois, a China já havia superado o Brasil, que entrou em um declínio constante a partir de 1985, como mostra o Gráfico 33.

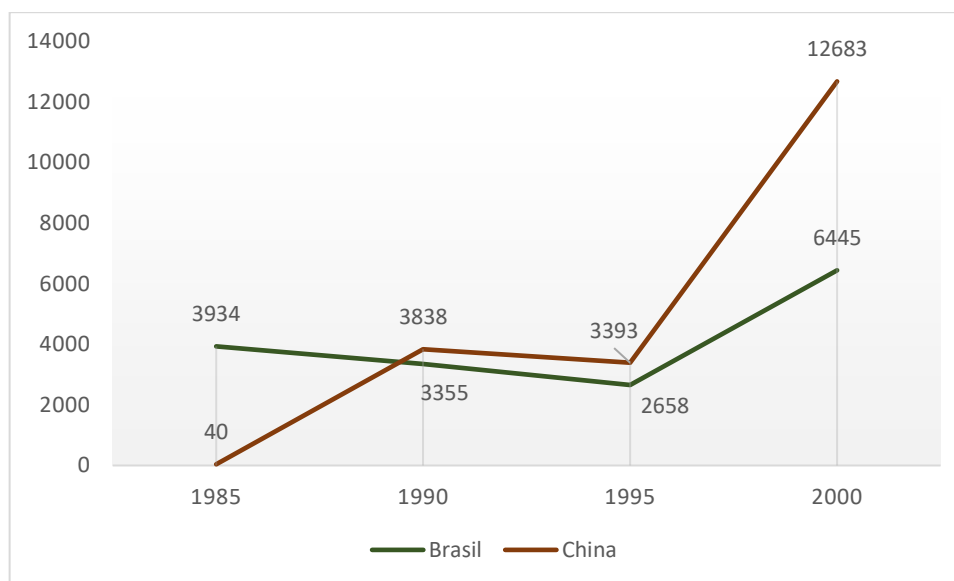
Gráfico 33 - Comparação do Número de Patentes Concedidas no Brasil e na China de 1985 a 2000.



Fonte: ANUÁRIOS ESTATÍSTICOS DO BRASIL – IBGE e CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2001.  
Elaboração do autor.

Esses dados não só comprovam a ultrapassagem chinesa, como também reafirmam a importância do sistema de educação superior para o desenvolvimento de Sistemas Nacionais de Inovação. Assim, o número de patentes de invenções seguiu a mesma tendência das patentes em geral e novamente o Brasil que em 1985 era superior em números absolutos, em 1990 já havia sido ultrapassado pela China, como mostra o Gráfico 34.

Gráfico 34 - Comparação do Número de Patentes de Invenções Concedidas no Brasil e na China de 1978 a 2000.



Fonte: ANUÁRIOS ESTATÍSTICOS DO BRASIL – IBGE e CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2001.  
Elaboração do autor.

É importante destacar que a superação chinesa em relação ao Brasil só aconteceu por volta de 1990, quase 10 anos depois do início do processo de abertura chinês, que se iniciou em 1978. Isso comprova que o processo inovativo demanda um tempo de aprendizagem longo e por isso deve se pautar em planejamentos de longo prazo, como uma política de Estado. Além disso, o SNI chinês, como demonstrado no Capítulo 3, passou por estágios, primeiramente a capacidade imitativa do país se desenvolveu em prol da absorção de conhecimentos estrangeiros, para que posteriormente, o país pudesse iniciar com grande força o processo de inovação nativa, comprovada pelo espantoso crescimento do número de registros de patentes e inovações. Essa mudança de estratégia é importante para explicar como o país conseguiu sair de 40 invenções registradas para 3838 em apenas 5 anos.

