

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO SOCIOECONÔMICO**

**CAIO CESAR MANZONI**

**CHINA: UM PAÍS PRODUTOR DE TECNOLOGIA**

Florianópolis

2017

**CAIO CESAR MANZONI**

**CHINA: UM PAÍS PRODUTOR DE TECNOLOGIA**

Monografia apresentada como requisito para  
obtenção do grau de bacharel em Relações  
Internacionais pela Universidade Federal de  
Santa Catarina, sob orientação do Prof. Dr.  
Helton Ricardo Ouriques

Florianópolis

2017

**CAIO CESAR MANZONI**

**CHINA: UM PAÍS PRODUTOR DE TECNOLOGIA**

Monografia apresentada como requisito para obtenção do grau de bacharel em Relações Internacionais pela Universidade Federal de Santa Catarina, sob orientação do Prof. Dr. Helton Ricardo Ouriques.

A banca examinadora resolveu atribuir nota 9 ao aluno Caio Cesar Manzoni na disciplina CNM 7280 – Monografia, pela apresentação deste trabalho.

---

Prof. Dr. Helton Ricardo Ouriques

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Graciela De Conti Pagliari

---

Prof. Dr. Jaylson Jair da Silveira

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus e à minha família, a quem devo toda a educação que pude receber ao longo da vida.

Agradeço à Universidade Federal de Santa Catarina, principalmente nas pessoas dos professores, que empenham todos os seus esforços em nos conduzir ao longo da graduação.

Agradeço, especialmente, ao professor Helton Ricardo Ouriques, pelas matérias ministradas ao longo da graduação e por sua orientação ao longo desta monografia. São ambos esforços sem os quais esta monografia não teria sido possível.

## RESUMO

O presente trabalho desenvolve a ideia de que os países de industrialização tardia precisam adquirir autonomia em produção tecnológica para obter desenvolvimento econômico sustentável, vencendo o subdesenvolvimento. Baseando-nos nas ideias de Alice Amsden, identificamos que alguns países subdesenvolvidos, a partir da década de 1950, obtiveram resultados econômicos positivos, com o advento do Estado Desenvolvimentista. Na década de 1980, porém, uma parte desses países se estagna, enquanto outra parte segue a trajetória de desenvolvimento, pois adquirem capacidade autônoma de produção de tecnologia. Argumentamos que a China é um desses países. Estudam-se as políticas econômicas levadas a cabo pela China, verificando-se como foram capazes de transformá-la em um país produtor de tecnologia. Por fim, avalia-se o desempenho chinês em um setor de tecnologia de ponta atual, verificando-se que o país tem alcançado destaque na produção tecnológica no setor de energias renováveis.

**Palavras-chave:** China. Desenvolvimento econômico. Autonomia tecnológica.

## **ABSTRACT**

The present work advances the idea that late-industrialization countries need to become autonomous in technological production in order to attain sustainable economic development, overcoming their underdevelopment. Based upon the ideas of Alice Amsden, we identify that some underdeveloped countries, from the 1950's on, have had positive economic outcomes, due to the Developmental State. In the 1980's, though, some of these countries stagnate, while others keep in a growth trajectory, for they acquire autonomy in technological production. We argue that China is one of these countries. Chinese economic policies are studied, and how they were able to transform that country in a technology-producer one. Lastly, we assess the Chinese performance in a high-tech sector, realizing this country has achieved a prominent position in technological development in the renewable energy sector.

**Keywords:** China. Economic development. Technological autonomy.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Composição do PIB chinês por setor durante o governo de Mao Tsé-Tung. Fonte: (Milaré, et al., 2012) .....	26
Figura 2 - Aumento do investimento em P&D na China no período recente. Fonte: (Proença, et al., 2011, b).....	36
Figura 3 - Quantidade de patentes requeridas por empresas chinesas, por ano. Fonte: (THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA, 2017) .....	38
Figura 4 - Exportações chinesas de produtos de alta tecnologia, em bilhões de yuans. Fonte: (THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA, 2017).....	39
Figura 5 – Projeção do consumo de energia proveniente do carvão, por setor econômico, em milhões de toneladas de carvão. Fonte: (ENERGY RESEARCH INSTITUTE, 2015).....	46
Figura 6 - Investimentos em fontes de energia renováveis, em bilhões de dólares. Fonte: (BUCKLEY e NICHOLAS, 2017) .....	47
Figura 7 – Projeção da capacidade instalada de produção de energia, por tipo de fonte energética. Fonte: (ENERGY RESEARCH INSTITUTE, 2015), adaptada, tornando a legenda mais enxuta. ....	49

