



Opiniões  
de Acadêmicos  
Brasileiros  
sobre a China

Brazilian Scholars'  
Views on China

Tiejun Gu  
*Organizador*

  
**UFRGS**  
EDITORA



Instituto  
Confúcio  
UFRGS



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO  
GRANDE DO SUL

---

Reitor

**Rui Vicente Oppermann**

Vice-Reitora e Pró-Reitora  
de Coordenação Acadêmica

**Jane Fraga Tutikian**

---

EDITORA DA UFRGS

Diretor

**Alex Niche Teixeira**

Conselho Editorial

**Álvaro R. C. Merlo**

**Augusto Jaeger Junior**

**Enio Passiani**

**José Rivair Macedo**

**Lia Levy**

**Márcia Ivana de Lima e Silva**

**Naira Maria Balzaretto**

**Paulo César Ribeiro Gomes**

**Rafael Brunhara**

**Tania D. M. Salgado**

**Alex Niche Teixeira**, presidente



Opiniões  
de Acadêmicos  
Brasileiros  
sobre a China

**Brazilian Scholars'  
Views on China**

**Tiejun Gu**  
*Organizador*

© de Tiejun Gu e Antonio Domingos Padula  
1ª edição: 2019

Direitos reservados desta edição:  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Capa: Carla M. Luzzatto  
Revisão: Carlos Batanoli Hallberg  
Editoração eletrônica: Carlos Batanoli Hallberg



---

O618 Opiniões de acadêmicos brasileiros sobre a China = Brazilian scholars' views on China / organizador Tiejun Gu. – Porto Alegre: Editora da UFRGS/Instituto Confúcio UFRGS, 2019.  
328 p. il. ; 16x23cm

Textos em português e inglês.

Inclui figuras, mapas e quadros.

Inclui referências e apêndices.

1. Relações Internacionais. 2. Política externa. 3. Relações bilaterais – Brasil – China. 4. Relações econômicas – China – América Latina. 5. Economia – China. 6. Investimentos China – Brasil. 7. Desenvolvimento econômico – China. 8. Língua chinesa. I. Gu, Tiejun.

CDU 327(81:510)

---

CIP-Brasil. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação.  
(Jaqueline Trombin – Bibliotecária responsável CRB10/979)

ISBN 978-85-386-0499-0

O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO DA CHINA  
EM TRANSIÇÃO: A DINÂMICA DE ATUAÇÃO DO  
ESTADO NA INDUÇÃO DAS INOVAÇÕES NATIVAS –  
ZIZHU CHUANGXIN

Ricardo Muniz Muccillo da Silva  
André Moreira Cunha





A reemergência da China à condição de potência global desponta como um dos casos mais extraordinários de mudança estrutural observados na história do capitalismo. Desde o final dos anos 1970, o intenso crescimento econômico<sup>1</sup> combinado à profunda internacionalização foram elementos centrais da reorganização da economia e da política internacional. Se o processo da moderna globalização foi, em suas primeiras etapas, essencialmente liderado pelas economias avançadas, particularmente as Ocidentais, seus movimentos mais recentes se caracterizam pela maior presença dos assim-chamados “países emergentes”. Nesse contexto, o presente trabalho destaca uma das dimensões da dinâmica chinesa de expansão, qual seja: o seu esforço por dominar as competências necessárias à endogeneização do progresso tecnológico.

Estudos recentes<sup>2</sup> destacam que a evolução tecnológica da China registrada nas últimas três décadas faz parte de um plano estratégico

---

Ricardo Muniz Muccillo da Silva é doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da UFRGS. E-mail: ricardomusi@hotmail.com.

André Moreira Cunha é professor do Programa de Pós-Graduação em Economia da UFRGS e Pesquisador do CNPq. E-mail: andre.cunha@ufrgs.br.

<sup>1</sup> Ver Figura 1 do Apêndice.

<sup>2</sup> Ver, dentre outros: World Bank (2009 e 2013); Cruz (2011); Segal (2011); Wang (2013); Mazzucato (2013); Someren e Someren-Wang (2013); Medeiros (2013); Dongqi (2013); Guangsi (2013); Zhaoxia (2013); Cheung (2014); Walsh (2014); Fu (2015); Ding; Li, (2015); Jaguaribe (2015); Tselichtchev (2015); OECD (2016a); WIPO (2016); WEF (2016); e IMF (2016).

do Estado nacional para consolidar o país como potência capaz de gerar conhecimento. Esses estudos ainda mencionam o grande esforço estatal para induzir a inovação nativa, diminuir a dependência tecnológica e, com isso, criar as condições necessárias para dar sustentação ao dinamismo observado em sua trajetória recente, evitando a armadilha da renda média<sup>3</sup> e facilitando a transição de *status* de um país de renda alta.<sup>4</sup> Tal objetivo, todavia, tem um caráter mais instrumental do que de finalístico, na medida em que o crescimento econômico chinês tem que ser percebido como um meio para a recolocação dessa milenar civilização na condição de protagonista da ordem global. Ademais, responde à necessidade de sustentação e de legitimação do *establishment* político e de manutenção da segurança nacional, dentre outros fatores.

O impulso inovativo também está associado ao caráter de urgência no enfrentamento de obstáculos estruturais ao progresso da nação, alguns deles derivados do próprio processo de crescimento acelerado, dentre os quais destacamos: a necessidade de mitigar os efeitos deletérios da piora na distribuição de renda e de garantir maior eficiência no uso dos recursos naturais; a busca por diminuir os impactos da poluição ambiental e criar fontes de energia sustentáveis e renováveis, das quais o país possui enorme carência; o desafio da manutenção da alta produtividade, de modo a criar as condições para a elevação dos salários reais; e assim por diante.

No final dos anos 1970, o governo liderado por Deng Xiaoping já havia diagnosticado<sup>5</sup> que a dependência tecnológica seria um dos grandes entraves para o desenvolvimento econômico da China, o que levou à adoção de um leque variado de políticas e ações governamentais no

---

<sup>3</sup> Ver: Lewis (1954); Agenor, Canuto e Jelenic (2012); Eichengreen, Park e Shin (2013); OECD (2013 e 2016a); IMF (2014).

<sup>4</sup> Segundo a definição do World Bank, “*for the current 2017 fiscal year, low-income economies are defined as those with a GNI per capita, calculated using the World Bank Atlas method, of \$1,025 or less in 2015; lower middle-income economies are those with a GNI per capita between \$1,026 and \$4,035; upper middle-income economies are those with a GNI per capita between \$4,036 and \$12,475; high-income economies are those with a GNI per capita of \$12,476 or more*”. Disponível em: <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519>.

<sup>5</sup> Ver Damas (2014, p. 81).



campo da promoção da ciência e da tecnologia. Nos últimos anos, tais movimentos vêm sendo intensificados, como exemplificam a criação do Programa Nacional para o Desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia (2006/2020) e as políticas em prol da inovação determinada pelos últimos planos quinquenais. Grande parte dos projetos possui o objetivo de combater os gargalos tecnológicos e estruturais do país, além de fomentar a capacidade de gerar a inovação nativa, denominada “*Zizhu Chuangxin*”.

Segundo Segal (2011), a meta do governo da China é modificar o modelo “*Made in China*” para o “*Innovated in China*”, o que viabilizaria a superação da condição de plataforma de montagem para a produção de bens criados e/ou projetados em outros países dotados de maior capacidade tecnológica. Isso nos permite sugerir a existência de uma consciência do governo chinês de que o modelo de exportação de produtos montados com componentes importados de outras economias não seria mais suficiente para atender às necessidades chinesas. E, mais, que estaria perto do esgotamento o padrão de crescimento baseado nos ganhos de produtividade com a incorporação de mão de obra das áreas rurais do país e a importação de tecnologia de países mais avançados (OECD, 2013 e 2016a; UNCTAD, 2016b).

O presente trabalho busca avaliar a intencionalidade<sup>6</sup> do Estado chinês na promoção das inovações nativas na China. Mais especificamente, pretende-se demonstrar a dinâmica dos canais de atuação do Estado na indução das inovações que emergem da estratégia de resolução dos entraves estruturais gerados pelo crescimento econômico e pela consolidação desse país como potência global. Estudos anteriores reforçam a importância das inovações como vetor necessário para a retomada do país na posição de centralidade da ordem global e a importância das ações estatais na coordenação do Sistema Nacional de Inovação, a fim de orga-

---

<sup>6</sup> Define-se intencionalidade como: intenções, planos e projetos, porquanto em geral resultam de atos deliberados, que precisam ser materialmente expressos não só “fisicamente” (caso de órgãos, institutos, ministérios, associações), como pela escrita (caso de leis, códigos e alguns símbolos) ou pelo discurso oral (Fonseca, 2013 p. 2).

nizar e viabilizar as capacidades<sup>7</sup> tecnológicas dos agentes.<sup>8</sup> No entanto, propomos avançar por meio da demonstração das transformações dos canais de atuação do Estado chinês na promoção das inovações nativas e de como tal intencionalidade tem se modificado em resposta às demandas estratégicas geradas pelo crescimento das últimas décadas.

Para tanto, inspirados nas tradições *neo-schumpeteriana* e institucionalista, elaboramos uma periodização histórica das políticas e das intenções do Estado na promoção das inovações tecnológicas. Vislumbramos a evolução na dinâmica de interação entre o Estado chinês, em suas diversas dimensões, e o setor produtivo do país. Dito de outra forma, procura-se aqui compreender os mecanismos<sup>9</sup> através dos quais o Estado chinês atuou e ainda atua no Sistema Nacional de Inovação (SNI) com vistas a restaurar o papel de potência geradora de conhecimento em sua fronteira.<sup>10</sup>

A nossa *principal hipótese* é de que conforme amadurecem as capacidades internas nacionais de aquisição, de assimilação e de aperfeiçoamento de tecnologias existentes, os canais de atuação do Estado chinês na indução das inovações têm-se alterado. Daí deriva o caráter evolucionário das transformações institucionais do país em prol das inovações desenvol-

---

<sup>7</sup> Dosi ([1984] 2006) define os conceitos centrais característicos da inovação tecnológica de apropriabilidade, de cumulatividade e de oportunidade. Esses fatores condicionam o processo de aprendizagem e são responsáveis pela geração de vantagens competitivas concorrenciais.

<sup>8</sup> Cheung (2007); OECD (2008 e 2016a); Segal (2010); Cruz (2011); World Bank (2013); Fu (2015); Ding e Li (2015); Jaguaribe (2015); Tselichtchev (2015); WIPO (2016); WEF (2016); e IMF (2016).