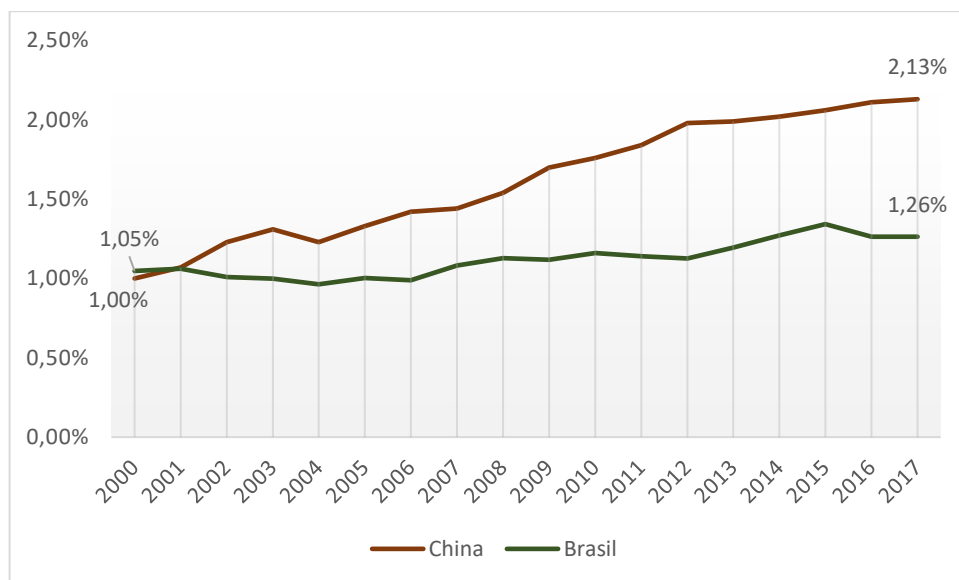
#### 5.4. O CONTRASTE

No início do século XXI a China continuou a crescer em grandes taxas e como mostrado no Capítulo 1, mesmo mantendo a maior população do mundo, ultrapassou o Brasil em PIB *per capita* (em paridade de poder de compra) em 2016. Isso demonstra que a relação entre o desenvolvimento de um SNI forte e funcional está diretamente ligado com os grandes resultados econômicos conquistados pelo país desde 1978. É evidente que esse fenômeno também pode

ser evidenciado por outras óticas que destacam outras variáveis econômicas, políticas ou sociais, entretanto, não se pode afirmar que o desenvolvimento da estrutura de C&T chinesa e consequentemente de seu SNI não estão diretamente relacionados com o *boom* da economia do país.

Após 2000, a China continuou a aumentar a porcentagem do PIB investida em P&D, inclusive com um aumento percentual maior do que o Brasil. Como mostra o Gráfico 35. É importante lembrar que o PIB absoluto chinês é muito maior do que o brasileiro, portanto, o montante investido em P&D no Brasil acaba sendo muito menor do que na China.

Gráfico 35 - Comparação da Porcentagem do PIB Investida em Atividades de P&D na China e no Brasil (2000-2017).

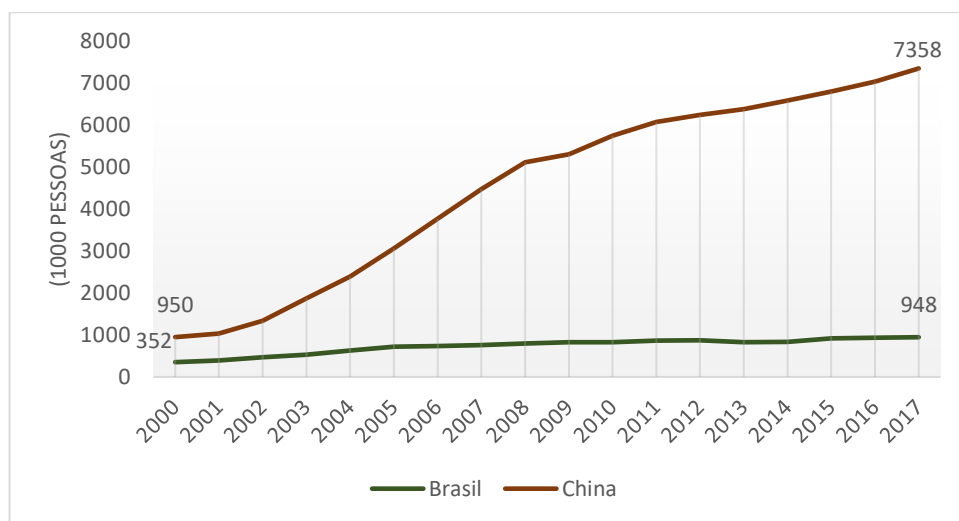


Fonte: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES, 2019 e CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2018. Elaboração do autor.

O aumento dos investimentos foi correspondido com um aumento no número de titulados tanto em nível de graduação, quanto em nível de pós-graduação. O que pode significar um grande aumento na mão de obra especializada para o país alcançar suas aspirações nos próximos anos de se tornar a potência mundial em desenvolvimento de tecnologia. Os gráficos a seguir demonstra o crescimento desses números (Gráfico 36 e Gráfico 37):