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Parcela dos alunos do ensino superior matriculados em engenharia em países selecionados. Fonte: (AMSDEN, 2009), adaptada. ....	19
Tabela 2 - Valor bruto da produção industrial para o Primeiro Plano Quinquenal. Fonte: (Milaré, et al., 2012), adaptada. ....	25



## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	9
1 A IMPORTÂNCIA DA AUTONOMIA NACIONAL EM MATÉRIA DE PRODUÇÃO TECNOLÓGICA PARA UM DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL.....	14
2 BREVE HISTÓRICO DAS POLÍTICAS ECONÔMICAS NA CHINA.....	23
2.1 Período Mao Tsé-Tung (1949-76) .....	23
2.2 Período Deng Xiaoping (1978-92).....	27
2.3 Período atual: o foco na inovação .....	32
2.3.1 <i>Plano Nacional de Médio e Longo Prazo para o Desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia 2006-2020 e 12º Plano Quinquenal.....</i>	33
2.3.2 <i>Made in China 2025.....</i>	39
3 O PROGRESSO TECNOLÓGICO CHINÊS EM UM SETOR DE TECNOLOGIA DE PONTA .....	43
3.1 Caminho livre?.....	43
3.2 O progresso chinês no setor de energias renováveis .....	45
CONCLUSÃO.....	53
REFERÊNCIAS .....	58

## INTRODUÇÃO

A China, Império do Meio, rompeu, no tempo recente, com uma tendência milenar de isolamento, alterando o curso da História (CASTELLS, 2000). Sua ascensão provoca sentimentos mistos, tanto de esperança de consolidação do desenvolvimento capitalista por mais um século, quanto de receio sobre um possível aumento na instabilidade política, que poderia advir de incompatibilidades político-ideológicas – governo socialista e considerado violador de Direitos Humanos, controlador da *gongmin shehui* (sociedade civil) –, ou da competição econômica e geopolítica (CASTELLS, 2000).

É tão notório que o curso da História tenha sido alterado pela nova postura chinesa, que Giovanni Arrighi enquadra este novo fato como um daqueles que

“desarrumam os arcabouços conceituais mais precisos e as especulações teóricas mais ou menos elegantes com os quais procuramos entender o passado e prever o futuro do mundo em que vivemos” (ARRIGHI, 1996).

Não obstante, ressaltamos que a ascensão do Leste Asiático – da China, de maneira mais específica – pode, talvez, significar o retorno a um ponto na História em que esta região do mundo desempenhava um papel preponderante na economia global. É a visão de que compartilham Gunder Frank e Arrighi, que descrevem o milenar sistema asiático de comércio-tributo, sendo este um sistema sinocêntrico de impérios e nações, muito mais desenvolvido do que o sistema existente na Europa (ARRIGHI, 1996). Afinal, o maior mercado nacional do mundo, no século XVIII, não estava na Europa, mas na China (ARRIGHI, 2008).

No entanto, ainda que a visão da História sustentada por esses autores ponha em evidência a posição de destaque do Leste Asiático no passado, e o papel preponderante da China naquela região, neste trabalho analisaremos o desenvolvimento econômico como ele se nos apresenta hoje, sendo inegável o caráter e a proporção diferentes que ganham o desenvolvimento econômico mundial após o surgimento do sistema capitalista eurocêntrico, mais precisamente após a Revolução Industrial. Compartilharemos da visão de Arrighi, que, apesar de exaltar a “ancestralidade pré-moderna” do sistema asiático, reconhece a “especificidade da era

moderna”, e os novos e elevados padrões de desenvolvimento econômico e tecnológico estabelecidos pelo Ocidente (ARRIGHI, 1996).