<sup>9</sup> “Another weakness of the SI approach is that it lacks a component (‘theory’) about the role of the state. This is an important neglect, since the state and its agencies are important determinants of innovation in any SI. For example, many laws and rules, which influence innovation processes, are created by the state. A component about the role of the state in the SI approach should include the mechanisms through which the state influences the innovation system (e.g. through innovation policy), but also how the rest of the system – and of the society at large – influences the state” (Edquist, 2011, p. 17).

<sup>10</sup> A literatura especializada aponta a capacidade de liderança tecnológica da China ou, pelo menos, seu desenvolvimento *pari passu*, ao do mundo Ocidental até meados do século XVIII. Ver, dentre outros, Naughton, (2007); Fairbank e Goldman (2006); Kissinger, (2011); Jacques (2012); e Naughton e Tsai (2015).

vidas em território nacional em resposta às mudanças estruturais ocorridas nas últimas décadas.

Como fonte de inspiração para o estudo proposto, adota-se o modelo de análise de intencionalidade do Estado utilizado por Fonseca (2003), que possui como base a perspectiva de “ação social racional com relação a fins” estabelecida por Max Weber (2012), e as classificações das variáveis e dos processos em que atuam instituições e políticas, de acordo com Cimole, Dosi, Nelson e Stiglitz (2007). Como marco de referência da análise foram observados os dados a partir do ano de 1978, que marca o período de abertura chinês, passando pela entrada do país na Organização Mundial do Comércio (OMC) (2001) até 2016.

Realizadas as considerações introdutórias, organizamos argumentos e evidências em mais quatro seções. Na sequência, aborda-se a intencionalidade do Estado chinês e alguns dos seus canais de atuação. E, ainda, analisa-se a evolução das mudanças nas políticas de inovação do país no decorrer do tempo, a partir do marco referencial indicado nesta introdução, e os desafios estruturais da evolução tecnológica do país. No final, apresenta-se uma sugestão de periodização histórica das políticas e das intenções do Estado na promoção das inovações tecnológicas na China.

## **Intencionalidade do Estado Chinês e Inovações Nativas (Zizhu Chuangxin)**

No final da década de 1970, durante o início da Era de reformas e de abertura do país, o Estado chinês diagnosticou que havia um “abismo tecnológico” entre a China e os países desenvolvidos do Ocidente. Sob a liderança de Deng Xiaoping, o país embarcou no projeto que visava ao crescimento econômico e ao retorno da nação à condição de potência global. Essa mudança foi planejada pelos líderes chineses para que ocorresse de forma lenta, gradual e segura, com o objetivo de preservar o Partido Comunista Chinês (PCCh) no centro das ações políticas. Na Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia, em março de 1978, Deng

declarou<sup>11</sup> que a ciência e a tecnologia seriam as forças que iriam impulsionar a China para o novo patamar de desenvolvimento, resgatando o papel de protagonismo do país no cenário global. Na concepção de Deng, o conhecimento científico libertaria o potencial criativo e empreendedor do povo chinês (Naughton, 2007; Kissinger, 2011).

No cenário externo, o período da Guerra Fria foi determinante para execução do projeto de desenvolvimento nacional da China. No contexto geopolítico da época, o receio dos estadunidenses da transformação da Ásia em um continente dominado por comunistas serviu como caminho para que a aproximação entre a China e o Ocidente fosse viável nas décadas de 1970 e 1980. A política da triangulação adotada por Deng, que tinha como estratégia manobrar os interesses da China entre as disputas de poder travadas por Estados Unidos e União Soviética, foi fundamental para que o país estabelecesse o canal de negociação com o Ocidente. Um dos objetivos era de atrair empresas e investimentos financeiros para o território chinês, com a ambição de diminuir a falta de capital e tecnologia disponíveis. Em sintonia com o aumento dos investimentos estrangeiros, no final da década de 1970, o país começou a executar o plano de abertura econômica (Fairbank; Goldman, 2006; Marti, 2007; Kissinger, 2011).

Em seus discursos, Deng Xiaoping declarava abertamente que os êxitos de outros países asiáticos serviram de fonte de inspiração para o processo de desenvolvimento tecnológico da China. Desse modo, as estratégias adotadas pelo Estado chinês guardam muitas semelhanças com aquelas observadas no Japão, Hong Kong, Taiwan, Cingapura e Coreia do Sul. Examinando as características da experiência chinesa, é possível notar elementos de convergência entre as ações estratégicas tomadas pelos Estados vizinhos, tais como: (i) uso das zonas especiais de exportação (ZEEs) para atrair investimentos estrangeiros; e, com isso (ii) promover transferência tecnológica via instalação de empresas multinacionais; (iii) investimentos internos na capacidade de avançar em ciência e tecnologia; (iv) ampla reforma no setor de ensino; (v) criação de grandes grupos empresariais nacionais, públicos e privados; (vi) especialização na expor-

---

<sup>11</sup> Ver OCDE (2008, p. 383).

tação de bens de consumo; (vii) reformas institucionais; (viii) aquisições de empresas no exterior; e (ix) grande capacidade pública de governança e de organização de esforços. Tais características não emergiram em um determinado momento do tempo, mas são partes constitutivas do processo de modernização produtiva e tecnológica e de abertura ao mundo. Tampouco a China mimetizou integralmente os vizinhos, independentemente de suas especificidades. O tamanho continental do país, sua grande população, a transição gradual de um regime de planejamento central para outro, de mercado, mas sob o controle e/ou influência do PCCh, e a condição de maior autonomia securitária, são alguns dos aspectos que precisam ser mencionados (Someren; Someren-Wang, 2013; Fu, 2015; Ding; Li, 2015).

Dadas tais balizas, o Estado colocou em prática programas voltados ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia no país, demonstrando a intencionalidade de modificar a realidade de cada época. No período inicial da abertura havia o desafio de superar a escassez de capital, de tecnologia e de capacitações empresariais. Com medo de uma eventual revolução ou da ruptura de poder, o PCCh iniciou um processo gradual e seguro de mudança estrutural do país. O Partido Comunista tinha a ambição de iniciar o “rejuvenescimento” da nação, mas sem perder o controle das ações e a tradição do Estado de presença forte na economia (Fairbank; Goldman, 2006; Shambaugh, 2016).

Ainda no cenário interno foram iniciadas inúmeras reformas institucionais que procuraram dar mais dinamismo ao SNI chinês. As modificações tinham como alicerce a execução do projeto nacional de desenvolvimento. Aqui cabe destacar o setor de educação, onde as reformas realizadas aproximaram as universidades do setor produtivo, em especial do emergente mundo dos negócios privados. O Estado ainda estabeleceu programas de intercâmbio internacional para estudantes. Com ajuda do governo, muitos chineses concluíram seus estudos em grandes universidades do mundo. Recentemente (2008), o governo lançou o programa de incentivo denominado “*Thousand Talents*”, que tem como objetivo atrair novos talentos para a China em busca de oportunidades profissionais.

Outra meta do programa é a de repatriar chineses que foram estudar no exterior, mas acabaram permanecendo em outros países. O tamanho e a rápida mudança da natureza do mercado chinês acabam atraindo investimentos estrangeiros e atenção de profissionais qualificados de todo o mundo (Xue, 2006; Naughton, 2007; Ju, 2013; Unesco, 2013; Naughton; Tsai, 2015; Shambaugh, 2016).

O Estado chinês teve que estabelecer políticas de estímulo às inovações que foram além da criação de programas de ciência e de tecnologia, com ênfase na transição da economia planificada para uma economia orientada ao mercado com “características chinesas”. Neste sentido, o setor empresarial do país passou por um período de grande transformação. Foi necessário incentivar a formação da classe empresarial empreendedora, mas acima de tudo engajada no projeto nacional de desenvolvimento da China. Dentro de todos os desafios emergentes, talvez a formação de uma classe empresarial empreendedora tenha sido um dos maiores obstáculos para a consolidação da primeira etapa das reformas. Essa nova realidade representou a ruptura da lógica anterior, a qual preconizava a centralização de todas as ações econômicas no poder do Estado.

A experiência inovadora e bem-sucedida da criação das *Township and Village Enterprises* foi um dos processos mais importantes e diferenciados para sedimentar a classe de pequenos empresários, habilitados para trabalhar com a nova realidade de mercado da China. Esse grupo de empresas ainda serviu como grande fornecedor de insumos para sustentar as empresas exportadoras da região costeira, que estavam estabelecidas nas Zonas Econômicas Especiais da China (Ramo, 2004; Naughton, 2007; Chen, 2012; Damas, 2014; Unctad, 2016b).

Ainda em relação ao tecido produtivo, as empresas estatais foram importantes para a consolidação de setores estratégicos e necessários no desenvolvimento da China. Muitas das empresas ainda atuam em ramos de infraestrutura, energia, finanças, dentre outros. No período maoísta, essas empresas públicas tiveram grande protagonismo no desenvolvimento da indústria pesada. Em resposta ao crescimento do setor privado na China, na década de 1990, especificamente no ano de 1993, o governo

fez um grande esforço para reestruturar e dar maior competitividade ao setor das empresas estatais. No ano de 2003, com o objetivo de fornecer mais autonomia e transparência para a gestão das empresas do setor, foi criada a Comissão Estatal de Supervisão e Administração de Ativos (SA-SAC).

O ano de 1992 foi um importante marco para a intensificação das reformas institucionais na China. No final da década de 1980, o curso daquelas passou por um período de instabilidade ocasionada por choques internos e externos. No *front* externo pode-se mencionar o fim da União Soviética e a consolidação do capitalismo como modo de produção dominante no mundo. Esse evento obrigou o país a assumir uma posição mais radical em relação ao rumo das políticas internas de abertura econômica. No *front* doméstico, houve a combinação de instabilidade política, com destaque para os efeitos dos protestos e confrontos na Praça Celestial (Tiananmen) com o aumento do “desconforto” econômico, dado pela aceleração inflacionária – os preços médios ao consumidor final variaram mais de 18 % a.a. em 1988 e 1989 – acompanhada de desaceleração no crescimento econômico – a taxa de variação do PIB passou de pouco mais 11 % ao ano no biênio 1987 e 1988, para 4 % ao ano em 1989 e 1990 (World Bank, 2013).