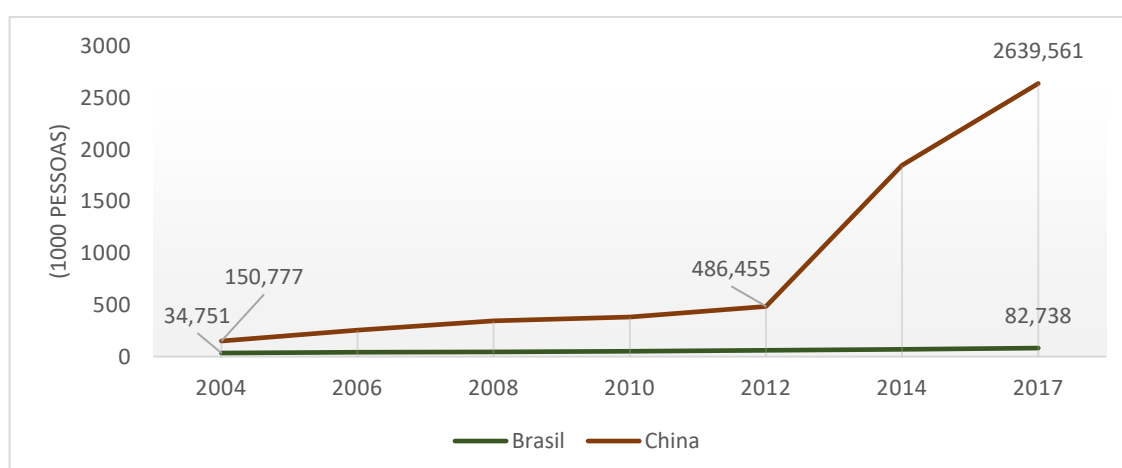
Gráfico 36 - Comparação do Número de Concluintes de Graduação na China e no Brasil, de 2000 a 2017 (1000 pessoas).



Fonte: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES, 2019 e CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2018. Elaboração do autor.

No caso específico dos pós-graduados na China, é verificado o início de uma grande expansão de 2012 para 2014, enquanto o Brasil manteve um número quase constante de titulados em graduações e pós-graduações.

Gráfico 37 - Comparação do Titulados em Pós-Graduações na China e no Brasil, de 2004 a 2017 (1000 pessoas).



Fonte: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES, 2019 e CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2018. Elaboração do autor.

Como resultados finais, além do crescimento do PIB já apresentado no Capítulo 1, destaca-se aqui a tabela que demonstra a grande diferença de eficiência entre o SNI brasileiro e o chinês no registro de patentes. Era planejado explorar um gráfico para a comparação, entretanto, a diferença é tão grande que uma tabela pode demonstrar melhor a evolução dos dois países comparada (Tabela 4):

Tabela 4 - Comparação do Número de Patentes Certificadas no Brasil e na China de 2000 a 2017.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
China	105345	114251	132399	182226	190238	214003
Brasil	6695	3627	4792	4766	2542	2858
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
China	268002	351782	411982	581992	814825	960513
Brasil	2801	1863	2830	3163	3623	3813
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
China	1255138	1313000	1302687	1718192	1753763	1836434
Brasil	3138	3327	3123	3895	4771	6250

Fonte: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES, 2019 e CHINA STATISTICS YEARBOOK, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2018. Elaboração do autor.

Assim percebe-se que o ritmo de crescimento da China nos anos 90 continuou com a virada do milênio. Tanto os investimentos, quanto os resultados cresceram apresentado que a China de fato esteve engajada em um plano de Estado de longo prazo. Enquanto o Brasil em alguns momentos dos últimos anos chegou a regredir em termos de produção de patentes e na formação de mão de obra não teve ganhos expressivos. Apesar disso, Lemos e De Negri (2012) em um estudo focalizado na eficácia de financiamentos à inovação específicos, como fundos setoriais, afirmam que a partir da Lei de Inovação de 2004 no Brasil, é possível identificar o relativo sucesso das políticas de CT&I, em termos quantitativos e qualitativos. O que demonstra que nos próximos anos o Brasil pode trazer resultados mais otimistas.

## 5.5. CONCLUSÃO PARCIAL

O Brasil a partir dos anos de 1930 apresentou uma visão a longo prazo muito interessante para a industrialização do país e posteriormente para a formação de um Sistema Nacional de Inovação forte, dado que desde o início se preocupou com o fortalecimento do

setor científico e suas relações com a produção industrial nacional. Enquanto a China até 1978 ainda mantinha outra mentalidade que não a de interligação entre o capital privado e o público para a formação de um SNI forte. Portanto, como os dados comparativos apresentados neste capítulo mostram, o Brasil no final do primeiro período no que tange a capacidade inovadora do país tinha uma performance superior à da China.

No segundo período ambos os países passaram por aberturas comerciais, e é neste momento em que caminhos diferentes foram seguidos. Enquanto o Brasil diminuía sua capacidade industrial e inovadora, a China desenvolveu seu SNI de forma muito rápida, padrão que se repete após o início do século XXI.

Assim, por meio dos dados coletados nos dois últimos capítulos, da análise dos gráficos apresentados neste capítulo e a partir da recapitulação histórica apresentada nos dois últimos capítulos, atingiu-se o quarto objetivo específico desta monografia: “Analisar comparativamente o processo de evolução das capacidades de inovação das universidades e empresas nos dois SNIs”.