E é visando a atingir este novo nível de desenvolvimento econômico e tecnológico presentes no Ocidente que a China mudará sua postura política e econômica, e este processo será guiado pelo Estado. A abertura da China para o mundo e sua modernização, segundo Castells (2000), são “política estatal deliberada, elaborada e controlada até agora pelos líderes do Partido Comunista”. Elaborar, implementar e controlar esta mudança drástica de rumo tem sido possível devido ao forte controle central mantido pelo governo sobre a economia nacional, fruto do caráter “nacionalista-socialista” da Revolução havida no país (CASTELLS, 2000).

E esta nova resolução emanada do Partido Comunista da China tornou-se, basicamente, o foco do governo. O desenvolvimento econômico deveria ser buscado para a própria sobrevivência do regime, já que seria o desenvolvimento econômico aquilo que manteria a legitimidade do regime perante a população. “Apenas o desenvolvimento passa pelo teste da razão”, teria dito Deng Xiaoping (CASTELLS, 2000). E esta postura não é passageira, mas tida, pelo governo, como permanente:

“A política de adotar a construção econômica como o principal elo nunca deverá ser modificada; a reforma e a política de portas abertas nunca deverão ser alteradas. A diretriz básica do Partido não deverá ser alterada pelos próximos cem anos” (Deng Xiaoping *apud* CASTELLS, 2000).

Destas passagens depreendemos o espírito com que está imbuído o governo chinês, dirigido pelo Partido Comunista da China. Conforme veremos mais adiante neste trabalho, o Partido lidará com seu objetivo de desenvolvimento econômico de maneira bastante pragmática: buscará um equilíbrio entre a manutenção da mística comunista, porém, cedendo, se necessário for, a práticas flagrantemente capitalistas e apoiadas no mercado para atingir o desenvolvimento.

Entretanto, ainda que compreendamos a vontade política interna de um Estado, não podemos nos focar apenas nela: é preciso observar também o contexto em que este Estado se encontra inserido. Queremos aqui dizer que a China, tendo tomado a decisão de alavancar seu próprio desenvolvimento econômico, não pode escapar ao

fato de que se encontra inserida em uma estrutura econômica internacional na qual já estão presentes Estados em avançado estágio de desenvolvimento econômico e tecnológico.

A principal base teórica de que nos valeremos para compreender esta estrutura econômica internacional são os trabalhos de Alice Amsden, principalmente seu livro de 2009 intitulado “A Ascensão do ‘Resto’”. Este livro lida com o fenômeno da industrialização tardia. Para tanto, separa os países entre os pertencentes ao “centro”, que alcançaram o desenvolvimento de forma mais ou menos originária após a Revolução Industrial, e os pertencentes ao *resto*, que consistem naqueles países que iriam se industrializar tardiamente, com o desafio da industrialização diante de países já desenvolvidos (AMSDEN, 2009).

Há, porém, uma distinção-chave entre os próprios países pertencentes ao *resto*: ainda que tenham, desde a década de 1950, promovido políticas de desenvolvimento econômico mais ou menos uniformes, a década de 1980 testemunha uma divisão entre estes mesmos países. Alguns se estagnam, enquanto outros são capazes de continuar em sua trajetória de desenvolvimento. A China, objeto principal de nosso trabalho, fará parte deste subgrupo do *resto* que não se estagnou (AMSDEN, 2009).

Nosso arcabouço teórico indica que um dos principais fatores que diferenciou estes dois subgrupos foi a aquisição, por um deles, de autonomia<sup>1</sup> nacional em matéria de produção de tecnologia, isto é, os países que não se estagnaram foram aqueles capazes de passar a desenvolver tecnologia própria. Essa autonomia é obtida, sobretudo, por meio de vigorosa melhora na educação básica e superior da

---

<sup>1</sup> Neste trabalho, o conceito de “autonomia” será compreendido como a capacidade de uma Nação, em termos de ação conjunta governo-sociedade, de desenvolver produtos e processos inovadores com seus próprios recursos, de modo a evitar entraves em seu desenvolvimento econômico, que poderiam ser gerados por uma dependência externa para obtenção destes produtos e processos.

população, assim como por meio de pesados investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Partindo da ideia de que a China foi capaz de sustentar uma trajetória de crescimento no longo prazo – principalmente, a partir da década de 1980 –, fazendo parte daquele seleto subgrupo do *resto*, este trabalho terá como tema justamente o desenvolvimento econômico chinês. Seu objeto será a trajetória seguida pelo país, a partir dos anos 1950, com ênfase a partir dos 1980, para adquirir autonomia nacional em matéria de produção de tecnologia. O objetivo geral do trabalho, então, consiste em identificar as políticas sociais e econômicas implementadas na China, avaliando seu sucesso em dotar o país de autonomia nacional em matéria de produção tecnológica.