As reformas econômicas idealizadas por Deng Xiaoping passaram por um período de grande contestação política. As críticas e os questionamentos sobre o destino da abertura econômica da China ganharam apoio de segmentos mais conservadores dentro do PCC. O episódio conhecido como massacre da Praça da Paz Celestial foi o ápice da crise interna. A violência do evento causou grande repercussão internacional e danificou a reputação dos governantes da República Popular da China, classificados no episódio como autoritários e repressores. Devido à repercussão negativa, o líder Deng Xiaoping ficou afastado das atividades políticas até o ano de 1992 (Fairbank e Goldman, 2006; Marti, 2007).

O afastamento foi breve e Deng retornou ao cenário político. O líder chinês buscou apoio de aliados no PCCh, no Exército de Libertação Popular (ELP) e dos governantes das províncias das regiões da costa do

país que haviam sido amplamente beneficiados com as reformas econômicas idealizadas no final dos anos 1970. Deng conseguiu remobilizar as forças políticas da China, articulando novos acordos internos para a retomada da agenda de reformas econômicas. Portanto, o ano de 1992 foi fundamental para remodelar o processo de reformas institucionais e econômicas do país. Não obstante, todos esses fatores causaram importantes impactos na dinâmica do SNI da China (Marti, 2007; Kissinger, 2011).

Na década de 1990, as reformas pró-mercado foram intensificadas de forma radical. Dentre os novos marcos legais que moldaram a transição, pode-se destacar a promulgação: da lei de patentes e sua posterior revisão; da lei das corporações (*Company law*); da lei das marcas; a reforma no direito civil e de propriedade; além de adaptações do sistema jurídico para a adesão do país à Organização Mundial do Comércio que viria a ocorrer em 2001. Tal processo propiciou o aumento significativo do fluxo de comércio e de investimentos estrangeiros para a China. Após a normatização de regras que respeitassem o comércio internacional, muitas empresas que antes estavam receosas de operar no mercado chinês passaram a transferir suas plantas produtivas e laboratórios de pesquisa para o país (Medeiros, 2013; Naughton; Tsai, 2015).

Por decorrência, ganhou intensidade a estratégia de transferência tecnológica determinada como uma das principais fontes de difusão de conhecimento. Além disso, a adesão da China à OMC foi um dos impulsionadores do processo de internacionalização das grandes empresas chinesas conhecidas como *National Team*. Desde então, a aquisição de empresas estrangeiras já consolidadas no exterior por empresas chinesas tem sido importante canal para o *upgrade* tecnológico. Tal situação ocorre pelo fato de que, além da aquisição da estrutura física das empresas, os trabalhadores mais qualificados ainda permanecem como colaboradores das empresas adquiridas. Então, o conhecimento desses trabalhadores é compartilhado com as unidades em operação na China.

As multinacionais também tiveram um papel determinante no processo de melhoria das condições tecnológicas da China. As *joint ventures* entre as empresas nacionais e estrangeiras e a importação de tecnologia



foram relevantes canais de transferência de conhecimento para que o país superasse a primeira etapa das reformas e tivesse acesso às tecnologias produzidas na fronteira do conhecimento. Nesse sentido, as Zonas Econômicas Especiais, implantadas na região costeira da China, foram fundamentais para a instalação das empresas estrangeiras, estabelecendo um canal no qual o Estado da China pudesse experimentar de forma segura o processo de abertura gradativa do país (Nolan, 2013; Zhaoxia Hu, 2013; Tselichtchev, 2015).

O processo de internacionalização das empresas chinesas e de aquisição de grandes empresas no exterior, conhecido como estratégia *Go Global*, foi fundamental para efetivar a transferência de tecnologia. As empresas chinesas têm adquirido um número expressivo de ativos no exterior. Assim, se em 1981 o estoque de investimento estrangeiro chinês no exterior era de US\$ 39 milhões, a valores correntes, o que equivalia a 0,01 % do total mundial; em 2016, tal montante atingia US\$ 1.281 bilhões ou 4,9 % dos estoques globais. Tal crescimento exponencial ainda é tímido diante de uma economia que já representa mais do que 10 % da renda e do comércio global de mercadorias (Unctad, 2016b e 2017). Conforme destacado anteriormente, nota-se que, nos últimos anos, o perfil de aquisições de empresas estrangeiras está mais relacionado a firmas voltadas para o setor de maior sofisticação tecnológica, diferente do começo dos anos 2000, em que o perfil das aquisições estava voltado para empresas do setor de recursos naturais, situadas em continentes como África e América Latina (Luolin, 2015).

Na última década, o Estado chinês estabeleceu metas de diminuição da dependência das tecnologias e do conhecimento produzidos no exterior. Até o ano de 2020, a China vai continuar a beneficiar-se de tecnologias importadas, capazes de complementar a capacidade de gerar inovações incrementais domésticas. A partir de 2020 até 2030, espera-se consolidar o processo de fomento da inovação nativa e a capacidade de liderança tecnológica do país em diversos setores. Para tanto, a tecnocracia tem realizado grandes esforços para desenvolver as condições de pesquisa básica e aplicada em diversos setores para que a China possa ser

reconhecida, internacionalmente, como potência capaz de gerar conhecimento (Cruz, 2011; Fu, 2015). No setor empresarial, a meta é estimular a consolidação de empresas multinacionais chinesas para que as mesmas possam conquistar o reconhecimento global das respectivas marcas. Alcançado esse estágio, as empresas chinesas seriam capazes de participar de intercâmbios tecnológicos e de parcerias com empresas estrangeiras em condições de igualdade. Em síntese, deseja-se que, nesse período, o SNI da China esteja integrado ao mercado internacional e orientado para as demandas de mercado, mas com a permanência do Estado no controle das ações (Cheung, 2008).

Outro canal importante para modificar a dinâmica do SNI foi a maior integração civil-militar dos projetos de fomento de novas tecnologias. A partir da década de 1990, o governo passou a lançar mais projetos integrados entre os setores militares e a indústria civil. O processo de integração das pesquisas realizadas no setor militar com a indústria chinesa disponibilizou avanços significativos em diversas áreas industriais, por exemplo, a indústria aeroespacial e a de energia renovável. Atualmente, esses setores já conseguem criar inovações nativas e passam a liderar determinados nichos de mercado no mundo.

As ampliações dos investimentos em pesquisa no setor militar coincidiram com uma melhora considerável dos indicadores gerais de progresso técnico no país (Treat; Medeiros, 2014). Tal situação reforça a hipótese de que os investimentos realizados em P&D militar, somados às políticas de integração e disseminação do conhecimento pelo sistema de inovação do país são eficientes. Entre os anos 1998 e 2011 ocorreu um significativo aumento no número de patentes registradas e de publicações científicas.<sup>12</sup> Outro ponto de avanço com o investimento em pesquisa

---

<sup>12</sup> “Entre 1998 e 2011, a taxa média anual de crescimento de novas patentes chinesas registradas no Escritório de Patentes e Marcas do governo americano foi de mais de 35 %, muito acima das taxas alcançadas por firmas japonesas, sul-coreanas e taiwanesas no período. A participação da China nas publicações científicas mundiais cresceu de 2 %, em 1995, para 6,5 %, em 2004. Em categorias específicas, a China já se tornou líder mundial, respondendo por quase 21 % das publicações mundiais na área de ciências dos materiais entre 2004 e 2008” (Treat; Medeiros, 2014, p. 530).

militar na China foi o aumento de cientistas e engenheiros, altamente qualificados e aptos a gerenciar projetos de P&D em diversos seguimentos privados e públicos. Na Figura 2 (Apêndice) é possível visualizar que os gastos militares permaneceram estáveis na China em relação ao percentual do PIB. Todavia, é importante reforçar que a renda cresceu consideravelmente nas últimas décadas.

O modelo de integração entre as pesquisas com dupla orientação, ou seja, para fins militares e civis, é totalmente inspirado nas experiências observadas em países como os Estados Unidos e o Japão. A queda da União Soviética e a supremacia das forças armadas estadunidenses, demonstradas na Guerra do Golfo, em 1990/1991, foram determinantes para que os líderes chineses adotassem como modelo o sistema estadunidense de difusão das inovações produzidas no setor militar para os demais segmentos industriais dos Estados Unidos. Os avanços conquistados por pesquisas militares são destacados na literatura<sup>13</sup> como um poderoso canal de difusão de novos conhecimentos para os setores correlatos da economia. Nesse sentido, ressaltam-se, como exemplo, os avanços tecnológicos proporcionados pelo DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) nos Estados Unidos (Mazzucato, 2013).

Sobre a importância dos investimentos em P&D militar como fonte de estímulo às inovações nativas, o exemplo do setor aeroespacial da China recebe destaque especial. Por se tratar de um setor estratégico, muitos países mais avançados têm receio de trabalhar em cooperação com os chineses, em virtude da eminente possibilidade de cópias e pirataria de produtos. Portanto, a indústria chinesa relacionada ao setor aeroespacial teve que caminhar, muitas vezes, sem tratados de cooperação internacionais que facilitariam a transferência tecnológica. Assim, a ambição de qualificar o setor aeroespacial para uso militar e civil forneceu os impulsos dinâmicos necessários para que o país desenvolvesse muitas tecnologias nacionais.

---

<sup>13</sup> Ver Marti (2007); Tyroler-Cooper; Peet (2013); Mazzucato (2013); Trebat; Medeiros (2014); Walsh (2014); Stokes (2014); Cheung; Mahnken; Ross (2014); Cheung (2014).

Recentemente, os chineses lançaram o Programa C919, que busca, através da integração civil-militar, um esforço tecnológico nacional para modernizar a capacidade do país de gerar inovações nativas no setor aeroespacial. Nesse programa foi lançada, por exemplo, nova geração de caças de combate J-20. Outro objetivo do Programa C919 é diminuir a dependência da China de tecnologia estrangeira no setor aeroespacial, com a estratégia de assimilar os conhecimentos produzidos no exterior e associá-los aos conhecimentos locais (Tyroler-Cooper; Pett, 2013). Um dos agentes importantes na geração de tecnologia aeroespacial é o consórcio estatal *Aviation Industry Corporation of China* (AVIC). O foco desse conglomerado estatal é desenvolver, de forma eficiente, aeronaves e tecnologia aeroespacial através de operações integradas entre as áreas militar e civil. Atualmente, na área de aviação civil, a AVIC concorre com as empresas gigantes do setor, entre as quais a Airbus e a Boeing. Outra empresa estatal relevante do setor de defesa responsável pelo programa espacial do país é *China Aerospace Science and Technology Corporation* (CASC). A estatal atua na produção de equipamentos militares e trabalha com diversas organizações subordinadas, que projetam e produzem equipamentos para o Programa Espacial Chinês e para o setor militar (armamentos e tecnologias de guerra).