## CONCLUSÃO

O mercado é um organismo vivo, no qual empresas coexistem em uma constante competição. Cabe aos países, sabendo que o bom desempenho de suas empresas como grupo significa um bom desempenho de suas economias, se tornarem atores ativos de sua própria história fazendo com que o mercado se adeque às suas características e não o contrário. Neste sentido, ao atingir o primeiro objetivo específico desta monografia<sup>21</sup>, por meio da exploração de autores consagrados e da história das abordagens, foi demonstrado a importância do desenvolvimento de Sistemas Nacionais de Inovação para o fortalecimento das relações entre o Estado, as empresas, as universidades e os institutos de pesquisa.

Por meio do cumprimento do segundo objetivo específico<sup>22</sup>, percebeu-se que a China se utilizou muito bem de suas vantagens comparativas para fazer com que as empresas na lógica mercadológica lutassem entre si para conseguir adentrar na barca chinesa. Enquanto no Brasil, no período de abertura comercial, como mostrou o quarto capítulo, verificamos governos reféns do mercado, sem um plano de Estado de longo prazo, que resultaram no sacrifício do SNI brasileiro em prol de uma adequação do país aos padrões do mercado internacional. A exploração dos dados e do histórico do país nos permitiu assim, concluir o terceiro objetivo específico desta monografia<sup>23</sup>.

É interessante notar ainda, que ambos os países passaram por uma grande abertura de mercado, com a entrada do capital estrangeiro e com a diminuição do Estado. A diferença se deu na forma em que as políticas neoliberais foram colocadas em prática. Pensamento que também é válido para as políticas protecionistas. Já que a produção industrial chinesa sofreu tanto com a economia centralizada quanto o Brasil com a abertura indiscriminada do mercado. Entretanto, a China aparenta ter encontrado um certo equilíbrio entre os dois polos e conseguiu desenvolver ao mesmo tempo políticas liberais e protecionistas efetivas. Enquanto o Brasil não parece ter entendido que extremos são perigosos, dado que o cenário que se repete na gestão governamental de 2017.

---

<sup>21</sup> “Explorar o surgimento das abordagens de Sistemas Nacionais de Inovação e suas ideias principais de forma a apontar causas teóricas/analíticas dos desempenhos de diferentes países”.

<sup>22</sup> “Descrever a formação do SNI chinês e o processo de evolução das capacidades de inovação das universidades e das empresas do país, destacando as políticas públicas que os apoiaram”.

<sup>23</sup> “Descrever a formação do SNI brasileiro e o processo de evolução das capacidades de inovação das universidades e das empresas do país, destacando as políticas públicas que os apoiaram”.

Como o quinto capítulo apresentou<sup>24</sup>, entre ser refém ou ator dentro da lógica do mercado, cada país escolheu sua posição e hoje podemos ver alguns resultados espelhados na constituição de seus Sistemas Nacionais de Inovação. Aqui não está sendo dito que o Brasil deveria ter feito exatamente o que a China fez ou se afirmando que um caminho alternativo seria melhor do que o adotado, até porque para isso seria necessário analisar outras variáveis aqui não estudadas, como o processo inflacionário, os movimentos político-sociais da época e até mesmo as limitações político-econômicas inerentes à democracia. Afirma-se que houve um debate nos anos 90 sobre qual caminho seguir e o Brasil fez sua escolha. Assim, como o passado é imutável, nos cabe recomendar que a partir do presente, o país à luz dos caminhos percorridos por países como a China, que estão conseguindo alcançar grandes posições na economia mundial, passe a desenvolver planos de Estado para o desenvolvimento de um SNI forte. Somente assim podemos sonhar em superar os voos de galinha e alcançar altitudes tão grandiosas quanto aos dos voos de um dragão.

Dessa forma foi comparada a formação das empresas, das universidades e dos institutos de pesquisa nos dois países, e por meio da ênfase de aspectos que lhes ajudaram a sustentar a atual capacidade inovadora de seus SNI, o objetivo geral desta monografia foi atingido. Durante a produção deste trabalho muitos pontos a serem aprofundados foram tangenciados, portanto, para que os esforços de estudos voltados à capacitação inovativa do Brasil possam se desenvolver, destaca-se o aprofundamento nas características das patentes do país e a análise das relações específicas entre as universidades públicas e as empresas brasileiras, como temas a serem pesquisados no futuro.