Este objetivo se traduz na pergunta: teve a China êxito em se tornar um país autônomo em termos de produção de tecnologia? Para atender, então, a este objetivo geral, e responder à nossa pergunta, elencamos alguns objetivos específicos:

- I. Compreender se a independência nacional em matéria de produção de tecnologia é, efetivamente, crucial para o desenvolvimento econômico continuado de um país;
- II. Identificar quais foram as políticas econômicas adotadas na China pelos governos de Mao Tsé-Tung e de Deng Xiaoping, e quais são as políticas econômicas adotadas pelo governo chinês no período atual;
- III. Verificar se essas políticas concorreram para dotar a China de uma maior independência nacional em matéria de produção de tecnologia; e
- IV. Analisar o nível de desenvolvimento tecnológico chinês em um setor que represente a crista tecnológica de nossa época, como indício de sua capacidade autônoma de desenvolver tecnologia.

Assim, o trabalho estará estruturado da seguinte maneira: uma primeira parte, que argumentará, baseando-se principalmente nos trabalhos de Alice Amsden, a respeito da necessidade da autonomia nacional em matéria de produção de tecnologia para alcançar o desenvolvimento econômico. Uma segunda parte, que analisará o histórico das políticas econômicas chinesas, buscando sempre compreender se o país estava na trajetória correta para dotar-se de autonomia nacional em matéria de

produção de tecnologia. Por fim, uma terceira parte, que estudará o estado atual do progresso tecnológico chinês em um setor que julgamos ser de primeira importância em nosso tempo, por seu potencial de ensejar disputas geopolíticas no futuro próximo: o setor de energias renováveis. Isso servirá de indicativo acerca do sucesso chinês em obter autonomia nacional tecnológica.

## 1 A IMPORTÂNCIA DA AUTONOMIA NACIONAL EM MATÉRIA DE PRODUÇÃO TECNOLÓGICA PARA UM DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

Conforme mencionamos, a divisão básica do mundo fornecida por Alice Amsden é entre o “centro” e o *resto*. O primeiro constitui-se como o grupo dos países de desenvolvimento mais ou menos originário, alcançando a industrialização logo após a Revolução Industrial. Já o último é composto por países de industrialização tardia, cujo principal objetivo é, justamente, atingir o desenvolvimento na presença e sob a influência de países já desenvolvidos. Deste grupo fariam parte latino-americanos como Brasil, Argentina e México, e leste-asiáticos como China, Japão e Coreia (AMSDEN, 2009).

A industrialização tardia ocorreria no *resto* a partir da segunda metade do século XX, e se daria por meio de aprendizado, pois tais países não dispunham de conhecimentos tecnológicos industriais prévios. Esta ausência de conhecimento tecnológico próprio daria a tônica de sua industrialização, que seria marcada pela dependência (AMSDEN, 2009).

A industrialização é tratada, em Amsden, como sinônimo de desenvolvimento econômico. Para ela,

“o desenvolvimento econômico é um processo em que se passa de um conjunto de ativos baseados em produtos primários, explorados por mão-de-obra não especializada, para um conjunto de ativos baseados em conhecimento, explorados por mão-de-obra especializada” (AMSDEN, 2009).

Um ativo baseado em conhecimento, segundo a autora, é um conjunto de habilidades administrativas e tecnológicas que permite a seu detentor produzir e distribuir um produto com um preço que seja acima dos valores de mercado, elevando, assim, sua participação relativa num mercado, bem como sua renda. Em outras palavras, o conhecimento aplicado à produção viabiliza bens a menores custos de produção, maior qualidade e maior margem de lucro, propiciando rendas monopolísticas a seu detentor (AMSDEN, 2009). Daí o conhecimento, em especial o conhecimento tecnológico, ser de suma importância para o desenvolvimento econômico de um país.