O progresso técnico chinês em relação à integração civil-militar é resultado do esforço do Estado da China, que visualizou a possibilidade de difusão dos conhecimentos gerados pelo complexo militar para os demais setores da economia. A transformação dessa nova realidade não foi algo fácil de ser concretizado. Para que as inovações geradas pela indústria bélica fossem assimiladas por setores que estão fora do complexo militar, o governo chinês teve que realizar uma ampla reforma institucional com a criação de novas leis, agências de integração, institutos de pesquisa, universidades e empresas públicas. A ascensão e os excelentes resultados de empresas como Huawei e a ZTE são resultado da mudança de paradigma dentro das Forças Armadas, com a adoção de políticas que estimulam o desenvolvimento das inovações nativas (Treat; Medeiros, 2014; Walsh, 2014; Cheung, Mahnken; Ross, 2014; Cheung, 2014).

Desde os anos 1990, o setor militar passou a contribuir de forma mais incisiva para o fomento de tecnologias autônomas para a China. A política de modernização do setor militar implantada por Deng e desenvolvida pelos seus sucessores apresentou resultados interessantes. A pesquisa militar, organizada e estimulada pelo Estado, constitui-se em um importante canal de assimilação de tecnologias estrangeiras e de criação de tecnologias nacionais. No presente momento, com base nos avanços mencionados, o complexo militar tem possibilitado avanços formidáveis para os demais setores da economia chinesa (Marti, 2007; Trebat; Medeiros, 2014). Embora a articulação entre os setores tenha apresentado exemplos bastante positivos, ainda existem algumas barreiras que podem ser ultrapassadas. Se, por um lado, a participação do Estado, em quase todas as etapas do processo, permite que seja executada de fato a integração civil-militar, por outro, o Estado restringe a integração quando o assunto ultrapassa questões referentes aos assuntos estratégicos e de segurança nacional. Não obstante, cabe reforçar que a questão do controle público, no que se refere a assuntos relacionados ao setor de defesa, também está presente em países que possuem uma integração civil-militar mais harmoniosa e direcionada aos mercados (*market-oriented*), como no caso emblemático dos Estados Unidos.

Embora se tenha a expectativa de que o investimento em P&D no setor militar seja um canal eficiente de aprimoramento técnico para outros setores integrados e adjacentes, o Sistema de Inovação da China está sujeito ao enfrentamento de alguns desafios importantes. Para começar, o SNI chinês ainda está longe de operar como os sistemas de países considerados mais avançados em termos tecnológicos. Logo, as tecnologias produzidas no setor militar chinês ainda são dependentes das tecnologias desenvolvidas e importadas de outros países mais avançados. Ademais, embora o governo chinês tenha feito um esforço de integração civil-militar, muitas empresas ainda não possuem o acesso às melhorias tecnológicas promovidas pelo segmento. A integração civil-militar na China ainda continua em uma fase incipiente e muitos pro-

gramas ainda são sigilosos e restritos a determinadas empresas (Cheung, 2008; Trebat; Medeiros, 2014).

## **Inovações nativas e os obstáculos ao desenvolvimento da China**

No final dos anos 1990 e começo dos anos 2000, com base nas novas necessidades provocadas pelo êxito do crescimento econômico da China, o modelo de transferência tecnológica, baseado nas importações e nos investimentos diretos estrangeiros, atingiu o seu esgotamento (Eichengreen; Park; Shin, 2013). Isso porque as empresas multinacionais que possuíam o direito de propriedade intelectual e controlavam as normas técnicas de produção permaneceram protegendo o núcleo da criação de seus serviços e produtos, com receio das cópias e da “pirataria” de seus produtos pelos chineses (Agenor; Canuto; Jelenic, 2012).

Para dar continuidade ao *upgrade* tecnológico do país não era mais suficiente promover adaptações criativas e imitações de produtos concebidos pelas multinacionais forâneas. Havia o diagnóstico do governo chinês de que o processo de melhoria das condições tecnológicas também precisava avançar de dentro para fora (Guangsi, 2013; Zhaoxia Hu, 2013). Além disso, os ganhos de produtividade obtidos pela incorporação maciça de mão de obra liberada das áreas rurais e pela importação de tecnologia não seriam mais suficientes para manter a trajetória de crescimento sustentável da renda. Outro ponto a preocupar é o rápido envelhecimento da população.<sup>14</sup> Em conjunto, tais aspectos ampliam a demanda por potencializar a geração de inovações nativas (Medeiros, 2013; Wanping, 2013; OECD, 2013; Leach, 2015).

Na perspectiva de concorrência *schumpeteriana*, as firmas buscam, com base na inovação, a possibilidade de atingir a permanente diferenciação das demais empresas participantes do mercado. Nesse caso, os lucros extraordinários são fruto do poder de monopólio do conhecimento gerado pelas empresas (Schumpeter, 1984). No contexto observado na

---

<sup>14</sup> Conforme Figura 3 no Apêndice.

China, o modelo de atração de multinacionais, com o objetivo de compartilhar conhecimentos, mostrou-se insuficiente para os novos desafios que foram gerados pelo êxito do próprio crescimento da China a partir de meados dos anos 2000 (Cruz, 2011; Fu, 2015).

Nessa realidade, as inovações são fundamentais para que o país consiga se especializar nos ramos mais intensivos em conhecimentos (nanotecnologia, biotecnologia, energias renováveis, tecnologia aeroespacial, ciências médicas e tecnologia da informação). Esses ramos possuem como característica a dificuldade de imitação e a possibilidade de promover grandes surtos de inovações (destruição criativa) por diversos setores da economia. Além disso, esses ramos podem fornecer ganhos de produtividade para outros setores correlatos.

Outro fator que comprovou a insuficiência do modelo chinês de importação de tecnologia foram as novas necessidades ocasionadas pelo uso crescente de energia e dos recursos naturais. O crescimento econômico em alta velocidade vivenciado pela China, nas últimas décadas, teve como resultado o efeito devastador na degradação do meio ambiente. Nesse contexto, a experiência chinesa de crescimento atingiu o esgotamento no que se refere ao uso intensivo de recursos naturais, promovendo a poluição do meio ambiente sem precedentes. A China ainda depende da importação de boa parte da energia que é consumida no país, fator que torna a questão energética um problema de segurança nacional.<sup>15</sup>

Contemplando todas as novas exigências que foram apresentadas em decorrência do seu crescimento econômico, o Programa MLP (2006/2020) foi formulado para combater os problemas críticos do desenvolvimento científico e tecnológico do país. O projeto teve o objetivo de promover a inovação nativa (*Zizhu Chuangxin*), além de impulsionar as forças produtivas da China para a criação de tecnologias em áreas consideradas estratégicas. Devido à criação do programa e de sua articulação com as metas estabelecidas pelos últimos planos quinquenais, o ano de 2006 marcou o ponto de transformação das políticas de fomento à inovação. A partir desse período a China passou a denominar-se uma potência

---

<sup>15</sup> Conforme Figura 9 no Apêndice.

que buscava desenvolver a capacidade de gerar inovações nativas como forma de solucionar problemas locais de desenvolvimento. O 11º, 12º e o 13º planos quinquenais, por exemplo, reforçam a intenção e a necessidade do Estado em criar um ecossistema que possa estimular e facilitar as inovações nativas (Segal, 2011; Ding; Li, 2015; Jaguaribe, 2015; Fu, 2015). Os resultados dessa dinâmica são impressionantes e podem ser constatados nas Figuras 5 até 8 do Apêndice.

## **Uma proposta de periodização das políticas de promoção das inovações tecnológicas**

Nesta seção, sugere-se que há pelo menos três fases bem demarcadas de evolução das políticas de estímulo às inovações tecnológicas na China, as quais combinam a estratégia do gradualismo das reformas promovidas pelo Estado com o pragmatismo necessário para a resolução dos gargalos de desenvolvimento gerados pelo êxito das políticas de crescimento econômico. Nossa proposta de sistematização dos períodos históricos do desenvolvimento tecnológico da China parte dos *insights* derivados dos pontos de convergência das perspectivas *neo-schumpeteriana* (Dosi, 1984; Nelson; Winter, 1982; Freeman; Soete, 2008) e institucionalista (Hodgson, 2006). Evidencia-se a coevolução de instituições, políticas e atores, bem como se busca estabelecer a relação entre as transformações tecnológicas e os desafios estruturais impostos pelas necessidades impostas pela trajetória de crescimento do país. Para tanto, faz-se necessário regatar os pontos de ruptura centrais na dinâmica histórica em tela.

Antes do período das reformas capitaneadas por Deng Xiaoping, o SNI da China era considerado pouco eficiente e praticamente sem conexão entre os agentes. Sua configuração estava restrita ao poder totalmente centralizado no Estado, que controlava todas as atividades relacionadas à geração de novas tecnologias. Com forte inspiração no modelo soviético, as atividades concentravam-se principalmente no setor da indústria pesada, incluindo os ramos de energia, mineração, fundição e química (Kissinger, 2011). O esforço de pesquisa estava mais relacionado ao obje-



tivo de desenvolver a capacidade de realizar engenharia reversa de máquinas e equipamentos importados da União Soviética e de outros poucos parceiros comerciais. Os investimentos em ciência e tecnologia estavam, majoritariamente, voltados ao setor militar. Não é por acaso que um dos grandes legados tecnológicos do período foi a capacidade de desenvolver tecnologia suficiente para produzir armas nucleares (bomba atômica, em 1964) e desenvolver satélites artificiais para fins militares (Marti, 2007; Naughton, 2007).

O grande ponto de inflexão dessa realidade emerge a partir das reformas promovidas no final da década de 1970, quando a China passou a perseguir metas audaciosas no campo de ciência e da tecnologia<sup>16</sup> como meio para impulsionar o crescimento do país. Deng argumentava que a ciência e a tecnologia eram uma “força produtiva” capaz de impulsionar o crescimento sustentável da China e promover a retomada do país na condição de potência global (OECD, 2008). A partir desse período histórico, a China passaria a estabelecer projetos para que as condições tecnológicas do país pudessem atingir o ideal desejado.

A literatura prévia<sup>17</sup> sugere haver dois grandes pontos de inflexão da trajetória tecnológica da China moderna, quais sejam: a partir de 1978, com o início do período de abertura econômica; e depois de 2006, com a implantação do programa de fomento da inovação nativa (*Zizhu Chuangxin*), que estabeleceu uma mudança radical nas diretrizes das políticas de fomento à inovação. No presente trabalho, considera-se importante acrescentar uma subdivisão daqueles períodos no ano de 1992.