---

<sup>24</sup> Atingindo o quarto objetivo específico: “Analisar comparativamente o processo de evolução das capacidades de inovação das universidades e empresas nos dois SNIs”.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. **Revista de Economia Política**, p.56-72, 1996.
- ALMEIDA, Fernando Roberto de Freitas. O DISCURSO DE XI JINPING EM DAVOS E A CONSTRUÇÃO DO SÉCULO XXI. **Hoplos**, Niterói, p.57-71, 2017.
- ALMEIDA, Glessiane de O. et al. System of Innovation: Comparing Savings of Brazil and South Africa. **World Academy Of Science, Engineering And Technology International Journal Of Mechanical And Industrial Engineering**, [s.l.], p.795-798, 2015.
- ALMEIDA, Maria Fatima Ludovico de et al. Technology Foresight on Emerging Technologies: Implications for a National Innovation Initiative in Brazil. **Journal of Technology Management & Innovation**, [s.l.], p.183-197, 2015.
- ARAÚJO, Bruno César. Políticas de Inovação e suas Instituições no Brasil e na China. **Radar**, [s.l.], p.66-75, 2011.
- ARBIX, Glauco et al. Made in China 2025 e Industrie 4.0: A difícil transição chinesa do catching up à economia puxada pela inovação. **Tempo Social**, São Paulo, p.143-170, 2018.
- BAUMANN, Renato. **Brasil uma década em transição**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- BELL, Martin; FIGUEIREDO, Paulo N. Innovation capability building and learning mechanisms in latecomer firms: recent empirical contributions and implications for research. **Canadian Journal of Development Studies/Revue canadienne d'études du développement**, v. 33, n. 1, p. 14-40, 2012.
- BELLUCCI, Beluce et al. **Abrindo os Olhos para a China**. Rio de Janeiro: Editora Universitária Candido Mendes, 2004. 371 p.
- BITTENCOURT, Pablo F.; CÁRIO, Silvio A. F.. Sistemas de Inovação: das raízes no século XIX à análise global contemporânea. In: RAPINI, Márcia Siqueira; SILVA, Leandro Alves; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. **Economia da ciência, tecnologia e inovação: Fundamentos teóricos e a economia global**. Curitiba: Editora Prismas, 2017. Cap. 9. p. 331-369
- BITTENCOURT, P. F.; CHIARINI, T.. CONSIDERAÇÕES FINAIS: E A CHINA. In: Tulio Chiarini; Tiago Caliari. (Org.). **Economia Política do Patenteamento na América Latina**. 1ed.Jundiaí - SP: Paco Editorial, 2019, v. 1, p. 415-426.
- BOEING, Philipp; SANDNER, Philipp. The innovative performance of China's national innovation system. **Frankfurt School – Working Paper Series**, Frankfurt, p.1-41, 2011.
- CAGNIN, Cristiano. STI Foresight in Brazil. **Foresight-Russia**, [s.l.], p.46-55, 2014.

CANO, Wilson. Brasil - construção e desconstrução do desenvolvimento. **Economia e Sociedade**, [s.l.], v. 26, n. 2, p.265-302, ago. 2017.

CAPUTO, Ana Cláudia; MELO, Hildete Pereira de. A Industrialização Brasileira nos Anos de 1950: Uma Análise da Instrução 113 da SUMOC. **Estudos Econômicos**, São Paulo, p.513-538, 2009.

CASSIOLATO, José E. et al. **Systems of Innovation and Development: Evidence from Brazil**. Cheltenham: Edward Elgar, 2003. 643 p.

CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena Maria Martins. Sistemas de inovação e desenvolvimento. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, p.34-45, 2005.

CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena Maria Martins. Sistemas de Inovação: Políticas e Perspectivas. **Parcerias Estratégicas**, [s.l.], p.238-255, 2000.

CASTRO, Ana Célia. **Políticas de Inovação e Capacidades Estatais Comparadas: Brasil, China e Argentina**. Rio de Janeiro: Ipea, 2015. 35 p.

CHAMINADE, Cristina e EDQUIST, Charles. From theory to practice: the use of systems of innovation approach in innovation policy. **Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy**, Lund, p. 1-43, 2005.

CHAMINADE, Cristina et al. **Advanced introduction to national innovation systems**. Lund: Edward Elgar, 2018. 167 p.

CHINA, 2019. **Speech at the Opening Ceremony of the National Conference on Science**. China Through a Lens, 2019. Disponível em: <[english.china.org.cn/english/features/dengxiaoping/103390.ht](http://english.china.org.cn/english/features/dengxiaoping/103390.ht)>. Acesso em: 28 de outubro de 2019.

CHOI, Suk Bong; LEE, Soo Hee; WILLIAMS, Christopher. Ownership and firm innovation in a transition economy: Evidence from China. **Research Policy**, [s.l.], v. 40, n. 3, p.441-452, abr. 2011. Elsevier BV.

CINTRA, Marcos Antonio Macedo et al. **China em transformação: dimensões econômicas e geopolíticas do desenvolvimento da China**. Rio de Janeiro: Ipea, 2015. 594 p.

COLLOR, Fernando. **O Brasil aberto ao mundo: Discurso de posse na Presidência da República**. Brasília, 2008, 21 p.