Ocorre que o conhecimento é, em si, extremamente difícil de ser obtido. As empresas que detêm determinadas tecnologias protegem-nas, valendo-se, inclusive, de auxílio estatal, como é o caso das patentes. Assim, a transferência tecnológica “sempre foi uma condição necessária para a industrialização tardia” (AMSDEN, 2009), ainda que, por si só, não seja bastante.

O vetor mais comum de transferência tecnológica entre países são as empresas, que vendem tecnologia umas às outras, além de também estabelecerem unidades de Investimento Externo Direto.

Não obstante, como regra geral, a transferência de tecnologia se dá de maneira imperfeita. Isso porque, num conceito dado por Amsden (2009), a tecnologia é “subentendida” numa sociedade, isto é, faz-se necessária a concorrência de uma série de fatores que viabilizem a criação e operação de uma dada tecnologia, em termos de capacidades inovativas e gerenciais. Podemos aglutinar essa série de fatores em apenas um: a educação, tanto a básica, quanto a técnica.

Para a autora, não havia, nos países do *resto*, de um modo geral, investimentos em educação que viabilizassem uma melhor e mais autônoma absorção da tecnologia estrangeira obtida por meio dos investimentos estrangeiros:

“Ao descaso pela educação técnica no ‘resto’ correspondeu o descaso pela educação em geral. Em comparação com o Atlântico Norte e o Japão, as matrículas escolares, os anos médios de estudo e os índices de alfabetização entre os adultos eram muito mais baixos no ‘resto’” (AMSDEN, 2009).

Nos cem anos compreendidos entre 1850 e 1950, os países do *resto* tiveram um desenvolvimento industrial demasiadamente tímido, principalmente se comparado ao do Atlântico Norte. Faltava-lhes tecnologia própria, além de capacidade de investir nas três principais frentes, descritas por Chandler Jr. (*apud* Amsden, 2009), quais sejam:

- I. Bens de capital (maquinários) atualizados e fábricas com escala otimizada de produção;
- II. Capacidade gerencial e habilidades tecnológicas; e



III. Capacidade de distribuição da produção (essencialmente, infraestrutura e logística).

A incapacidade de avançar nestas três frentes ditou a tendência geral deste primeiro período que descrevemos, que foi a de um alargamento progressivo da disparidade nos níveis de desenvolvimento econômico e tecnológico dos países centrais com relação aos do *resto*.

A primeira frente mencionada se traduz na formação bruta de capital fixo, a qual, nos países do *resto*, ficava aquém do necessário para acompanhar o ritmo de expansão da escala e da produtividade das empresas oriundas dos países do Atlântico Norte. Os países mais avançados incrementavam velozmente a proporção entre a quantidade de capital (maquinário e tecnologia) e de trabalhadores envolvidos na produção, elevando junto a eficiência da produção. Nos países do *resto*, por outro lado, este processo, neste período, era muito mais moroso, devido à necessidade de importação das tecnologias e maquinários, devido a sua falta de autonomia na produção de bens de tecnologia de ponta da época. É um típico gargalo tecnológico com o qual países em desenvolvimento convivem até hoje.

A segunda frente constituiu-se em grande deficiência nos países do *resto* até a Segunda Guerra Mundial. Com o exemplo clássico das emergentes ferrovias, as novas indústrias que surgiram na virada para o século XX demandavam habilidades gerenciais até então inéditas. Seria o surgimento dos “gerentes assalariados em tempo integral” (AMSDEN, 2009). O *resto*, porém, ficou à mercê de importar não só as tecnologias, mas também aqueles que as operavam. Desta maneira, a regra geral dos primeiros movimentos de industrialização eram empresas estrangeiras, com gerentes estrangeiros, valendo-se de insumos também importados.

A terceira e última frente diz respeito à capacidade de redução dos custos de escoamento da produção, além da capacidade de fazer os bens prontos chegarem a mercados mais e mais longínquos, mesmo que dentro do próprio país, viabilizando o aumento de escala de produção de uma mesma firma. Nos países avançados, neste período, isso se deu pelo desenvolvimento, primeiramente, do transporte por águas e, em seguida, pelas próprias ferrovias, as quais, nestes países, desenvolveram-se a partir de dinâmicas muito mais próprias do que no caso dos países do *resto*.