Do ponto de vista da literatura convencional, assume-se que a política “Portas Abertas” inaugurada no final dos anos 1970, foi caracterizada, dentre outras coisas: (i) pelos incentivos ao processo

---

<sup>16</sup> “*Before the Industrial Revolution in Europe, China led the world in technology. After losing ground for more than 250 years, China now is sparing no effort to become a global force in technology, and possibly even again the leader, by 2030*” (World Bank, 2013, p. 162).

<sup>17</sup> Ver OECD (2008; 2016a); Cruz (2011); Boeing; Sander (2011); Someren; Someren-Wang (2013); Guangsi (2013); World Bank (2013); Ding; Li (2015); Jaguaribe (2015); Fu (2015).

de transferência tecnológica via investimentos diretos estrangeiros; e (ii) pela consolidação do setor privado e da infraestrutura nacional de ciência e pesquisa. A importância de se considerar o começo dos anos 1990 como um ponto adicional de inflexão está na intensificação observada no ritmo das reformas liberalizantes, da diversificação das exportações e da expansão da indústria pesada (Medeiros, 2013). No período que vai de 1980 até 1990 ocorreram duas reformas institucionais fundamentais: a eliminação das comunas e a criação das *Township and Village Enterprises* e a criação das zonas econômicas especiais. Tais mudanças transformaram a China, proporcionando o crescimento do mercado interno, o uso do sistema *dual track*, aumento dos fluxos de IDE e das exportações de bens de consumo. Todas essas questões foram importantes para moldar um período de intensa acumulação de capital e de adaptação do país a um novo sistema econômico. Sem essas reformas, dificilmente a China conseguiria promover a ascensão de um setor empresarial competitivo e inovador nos períodos posteriores (Fu, 2015; Ding; Li, 2015).

A melhoria na infraestrutura tecnológica e no sistema de ensino também foi substantiva. No período que vai de 1978 até 1991, observou-se a necessidade de estabelecer canais de transferência de tecnologias via investimento direto estrangeiro e importação de equipamentos. Assim, o Estado, iniciou uma ampla reforma em todas as esferas, com o objetivo de modernizar o país e criar um caminho para a migração de um sistema de preços controlados pelo Estado para um sistema orientado para o mercado. Além disso, foi necessário criar as condições para o surgimento de novos empreendimentos no país.

Já a segunda fase, que vai de 1992 até 2006, caracteriza-se pelas reformas direcionadas à criação de instituições voltadas ao fomento da ciência e da tecnologia no país. Foram criados novos institutos de pesquisa, novas universidades e o Ministério da Ciência e Tecnologia da República Popular da China (MOST). Segundo Medeiros (2013), no período entre 1991 e 2006 houve a expansão e a diversificação dos investimentos, uso intensivo de matérias-primas e capital na produção, de crescimento da

indústria pesada e da urbanização. O ano de 1992 foi simbólico porque marcou o retorno de Deng Xiaoping ao protagonismo político na China, após o seu afastamento devido à crise política de 1989 (massacre de *Tiananmen*). Esse período histórico foi marcado pela consolidação das reformas iniciadas no final dos anos 1970. Desse modo, o governo aprofundou as reformas liberalizantes, lançou novas leis para o setor empresarial, reestruturou as empresas estatais e o setor financeiro do país. Outro ponto importante que marcou a década de 1990 foi a adaptação das leis e do sistema jurídico para a adesão da China à OMC (2001). Ainda nessa década o governo lançou a política *Go Global*, que incentivava e fornecia apoio para a internacionalização e a expansão dos negócios das empresas chinesas no exterior.

Com base em todos esses argumentos, sugere-se que existem elementos suficientes para propor uma subdivisão da periodização (1978/2006) destacada anteriormente. Conforme apresentado no Quadro 1, é possível caracterizar três períodos para a evolução das estratégias de fomento à inovação, adaptadas e modificadas conforme amadureciam as capacidades internas nacionais de aquisição, de assimilação e de aperfeiçoamento das tecnologias: a) importação e assimilação das tecnologias; b) transferência de tecnologia via empresas transnacionais e incremento das adaptações criativas nos produtos; c) indução das inovações nativas em algumas áreas, combinação das tecnologias estrangeiras com os conhecimentos locais (inovação aberta).

Essa nova subdivisão está assentada nas transformações institucionais investigadas nos períodos mencionados. Deriva-se daí a ideia de que muitas destas mudanças institucionais são frutos da intencionalidade do Estado em desenvolver as condições necessárias para o desenvolvimento da capacidade dos agentes do país de gerar inovações tecnológicas. Neste sentido, argumenta-se aqui que as estratégias são elaboradas pelo Estado com base na combinação do pensamento estratégico de longo prazo e a intenção de solucionar os gargalos estruturais para o crescimento do país com o uso de novas tecnologias.

Quadro 1: Evolução das estratégias de fomento à inovação na China – 1978-2017

<b>Período</b>	<b>1978 – 1992</b>	<b>1993 – 2006</b>	<b>2006 – 2017</b>
Classificação	Abertura externa e importação de tecnologia	Diversificação das exportações e expansão da indústria pesada	Sofisticação da produção e Internacionalização das empresas chinesas
Características	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevação da produtividade agrícola</li> <li>- Dissolução das comunas</li> <li>- Ascensão das TVEs</li> <li>- Criação das ZEEs</li> <li>- Exportação de bens da indústria leve de consumo</li> <li>- Aproximação política com os EUA</li> <li>- Crescimento do investimento estrangeiro dos EUA, do Japão e da Coreia do Sul</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ascensão das grandes empresas nacionais</li> <li>- Diversificação da pauta de exportações</li> <li>- Expansão da indústria pesada</li> <li>- Entrada na OMC (2001)</li> <li>- Política <i>Go Global</i></li> <li>- Urbanização da população</li> <li>- Ampliação das ZEEs</li> <li>- Aprofundamento de medidas liberalizantes</li> <li>- <i>Joint ventures</i></li> <li>- políticas de integração entre empresas e universidades</li> <li>- maior integração civil/militar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compra de empresas no exterior</li> <li>- Sofisticação da pauta de exportações</li> <li>- Ampliação do IDE chinês</li> <li>- Ascensão dos polos e cidades tecnológicas</li> <li>- Programa 2006-2020 de inovação</li> <li>- Consolidação da China como potência global</li> </ul>
Estágio tecnológico	Importação e assimilação das tecnologias	Transferência de tecnologia via empresas transnacionais e incremento das adaptações criativas nos produtos	Indução das inovações nativas em algumas áreas, combinação das tecnologias estrangeiras com os conhecimentos locais (inovação aberta) Geração de inovações em alguns setores

Período	1978 – 1992	1993 – 2006	2006 – 2017
Reformas institucionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criação da lei de patentes (1984)</li> <li>- Implantação do sistema <i>dual track</i></li> <li>- Reforma no setor de ensino</li> <li>- Flexibilização das leis de importações e exportações nas ZEEs</li> <li>- programas de envio de estudantes chineses para intercâmbio no exterior</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Novos institutos de pesquisa</li> <li>- Segunda reforma no setor de ensino</li> <li>- Criação do Ministério da Ciência e Tecnologia da República Popular da China (MOST)</li> <li>- Reforma na lei das empresas</li> <li>- Reforma do setor financeiro</li> <li>- Criação da lei de marcas (2001)</li> <li>- Adequação do sistema judiciário para as normas internacionais exigidas para ingresso do país na OMC</li> <li>- criação de laboratórios de P&amp;D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisão da lei de patentes (2010)</li> <li>- Lei de Direitos Autorais (2010)</li> <li>- Aprovação de leis e regulamentos de proteção ambiental (2006)</li> <li>- Criação de projetos e planos estratégicos para o desenvolvimento das inovações</li> <li>- desenvolvimento das tecnologias civil/militares</li> <li>- atração de profissionais reconhecidos no exterior para China</li> <li>- repatriação de cientistas renomados</li> </ul>
Principais Objetivos da Política Industrial	Atração de Investimentos Diretos Estrangeiros e fomento da indústria de bens de consumo para exportação	Intensificação das <i>joint venture</i> , consolidação retomada dos investimentos nas empresas estatais (SOEs) e expansão da indústria pesada	Fomenta da indústria de alta tecnologia, desenvolvimento da indústria bélica, desenvolvimento da “indústria verde” e aquisições de grandes empresas no exterior
Principais programas de Ciência e Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Key Tech Program</i></li> <li>- <i>863 Program</i></li> <li>- <i>NSFC Program</i></li> <li>- <i>Spark Program</i></li> <li>- <i>Toch Program</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Hundred Talents</i></li> <li>- <i>973 Program</i></li> <li>- <i>Knowledge Innovation</i></li> <li>- <i>Innofund</i></li> <li>- <i>Int'l S&amp;T Coop'n</i></li> <li>- <i>R&amp;D infrastructure</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MLP (2006-2020)</li> <li>- <i>Supporting Program</i></li> <li>- <i>National Major Proj.</i></li> <li>- <i>Thousand Talents</i></li> <li>- Programa C919</li> </ul>

Período	1978 – 1992	1993 – 2006	2006 – 2017
Desafios estratégicos do período a serem superados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Superação da falta de capital</li> <li>- Atraso tecnológico generalizado</li> <li>- Incorporação da mão de obra</li> <li>- Baixos níveis educacionais</li> <li>- Falta de integração entre as empresas e as universidades</li> <li>- Absorção da mão de obra das áreas rurais</li> <li>- Trabalhadores com baixo nível técnico</li> <li>- Baixa capacidade empreendedora</li> <li>- Conflitos internos no Partido Comunista Chinês</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transferência de tecnologia</li> <li>- Escassez de recursos naturais</li> <li>- Distribuição de renda</li> <li>- Baixos níveis educacionais</li> <li>- Combate à falsificação de produtos</li> <li>- Fomento do empreendedorismo</li> <li>- Desigualdade entre as regiões costeiras e o interior do país</li> <li>- Adequação institucional do país para ingresso na OMC</li> <li>- Falta de segurança jurídica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poluição ambiental</li> <li>- Distribuição de renda</li> <li>- Criação de tecnologia própria</li> <li>- Segurança energética</li> <li>- Superação da “armadilha da renda média”</li> <li>- Envelhecimento da população</li> <li>- Manutenção do crescimento da Produtividade Total dos Fatores</li> <li>- Desigualdade entre as regiões costeiras e o interior do país</li> </ul>

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

O terceiro período proposto tem como marco a criação do Programa MLP (2006-2020), cujo objetivo é o desenvolvimento da capacidade de o país gerar inovações nativas (*Zizhu Chuangxin*), além de fornecer as condições de infraestrutura necessárias para que a China possa liderar o desenvolvimento de tecnologias em diversas áreas do conhecimento até 2030: nanotecnologia, biologia, fontes de energia renováveis, novos materiais e setor aeroespacial. Esse projeto é correlacionado com os planos quinquenais e prevê medidas bastante intensas na criação de condições institucionais necessárias para o fomento da inovação e para maior autonomia dos agentes do SNI.