CORDER, Solange; SALLES-FILHO, Sergio. Financiamento e incentivos ao Sistema Nacional de Inovação: Financiamento e incentivos ao Sistema Nacional de Inovação. **Parcerias Estratégicas**, [s. L.], p.130-163, 2004.

COUTINHO, L. Macroeconomic regimes and business strategies: an alternative industrial policy of Brazil in the wake of the 21st century. In: CASSIOLATO, J.; LASTRES, H.;

CRIBARI NETO, Francisco. Persistência de inovações e política econômica: a experiência do II PND. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, p.414-428, 1992.

CRUZ, Carlos Henrique de Brito. Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil: desafios para o período 2011 a 2015. **Interesse Nacional**, [s.l.], p.1-22, 2010.

CUNHA, Sieglinde et al. O sistema nacional de inovação e a ação empreendedora no Brasil. **Base – Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos**, [s.l.], v. 6, n. 2, p.120-137, 31 ago. 2009. UNISINOS - Universidade do Vale do Rio Dos Sinos.

DA MOTTA, Eduardo et al. Produção científica e sistema nacional de inovação. **Ensaio FEE**, v. 19, n. 1, p. 156-180, 1998.

DANG, Jianwei; MOTOHASHI, Kazuyuki. Patent statistics: A good indicator for innovation in China? Patent subsidy program impacts on patent quality. **China Economic Review**, [s.l.], v. 35, p.137-155, set. 2015. Elsevier BV.

DOMINGOS, Manuel. A Trajetória do CNPq. **Acervo**, Rio de Janeiro, p.19-39, 2004.

EDQUIST, Charles e HOMMEN, Leif. **Small Country Innovation Systems: Globalization, Change and Policy in Asia and Europe**. Cheltenham: Edward Elgar, 2008. 561 p.

EDQUIST, Charles. Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. **Oxford Handbooks Online**, [s.l.], p.1-24, 19 jan. 2006. Oxford University Press.

EDQUIST, Charles; HOMMEN, Leif. **Small Country Innovation Systems: Globalization, Change and Policy in Asia and Europe**. Lund: Edward Elgar, 2008. 544 p.

FONSECA, Pedro Cezar Dutra. Sobre a Intencionalidade da Política Industrializante do Brasil na Década de 1930. **Revista de Economia Política**, [s.l.], p.133-148, 2003.

FU, Xiaolan; PIETROBELLI, Carlo; SOETE, Luc. The Role of Foreign Technology and Indigenous Innovation in the Emerging Economies: Technological Change and Catching-up. **World Development**, [s.l.], v. 39, n. 7, p.1204-1212, jul. 2011. Elsevier BV.

FUZHAN, Xie. China's Economic Development and Development Economics Innovation. **Social Sciences In China**, [s.l.], v. 40, n. 2, p.100-110, 3 abr. 2019.

GARNAUT, Ross et al. **China's 40 years of reform and development 1978–2018**. Acton: Anu Press, 2018.

GOLLEY, Jane; SONG, Ligang. **Rising China : global challenges and opportunities**. Canberra: Anu Press, 2011.

GÖRANSSON, Bo; BRUNDENIUS, Claes. **Universities in Transition: The Changing Role and Challenges for Academic Institutions**. [s.l.]: Springer, 2011. 366 p.

GROS, Denise Barbosa. **Institutos liberais e neoliberalismo no Brasil da nova república**. 2002. 242 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Sociais, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.



GUAN, Jian Cheng; YAM, Richard C. M.; MOK, Chiu Kam. Collaboration between industry and research institutes/universities on industrial innovation in Beijing, China. **Technology Analysis & Strategic Management**, [s.l.], v. 17, n. 3, p.339-353, set. 2005.

GUAN, Jiancheng; CHEN, Kaihua. Measuring the innovation production process: A cross-region empirical study of China's high-tech innovations. **Technovation**, [s.l.], v. 30, n. 5-6, p.348-358, maio 2010. Elsevier BV.

GUAN, Jiancheng; YAM, Richard C.m.. Effects of government financial incentives on firms' innovation performance in China: Evidences from Beijing in the 1990s. **Research Policy**, [s.l.], v. 44, n. 1, p.273-282, fev. 2015. Elsevier BV.

GUIMARÃES, Fabio Celso de Macedo Soares. A Política de Incentivo à Inovação. **Parcerias Estratégicas**, [s. L.], p.122-128, 2000.

HONG, Eunsuk; SUN, Laixiang. Dynamics of Internationalization and Outward Investment: Chinese Corporations' Strategies. **The China Quarterly**, [s.l.], v. 187, p.610-634, set. 2006. Cambridge University Press (CUP).

HOWELL, Anthony. Picking 'winners' in China: Do subsidies matter for indigenous innovation and firm productivity?. **China Economic Review**, [s.l.], v. 44, p.154-165, jul. 2017. Elsevier BV.