Voltamos agora nossa análise a um segundo período, compreendido entre as décadas de 1950 e 1980. Trata-se, pois, do período pós-Segunda Guerra Mundial.

No período anterior, retratamos os países do *resto* como frágeis e substancialmente impotentes para romper, através das próprias forças, a lógica a que estavam submetidos, oprimidos pelo gargalo tecnológico e pela incapacidade de investir nas três frentes a que aludimos. Para Alice Amsden (2009), essa condição de impotência era fruto da excessiva entrega à mão invisível do mercado em que se achavam os países do *resto*. A resposta a essas fragilidades foi o surgimento do Estado Desenvolvimentista.

Presente de maneira mais ou menos uniforme nos diversos países componentes do *resto*, por meio do desenvolvimentismo o setor público entra em cena numa tentativa de sanar as fragilidades econômicas. O investimento estrangeiro vai deixando de ser a principal fonte de formação bruta de capital fixo. Para a década de 1960, por exemplo, o capital estrangeiro respondeu por apenas 5% daquela formação (AMSDEN, 2009).

A substituição das importações por produtos nacionais é um dos traços mais característicos da atuação dos Estados Desenvolvimentistas. Barreiras à entrada dos produtos estrangeiros são criadas. A isso alia-se a disponibilização de crédito subsidiado por meio dos bancos de investimentos a empresas eleitas pelo governo. Estas empresas passam a fazer parte do plano de desenvolvimento econômico, ficando vinculadas à consecução de uma série de metas relativas ao crescimento da produção, ao uso de insumos locais, ao padrão de qualidade e, futuramente, à exportação de produtos (AMSDEN, 2009).

O Estado Desenvolvimentista foi capaz de diversificar a base manufatureira dos países do *resto*, até mesmo gerando exportações, após um século de crescente atraso econômico relativo aos países do Atlântico Norte. A atuação estatal logrou elevar a escala de produção das empresas nacionais, atualizar sua tecnologia produtiva, além de profissionalizar sua gestão – atitudes coerentes com os investimentos em três frentes de Chandler Jr.

Ressaltamos aqui a importância da criação de capacidade nacional de investimento e de criação tecnológica, em oposição à mera recepção de Investimento

Externo Direto. Isso porque as empresas estrangeiras não possuem grande disposição de investir em Pesquisa e Desenvolvimento nos países que recebem o Investimento Externo Direto. Patel e Veja (1999) informam-nos que, até o ano de 2000, as empresas estrangeiras operando nos países do *resto* efetuaram investimento quase nulo em inovação, pesquisa e desenvolvimento. Dessa perspectiva, ganha ainda mais importância a atuação estatal, através de empresas nacionais, públicas ou privadas, por meio da qual o *resto* viabiliza sua opção em ser produtor e não comprador de tecnologia.

A década de 1980 é o ponto no tempo que marca uma importante divisão interna no grupo do *resto*. O choque de juros e a crise de dívida decorrente das restrições no comércio de petróleo havidas na década de 1970 surtiu diferentes efeitos nos países do *resto*, e ensejou diferentes reações de seus governos.

Para os objetivos de nosso trabalho, focaremos na seguinte distinção de conduta: certos países seguiram o caminho de *comprar*, enquanto outros países seguiram o caminho de *produzir* tecnologia, como solução às restrições tecnológicas que refreavam o desenvolvimento econômico. Na linguagem de Amsden (2009), surgiriam aqui dois subgrupos: o dos independentes – composto, basicamente, pelos países do Leste Asiático, como China, Coreia e Taiwan –, e o dos integracionistas – composto por países como Brasil, Argentina e México. Percebamos aqui a correspondente divisão geográfica dos subgrupos. Um é leste-asiático; o outro, latino-americano.