Embora o Programa MLP (2006-2020), adotado como marco do período mencionado anteriormente seja baseado no incentivo da inovação produzida na China, esse momento ainda tem como forte característica a estratégia de transferência de tecnologia via investimento direto

estrangeiro e *joint ventures* entre empresas e laboratórios de pesquisa (Fu, 2015; Ding; Li, 2015). Uma das grandes características constatadas a partir do Programa MLP (2006-2020), é o estímulo do conceito de inovações abertas (Cruz, 2011; Chesbrough, 2012), integrando os laboratórios de pesquisa, as universidades e as empresas nacionais com organizações que possuem sede em grandes centros tecnológicos do mundo. Na Figura 1 é possível observar o esquema que ilustra a lógica do processo de transferência tecnológica, com o desenvolvimento da capacidade local de gerar inovações nativas.

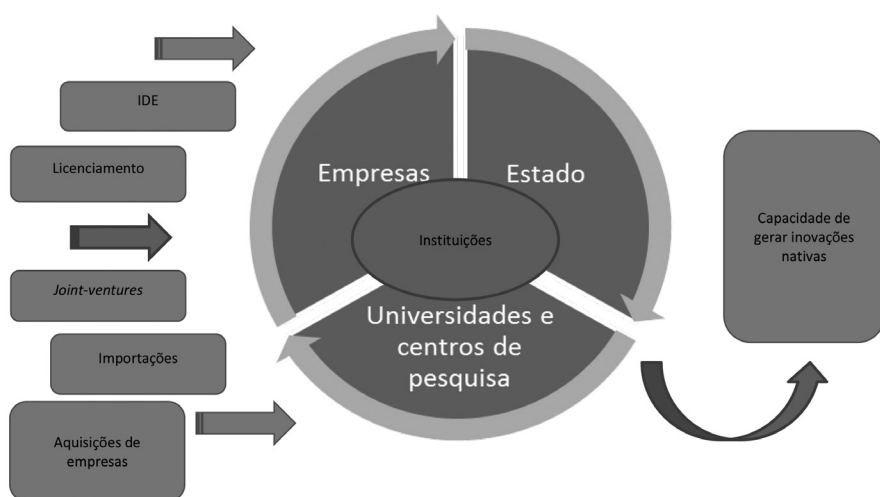


Figura 1 – Transferência de tecnologia e capacidade local de absorção, transformação e criação de inovações  
 Fonte: Elaborada pelos autores.

A partir de 2006, é possível notar o aprimoramento no processo de transferência de tecnologia e de absorção de conhecimento produzidos no exterior. Os efeitos observados estão relacionados, principalmente: ao aumento no número de patentes registradas na China e das publicações de artigos em revistas científicas; à sofisticação da pauta de exportações; à diminuição da dependência de importações de tecnologias; à formação de pessoal qualificado; ao aumento do número de empresas chinesas em

operação nos segmentos de alta sofisticação tecnológica; à melhoria dos indicadores educacionais; ao crescimento das instituições de ensino superior da China; ao incremento nos investimentos em P&D e no número de pesquisadores em atividade no país; e à melhoria constante da posição do país nos *rankings* mundiais de inovações<sup>18</sup> (*The Global Innovation Index* 2016; Academia Chinesa de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento; OECD 2016a; UNCTAD, 2016a; Unesco, 2016).

Nesse sentido, sugere-se que as melhorias mencionadas ocorreram pelo avanço da capacidade interna nacional de aprendizagem e de aprimoramento das tecnologias disponíveis. Essas transformações são fruto da interação das políticas públicas executadas pelo Estado, da crença nacional de um projeto de desenvolvimento para o país,<sup>19</sup> do desenvolvimento do tecido empresarial, do fluxo de importação de tecnologia estrangeira e dos investimentos diretos estrangeiros (infraestrutura, novas plantas empresariais, instituições de ensino superior e laboratórios de pesquisa) realizados na China nas últimas décadas. Todos esses movimentos possuem um caráter evolucionário e dependente de trajetória histórica (*path dependence*).

A partir das evidências apresentadas, mesmo que os modelos de desenvolvimento tecnológico dos países asiáticos possuam características e momentos históricos diferentes, considera-se que a China poderá seguir o mesmo caminho de países como Coreia do Sul e Taiwan, que superaram com sucesso a armadilha da renda média, tornando-se países de renda alta e com elevada capacidade de gerar inovações. Todavia, a trajetória chinesa para atingir este *status* ainda é bastante incerta devido à magnitude das restrições apresentadas e a urgência de algumas medidas relacionadas com as questões ambientais e de distribuição de renda (Agenor; Canuto; Jelenic, 2012).

---

<sup>18</sup> Conforme indicadores representados nas Figuras 4 até 8 no Apêndice.

<sup>19</sup> Conforme mencionado anteriormente, o Estado chinês possui um papel decisivo na determinação dos rumos estratégicos do país. Esse papel decisivo possui um caráter desenvolvimentista no sentido de propor um “projeto de desenvolvimento para a nação” (Marti, 2007; Kissinger, 2015; Jacques, 2012; Fairbank; Goldman, 2006). Essa questão segue a lógica de Weber (2012), de ação social racional com relação a fins.



Em síntese, a criação das inovações nativas representa a capacidade dos agentes do país de associar os conhecimentos produzidos na fronteira tecnológica, com os conhecimentos produzidos com base na realidade local, no sentido de criar uma nova maneira de “fazer as coisas” dentro da ótica chinesa. Ainda existem muitas dificuldades que devem ser superadas para que o ponto ideal desejado seja atingido. Todavia, crê-se, como conclusão desta pesquisa, que o país avançou significativamente no desenvolvimento de novas tecnologias, caso se compare a China do final dos anos 1970 com a do momento atual.

Respeitando-se as premissas de incerteza que fazem parte da perspectiva evolucionária da inovação, muitas das ações praticadas pelo Estado não atingiram e não irão atingir o êxito desejado, ou simplesmente ampliaram os problemas sociais. A tentativa de melhoria das condições tecnológicas do país é feita através de iniciativas que estão sujeitas a erros e acertos. Neste caso, o progresso das instituições é algo que depende da trajetória histórica e a sua evolução é totalmente incerta (Hodgson, 2006). Como exemplo, é possível mencionar as políticas públicas de desenvolvimento industrial que forneceram as condições necessárias para o extraordinário crescimento econômico e para a grande acumulação de capital observada na China nos últimos anos. Porém, o crescimento econômico sem precedentes do país ocorreu com um custo elevado para a sociedade, porque fomentou o aumento da poluição atmosférica e da degradação do meio ambiente.

Por fim, o ritmo das transformações tecnológicas na China e o sucesso dos programas de fomento à inovação permitem que se conclua que a capacidade do país em gerar conhecimentos possa vir a influenciar os rumos tecnológicos de determinadas áreas no mundo. As oportunidades de crescimento são proporcionais aos desafios que devem ser superados pela sociedade chinesa para que sejam mitigados problemas como a distribuição de renda desigual e a degradação do meio ambiente. A construção da nova realidade fornece as oportunidades para que os empreendedores do país possam desenvolver todo o seu potencial inovador. A tônica que parece melhor representar as transformações recentes do Sistema Nacio-

nal de Inovações da China é a compreensão dos agentes públicos e privados de que o aprimoramento da capacidade nacional de gerar inovações é fundamental para o êxito do projeto de desenvolvimento do país.

## **Considerações finais**

Com base no esquema metodológico utilizado para investigar os canais de atuação do Estado chinês na indução das inovações nativas, o presente estudo buscou avaliar a intencionalidade da sua ação e as instituições e políticas por ele criadas no período investigado. Foram apresentados elementos para sustentar a ideia de que a modernização do país dificilmente teria ocorrido de forma espontânea via “forças de mercado”. Tal afirmação é factível, considerando-se a imposição de combinações e de fatores necessários para que a China ultrapassasse diversas barreiras ao desenvolvimento. Sugerimos que sem um projeto nacional de desenvolvimento tecnológico dificilmente seria possível atingir níveis de transformação tão elevados em apenas três décadas. Além disso, foi possível ratificar a ideia de que, na China, o Estado possui papel de liderança legítima perante a sociedade.

O estudo da evolução do SNI da China fornece um mapa para a compreensão das mudanças institucionais que caracterizam a interação entre Estado e os mercados. A presença do Estado na economia adapta-se à dinâmica de mercado. O governo realiza suas ações de planejamento e governança tentando eliminar os entraves de desenvolvimento do país. Conforme evoluem as capacidades tecnológicas de apropriação e de difusão do conhecimento, ele revisa pontos estratégicos e lança novos projetos e programas adaptados para a nova realidade.

Nesse contexto, afirma-se a pertinência da hipótese central aqui proposta, qual seja: a de que conforme amadurecem as capacidades internas nacionais de aquisição, de assimilação e de aperfeiçoamento de tecnologias e multiplicam-se os desafios gerados pelo próprio sucesso do crescimento chinês, os canais de atuação do Estado na indução das inovações têm-se alterado. Daí deriva o caráter evolucionário das mutações

institucionais do país que, no plano da análise do progresso tecnológico, desaguam na busca de “inovações nativas”. Estas precisam responder, necessariamente, às mudanças estruturais ocorridas nas últimas décadas na China.

A China parece reunir as características e semelhanças de modelos de desenvolvimento tecnológico dos seus vizinhos, especialmente os mais bem-sucedidos, como Japão, Coreia do Sul e Taiwan. Porém, revela diferenças consideráveis, muitas delas relacionadas ao fato de o país ter dimensões continentais e abrigar a maior população do planeta, bem como possuir um modelo econômico com características peculiares, que mescla o comando político do PCCh e uma ampla descentralização decisória via arranjos de mercado. Outras especificidades derivam de sua maior autonomia relativa nos planos militar e geopolítico, que leva o país a almejar a construção de um futuro no qual a civilização chinesa, organizada no seu moderno Estado Nacional, esteja em patamar de igualdade com as principais nações ocidentais, particularmente os Estados Unidos. Tal combinação tem garantido a liderança estatal na construção da governança necessária ao desenvolvimento do país.