HU, Mei-chih; MATHEWS, John A.. China's national innovative capacity. **Research Policy**, [s.l.], v. 37, n. 9, p.1465-1479, out. 2008. Elsevier BV.

JIAO, Hao; KOO, Chun Kwong; CUI, Yu. Legal environment, government effectiveness and firms' innovation in China: Examining the moderating influence of government ownership. **Technological Forecasting And Social Change**, [s.l.], v. 96, p.15-24, jul. 2015. Elsevier BV.

KROLL, Henning; LIEFNER, Ingo. Spin-off enterprises as a means of technology commercialisation in a transforming economy—Evidence from three universities in China. **Technovation**, [s.l.], v. 28, n. 5, p.298-313, maio 2008. Elsevier BV.

LEMOS, Mauro Borges; DE NEGRI, João Alberto. FNDCT, Sistema Nacional de Inovação e a presença das empresas. **Parcerias Estratégicas**, v. 15, n. 31, p. 187-244, 2012

LI, Xibao. Behind the recent surge of Chinese patenting: An institutional view. **Research Policy**, [s.l.], v. 41, n. 1, p.236-249, fev. 2012. Elsevier BV.

LIMA, Marcos Cerqueira; TEIXEIRA, Francisco Lima Cruz. Inserção de um Agente Indutor da Relação Universidade- Empresa em Sistema de Inovação Fragmentado. **RAC**, [s.l.], p.135-155, 2001.

LIST, Friedrich. **Sistema nacional de economia política**. 3. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1989. 290 p. (Os economistas). ISBN 8513001538

LIU, Xiaohui; WANG, Chenggang. Does foreign direct investment facilitate technological progress? Evidence from Chinese industries. **Research Policy**, Luton, p.945-953, 2002.

LIU, Xielin; WHITE, Steven. Comparing innovation systems: a framework and application to China's transitional context. **Research Policy**, [s. l.], p.1091-1114, 2001. Elsevier BV.

LUNDVALL, Bengt-åke; JOHNSON, Björn. The Learning Economy. **Journal Of Industry Studies**, [s.l.], v. 1, n. 2, p.23-42, nov. 1994

MACIEL, M. (Ed.). Systems of innovation and development – evidence from Brazil. Cheltenham: Edward Elgar, 2003.

MAMEDE, Michele et al. Sistema nacional de inovação: uma análise dos sistemas na Alemanha e no Brasil. **Navus: Revista de Gestão e Tecnologia**, Florianópolis, p.6-25, 2016.

MARINGONI, Gilberto. A maior e mais ousada iniciativa do nacional-desenvolvimentismo. **Desafios do Desenvolvimento**, [s.l.], ano 13, edição 88, 2016, Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3297&catid=28&Itemid=39](http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=3297&catid=28&Itemid=39). Acesso em 19 de janeiro de 2020.

MATTEI, Lauro; SANTOS JÚNIOR, José Aldoril dos. Industrialização e Substituição de Importações no Brasil e na Argentina: Uma Análise Histórica Comparada. **Revista de Economia**, [s.l.], p.93-115, 2009.

MAZZUCATO, Mariana. **O Estado Empreendedor**: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado. Portfolio-Penguin, 2014.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa Social**: Teoria, Método e Criatividade. Editora Vozes, Petrópolis, 2002. 80 p.

NEGRI, Fernanda de; CAVALCANTE, Luiz Ricardo. Sistemas de Inovação e Infraestrutura de Pesquisa: considerações sobre o caso brasileiro. **Radar**, [s.l.], p.8-17, 2013.

OLIVEIRA, Flávio dos Santos. Bases do Nacionalismo Econômico em Friedrich List. **Análise Econômica**, Porto Alegre, p.185-207, 2007.

OLIVEIRA, Marly Job de. **A política geral do regime militar para a construção de suas políticas econômicas (1964 – 1985)**. 2007. 363 f. Tese (Doutorado) - Curso de História, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

PACHECO, Carlos Américo. As reformas da política nacional de ciência, tecnologia e inovação no Brasil (1999-2002). **CEPAL**, Santiago de Chile, 2007. 44 p.

PACHECO, Flavio Gibim. **Industrialização sob o governo Juscelino Kubitschek**: Plano de metas e seus impactos na economia brasileira. 2010. 60 f. TCC (Graduação) - Curso de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

PEREIRA, Luiz Carlos Bresser. O empresário industrial e a revolução brasileira. **Administração Empresarial**, São Paulo, p.12-27, 1963.

PÉREZ, Carlota. Nueva concepción de la tecnología y sistema nacional de innovación. **Cuadernos de Cendes**, Caracas, p.9-33, 1996.

PLONSKI, Guilherme Ary. Bases para um movimento pela inovação tecnológica no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, p.25-33, 2005.

PROENÇA, Adriano et al. **Tecnologia e competitividade em setores básicos da indústria chinesa: estudos de caso**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2011. 246 p.