## Referências

AGÉNOR, P.-R.; CANUTO, O.; JELENIC, M. *Avoiding Middle-Income Growth Traps*. Washington: World Bank, Poverty Reduction and Economic Management (Prem) Network, November 2012.

BOEING, P.; SANDER, P. G. *The Innovative Performance of China's National Innovation System*. Frankfurt: Frankfurt School Working Paper Series n. 158, 2011.

CHEN, L. Uma abordagem chinesa. In: BRESSER-PEREIRA, L. C. (org.). *Depois da Crise: a China no centro do mundo?* Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012.

CHESBROUGH, H.; VANHAVERBEKE, W.; WEST, J. *Open innovation: researching a new paradigm*. Oxford: Oxford University Press, 2006.

CHEUNG, T. M. *Fortifying China: The struggle to build a modern defense economy*. London: Cornell University Press, 2008.

CHEUNG, T. M. Frameworks for analyzing chinese defense and military innovation. In: CHEUNG, T. M. (Ed.). *Forging China's military might: a new framework for assessing innovation*. Baltimore: Johns Hopkins, 2014.

CHEUNG, T. M.; MAHNKEN, T.; ROSS, A. Frameworks for analyzing chinese defense. In: CHEUNG, T. M. (Ed.). *Forging China's military might: a new framework for assessing innovation*. Baltimore: Johns Hopkins, 2014.

CIMOLE, M.; DOSI, G.; NELSON, R.; STIGLITZ, J. Instituições e políticas moldando o desenvolvimento industrial: uma nota introdutória. *Revista Brasileira de Inovação*, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 55-85, jan./jun. 2007.

CRUZ, A. S. *Diplomacia, desenvolvimento e sistemas nacionais de inovação: estudo comparado entre Brasil, China e Reino Unido*. Brasília: Ministério das Relações Exteriores, 2011.

DAMAS, R. D. *Transformações, rumos e necessidade de rebalanceamento do modelo econômico da China*. São Paulo: Editora Saint Paul, 2014.

DING, X.; LI, J. *Incentives for innovation in China: building an innovative economy*. New York: Routledge, 2015.

DONGQI, C. Os determinantes do crescimento econômico chinês. In: PEREIRA, L. V.; VELOSO, F.; BINGWEN, Z. *Armadilha da renda média: visões do Brasil e da China Vol. 2*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2013.

DOSI, G. *Mudança técnica e transformação industrial: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores*. Campinas: Editora da Unicamp, [1984] 2006.

EDQUIST, C. *The systems of innovation approach and innovation policy: an account of the state of the art*. DRUID Conference, Aalborg University, June 12-15, 2001.

EICHENGREEN, B.; PARK, D.; SHIN, K. *Growth slowdowns redux: avoiding the middle-income trap*. CEPR's Policy Portal, Research-based policy analysis and commentary from leading economists, 11 January 2013. Disponível em: <http://voxeu.org/article/growth-slowdowns-redux-avoiding-middle-income-trap>.

FAIRBANK, J. K; GOLDMAN, M. *China: a new history*, second enlarged edition. Belknap Press, 2006.

FONSECA, P. C. D. Sobre a intencionalidade da política industrializante no Brasil na década de 1930. *Revista de Economia Política*, São Paulo, n. 89, p.133-148, jan./mar. 2003.

FU, X. *China's Path to Innovation*. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.

FREEMAN, C.; SOETE, L. *A economia da inovação industrial*. Campinas: Editora da Unicamp, 2008.

GUANGSI, C. Inovação tecnológica na China. In: PEREIRA, L. V.; VELOSO, F.; BINGWEN, Z. *Armadilha da renda média: visões do Brasil e da China* Vol. 2. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2013.

HODGSON, G. M. What are institutions? *Journal of Economic Issues*, v. XL, n. 1, mar. 2006.

IMF. *Sustaining long-run growth and macroeconomic stability in low-income countries – the role of structural transformation and diversification*. Washington: International Monetary Fund, 2014.

IMF. *Asia and Pacific: building on Asia's strengths during turbulent times*. Washington: International Monetary Fund, 2016.

ISLAM, S. N. Will Inequality lead China to the middle income trap? Department of Economic & Social Affairs. *DESA Working Paper* n. 142 ST/ESA/2015/DWP/142, 2015.

JACQUES, M. *When China rules the world*. London: Penguin Books, 2012.

JAGUARIBE, A. *Capacidades estatais comparadas: China e a reforma do sistema nacional de inovações*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2015.

- JU, L. O desenvolvimento educacional da China e seu efeito sobre o crescimento econômico. In: PEREIRA, L. V., VELOSO, F., BINGWEN, Z. *Armadilha da renda média: visões do Brasil e da China* Vol. 2. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2013.
- KIM, L. *Da imitação à inovação: dinâmica do aprendizado tecnológico da Coreia do Sul*. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.
- KISSINGER, H. *Sobre a China*. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2011.
- LEACH, M. What is green? Transformation imperatives and knowledge politics. In: SCOONES, I.; LEACH, M.; NEWELL, P. (Ed.). *The politics of green transformations*. New York: Routledge, 2015.
- LEWIS, W. A. Economic development with unlimited supplies of labour. *The Manchester School*, v. 22, n. 2, p. 139-191, 1954.
- LUOLIN, W. *China's WTO Accession Reassessed*. New York: Routledge Taylor & Francis Group, 2015.
- MARTI, M. *A China de Deng Xiaoping: o homem que pôs a China na cena do século XXI*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2007.
- MAZZUCATO, M. *The entrepreneurial state: debunking public vs. private sector myths*. London: Anthem Pres, 2013.
- MEDEIROS, C. A. Padrões de investimento, mudança institucional e transformação estrutural na economia chinesa. In: BIELSCHOWSKY, R. (org.). *Padrões de desenvolvimento econômico (1950-2008): América Latina, Ásia e Rússia*. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2013.
- NAUGHTON, B. *The Chinese economy: transitions and growth*. Cambridge: MIT Press, 2007.
- NAUGHTON, B.; WU, J. *Voice of reform in China*. Cambridge: MIT Press, 2013.
- NAUGHTON, B.; TSAI, K. S. (Eds.). *State capitalism, institutional adaptation, and the chinese miracle*. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.

- NELSON, R. R.; WINTER, S. G. *Uma teoria evolucionária da mudança econômica*. Campinas: Editora da Unicamp, [1982] 2005.
- NELSON, R. R. *As fontes do crescimento econômico*. Campinas: Editora da Unicamp, [1996] 2006.
- NOLAN, P. *Is China buying the world?* Cambridge: Polity, 2013.
- OECD. *Reviews of innovation policy: China*. China science and technology report, 2008.
- OECD. Avoiding the middle-income trap: policies for sustained and inclusive growth. *The People's Republic of China*, sept., 2013.
- OECD. *G20 Innovation Report 2016*. Beijing, China, 4 nov. 2016a. Disponível em: <https://www.oecd.org/china/G20-innovation-report-2016.pdf>.
- OECD. *PISA 2015 Results in Focus*. Paris: OECD Publishing, 2016b.
- SEGAL, A. *Advantage: How american innovation can overcome the asian challenge*. New York: W. W. Norton & Company, 2011.
- SCHUMPETER, J. A. *Capitalismo, socialismo e democracia*. Rio de Janeiro: Zahar, [1942] 1984.
- SHAMBAUGH, D. *China's Future*. Cambridge: Polity, 2016
- SOMEREN, T. C. R. V.; SOMEREN-WANG, S. V. *Innovative China: innovation race between East and West*. New York: Springer, 2013.
- TSELICHTCHEV, I. *China versus Ocidente: o deslocamento do poder global no século XXI*. São Paulo: DVS editora, 2015.
- TREBAT, N. M.; MEDEIROS, C. A. Military modernization in chinese technical progress and industrial innovation. *Review of Political Economy*, v. 26, p. 303-324, 2014.
- TYROLER-COOPER, S.; PEET, A. The chinese aviation industry: techno-hybrid patterns of development in the C919 program. In: CHEUNG, T. M. (org.). *China's emergence as a defense technological power*. New York: Routledge, 2013.

- UNCTAD. *The world investment report 2016*. Investor Nationality: Policy Challenges. Geneva: United Nations Publication, 2016a.
- UNCTAD. *Trade and development report 2016*. Geneva: United Nations Publication, 2016b.
- UNCTAD. *The world investment report 2017*. Investment and Digital Economy. Geneva: United Nations Publication, 2017.
- UNESCO. *The international mobility of students in Asia and the Pacific*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2013.
- UNESCO. *Unesco Science Report: Towards 2030*. Paris: Published in 2015 by the United Nations Educational, 2015.
- WANG, C. *Upgrading China's information and communication technology industry*. USA, World Scientific, 2013.
- WALSH, K. A. China's emerging defense innovation system. In: CHEUNG, T. M. (org.). *Forging China's military might: a new framework for assessing innovation*. Baltimore: Johns Hopkins, 2014
- WEBER, M. *Economia e sociedade: fundamentos da sociologia compreensiva*. Vol. 2. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1999.
- WEF. *The global competitiveness report 2016 – 2017*. Geneva: World Economic Forum, 2016.
- WIPO. *The global innovation index 2016: winning with global innovation*. University, INSEAD, and the World Intellectual Property Organization (WIPO), 2016.
- WORLD BANK. *Promoting enterprise-led innovation in China*. Washington: World Bank, 2009.
- WORLD BANK. *Innovation policy: a guide for developing countries*. Washington: World Bank, 2010.
- WORLD BANK. *China 2030: building a modern, harmonious, and creative society*. Washington: World Bank, 2013.



XUE, L. *Universities in China's national innovation system*. Beijing: School of Public Policy and Management - Tsinghua University, 2006.

ZHAOXIA, H. Comércio exterior e investimento direto estrangeiro da China. In: PEREIRA, L. V.; VELOSO, F.; BINGWEN, Z. *Armadilha da renda média: visões do Brasil e da China*. Vol. 2. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2013.