QUEIROZ, Sérgio; CARVALHO, Ruy de Quadros. Empresas multinacionais e inovação tecnológica no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, p.51-59, 2005.

RABELO, Ricardo Fonseca. Plano de Metas e consolidação do capitalismo industrial no Brasil. **Economia e Gestão**, Belo Horizonte, p.44-55, 2003.

REZZAGHI, Mariana Delgado Barbieri. **A educação no período de transição socialista: A experiência chinesa da Revolução Cultural e as mudanças no ensino e nas relações de produção**. 2009. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Sociologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

RHO, Sungho; MOON, Ikjoon. Innovation and Spillovers in China: Spatial Econometric Approach. **Seoul Journal Of Economics**, [s. l.], p.150-170, 2014.

SÁNCHEZ, Tirso W. Sáenz; PAULA, Maria Carlota de Souza. Desafios institucionais para o setor de ciência e tecnologia: o sistema nacional de ciência e inovação tecnológica. **Parcerias Estratégicas**, [s. l.], p.43-63, 2001.

SANTANA, Cristiane Soares de. Notas sobre a História da Revolução Cultural Chinesa (1966-1976). **História Social**, [s. l.], p.116-131, 2009.

SCHWAAG-SERGER, Sylvia. China's 15-year plan for scientific and technological development – a critical assessment. **Asia Policy**. Lund, p. 135-164. 2007.

SHARIF, Naubahar. Emergence and development of the National Innovation Systems concept. **Research Policy**, [s.l.], v. 35, n. 5, p.745-766, jun. 2006. Elsevier BV.

SILVA, Mariene Valadares da. Política industrial e interesses empresariais: o II PND (1974-1979). **Programa de Pós-Graduação em Economia da Unesp**, Araraquara, 2000, p. 1-23.

SPECHT, Débora et al. Bens duráveis: a industrialização brasileira no período Juscelino Kubitschek (1956-1960). **Historiador**, Porto Alegre, p.166-173, 2009.

STRANGE, Susan. The declining authority of states. **The Retreat Of The State**, [s.l.], p.3-15, 13 nov. 1996. Cambridge University Press.  
<http://dx.doi.org/10.1017/cbo9780511559143.002>.

STUENKEL, Oliver. **O mundo pós-ocidental: Potências emergentes e a nova ordem global**. Rio de Janeiro: Zahar, 2016. 256 p.

SUN, Yutao; LIU, Fengchao. A regional perspective on the structural transformation of China's national innovation system since 1999. **Elsevier**, Dalian, p.1311-1321, 2010.

SUZIGAN, Wilson. **O Desenvolvimento Tecnológico da Indústria Brasileira e a constituição de um Sistema Nacional de Inovação**. 1993. p. 121-129.

TYLER, William G.. A Industrialização e a Política Industrial no Brasil: Uma Visão Global. **Estudos Econômicos**, São Paulo, p.114-147, 1976.

VILLASCHI, Arlindo. ANOS 90 uma década perdida para o sistema nacional de inovação brasileiro? **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, p.3-20, jun. 2005.

VINCETT, P.s.. The economic impacts of academic spin-off companies, and their implications for public policy. **Research Policy**, [s.l.], v. 39, n. 6, p.736-747, jul. 2010. Elsevier BV.

VISENTINI, Paulo G. Fagundes. A novíssima China e o sistema internacional. **Sociologia e Política**, Curitiba, v. 19, p.131-154, 2011.

WANG, Zuoyue. The Chinese developmental state during the Cold War: the making of the 1956 twelve-year science and technology plan. **History And Technology**, [s.l.], v. 31, n. 3, p.180-205, 3 jul. 2015.

WENBERG, Karl; WIKLUND, Johan; WRIGHT, Mike. The effectiveness of university knowledge spillovers: Performance differences between university spinoffs and corporate spinoffs. **Research Policy**, [s.l.], v. 40, n. 8, p.1128-1143, out. 2011. Elsevier BV.

WU, Weiping. Cultivating Research Universities and Industrial Linkages in China: The Case of Shanghai. **World Development**, [s.l.], v. 35, n. 6, p.1075-1093, jun. 2007. Elsevier BV.

XIWEI, Zhong; XIANGDONG, Yang. La reforma del Sistema de Ciencia y Tecnología y su impacto en el Sistema Nacional de Innovación de China. **Economía UNAM**, [s.l.], p.83-95, 2007.

XIWEI, Zhong; XIANGDONG, Yang. Science and technology policy reform and its impact on China's national innovation system. **Technology In Society**, [s.l.], v. 29, n. 3, p.317-325, ago. 2007. Elsevier BV.

ZEDTWITZ, Maximilian von. Managing Foreign R&D Laboratories in China. **International Institute for Management Development**, Lausanne, 2003, p. 1-9.