## Apêndice

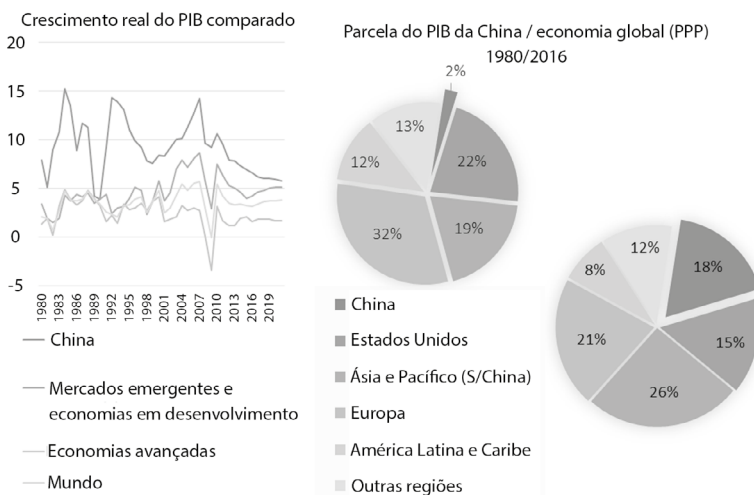


Figura 1 – Desempenho comparado do PIB da China, 1980-2022

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados do IMF – World Economic Outlook Database. Projeções da fonte.

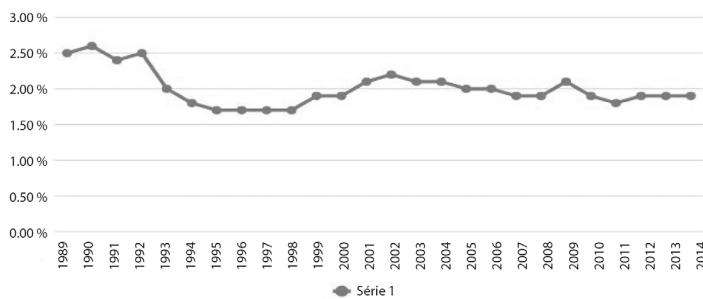


Figura 2 – Despesas militares da China (% do PIB)

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados<sup>20</sup> do Banco Mundial.

<sup>20</sup> Banco Mundial: gastos Militares, que incluem todas as despesas correntes e de capital sobre as forças armadas.

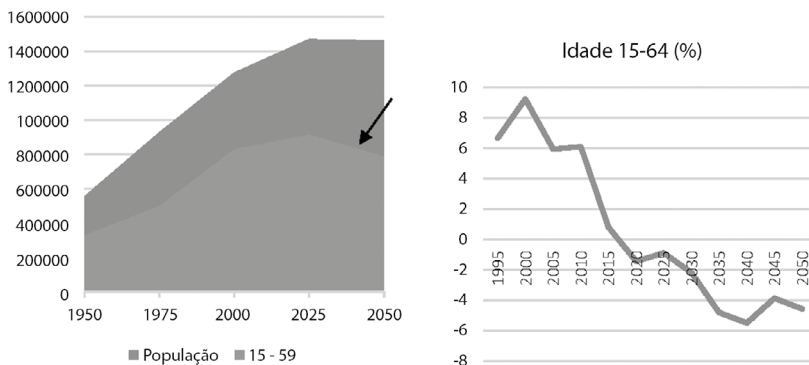


Figura 3 – China – População total e população em idade ativa, 1950-2050 (milhares)  
 Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da UNESCO<sup>21</sup>; IMF (2016, p. 90).



Figura 4 – Índice Global de Competitividade BRIC (2016)  
 Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados obtidos *World Economic Forum*.<sup>22</sup>

<sup>21</sup> Disponível em: <http://www.un.org/esa/population/publications/worldageing19502050/pdf/065china.pdf>.

<sup>22</sup> Disponível em: <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-index/country-profiles/#economy=RUS>. Acesso em: 28 dez. 2016.

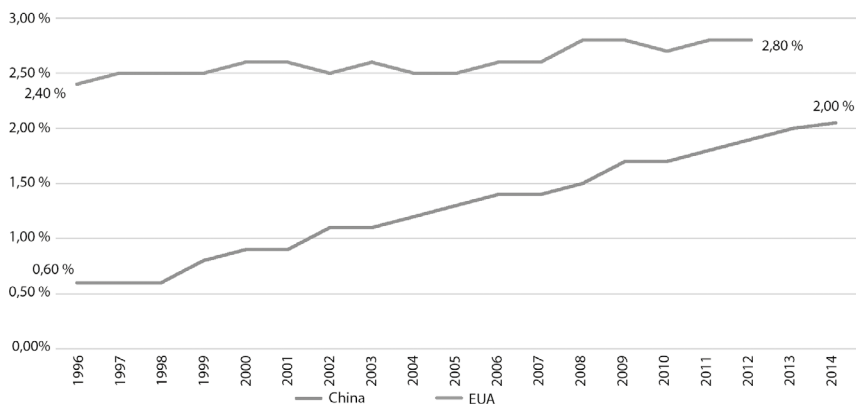


Figura 5 – As despesas com P&D (% do PIB)  
 Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados do Banco Mundial.<sup>23</sup>

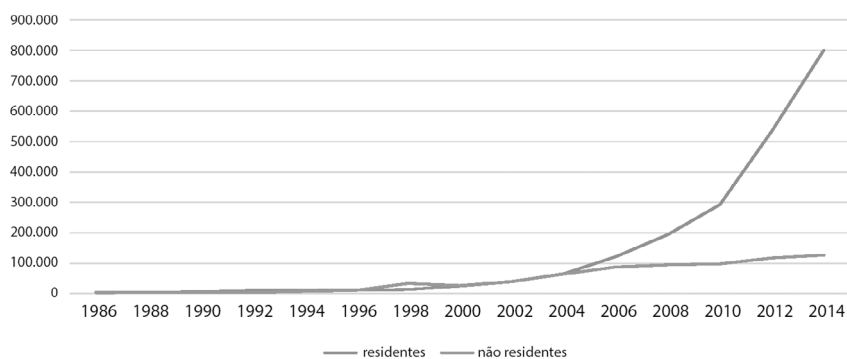


Figura 6 – Pedidos de patentes, residentes x pedidos de patentes, não residentes  
 Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados primários obtidos no portal do Banco Mundial.<sup>24</sup>

<sup>23</sup> Os gastos com pesquisa e desenvolvimento são despesas correntes e de capital (públicas e privadas) sobre o trabalho criativo realizado de forma sistemática para aumentar o conhecimento, incluindo o conhecimento da humanidade, a cultura e a sociedade, e o uso do conhecimento para novas aplicações. R&D abrange a pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental (<http://databank.worldbank.org/data/home.aspx>).

<sup>24</sup> Disponível em: <http://databank.worldbank.org/data/home.aspx>. Acesso em: 30 set. 2016.

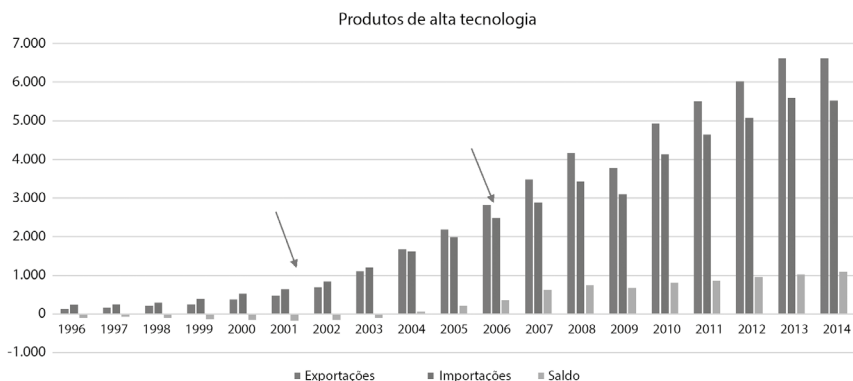


Figura 7 – Importações e Exportações nacionais de produtos de alta tecnologia  
 Fonte: *National Bureau of Statistics* (2015).

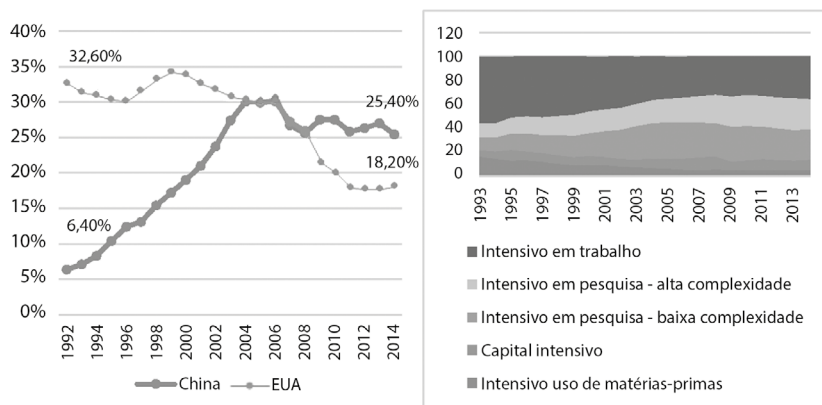


Figura 8 – As exportações de alta tecnologia (% das exportações de manufaturados)  
 Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados primários obtidos no portal do Banco Mundial.<sup>25</sup>

<sup>25</sup> Disponível em: <http://databank.worldbank.org/data/home.aspx>. Acesso em: 30 set. 2016.

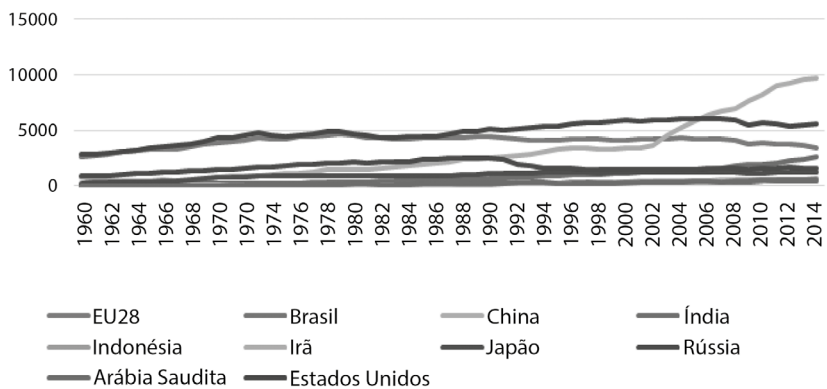


Figura 9 – Emissões de carbono: 1960 – 2014

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados de *Global Carbon Atlas*.<sup>26</sup>

<sup>26</sup> Disponível em: <http://www.globalcarbonatlas.org/?q=en/emissions>.