A raiz da distinção está na opção, por parte de um dos subgrupos, por cultivar ativos baseados em conhecimento e por estimular sua própria autonomia nacional em matéria de desenvolvimento de tecnologia, enquanto a outra parte (os integracionistas) optou por seguir adquirindo tecnologia dos países avançados. De acordo com Alice Amsden (2009),

“o papel do governo durante esse período foi, sobretudo, o de obter as melhores condições para transferências tecnológicas, gastando muito em educação formal e aumentando lentamente os investimentos em P&D”.

Assim, conforme a autora, o caminho seguido pelos países que decidiram tornar-se *criadores* de tecnologia parece muito claramente pautado em alguns aspectos:

- I. Vultuosos investimentos em educação, tanto básica, como superior (especialmente engenharia);
- II. Maciços e crescentes investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento, tanto de forma diretamente estatal, quanto por meio de estímulos para que empresas privadas o façam; e
- III. Cuidado nos formatos de absorção de capital e tecnologia estrangeiros, subordinando sempre sua entrada a uma real vantagem para o país, em forma de efetivas transferências tecnológicas, com ênfase em aprender os princípios de tais tecnologias, para poder replicá-las e mesmo superá-las de maneira doméstica e autônoma.

Tratando-se do investimento em educação terciária (ponto I), aqueles países do *resto* que seguiram uma trajetória de sucesso econômico após a década de 1980 parecem ter concentrado os esforços no desenvolvimento do campo da engenharia. Por ser a engenharia a área que de forma mais imediata viabiliza o manejo e o desenvolvimento de tecnologias, foi ela que recebeu o maior enfoque nos países independentes do *resto*. No caso destes países, “a industrialização tardia não foi apenas um processo de aprendizado em geral, mas um processo de concentração para desenvolver habilidades em engenharia” (AMSDEN, 2009). A tabela a seguir traz informações a esse respeito.

#### Parcela dos alunos do ensino superior matriculados em engenharia

País	Parcela (%) no ano de	
	1960	1990
<b>Brasil</b>	12	9,6
<b>Coreia</b>	19	21,7
<b>China</b>	40,9	53,9
<b>Taiwan</b>	19,8	30,2

Tabela 1 - Parcela dos alunos do ensino superior matriculados em engenharia em países selecionados. Fonte: (AMSDEN, 2009), adaptada.

Note-se como Coreia, China e Taiwan – todos componentes do subgrupo dos independentes – têm, a partir dos anos 1990, ao menos 20% de seus estudantes de ensino superior matriculados em cursos de engenharia. Na verdade, Taiwan e China ostentam parcelas muito superiores a este valor. Na China, mais da metade dos alunos de ensino superior cursam algum tipo de engenharia. É notório também o caráter ascendente, ao longo do tempo, desta parcela de alunos. Em contraste, exibimos os dados brasileiros. Não só menos de 10% dos alunos de ensino superior em nosso país, à época, cursavam engenharia, como a trajetória do dado é descendente.

Quanto ao segundo ponto, referente aos investimentos em P&D, vemos que, a partir das décadas de 1980 e 1990, “[os integracionistas] haviam ficado, em geral, muito atrás [dos independentes] em termos de patentes e publicações em periódicos acadêmicos e de parcela do PIB representada por ciência e tecnologia e por P&D” (AMSDEN, 2009). Países do Leste Asiático começavam a ostentar parcelas do PIB investidas em P&D muito próximas ou mesmo maior que aquelas dos países do Atlântico Norte (em geral, acima de 2,5%). Em contraste, o índice brasileiro ficava em torno de 1%, ainda de acordo com a autora. Esta pesquisa na área tecnológica era feita de uma maneira que se relaciona intimamente com o próximo ponto.

O terceiro e último ponto diz respeito à absorção de tecnologia estrangeira. No caso dos países do subgrupo dos independentes, conforme já mencionado, a absorção de tecnologia estrangeira tinha uma função bastante bem delimitada. Ela serviria como “inspiração” para o aprendizado e desenvolvimento autônomo doméstico (AMSDEN, 2009). Tomando o país objeto de nosso trabalho, a China, como exemplo dos demais de seu subgrupo, vemos que o governo adotou como diretrizes a constituição de diversos “parques científicos”, como o Vale do Silício de Pequim. Estes são constituídos por laboratórios-chave nacionais, de caráter estatal, e também por empresas de ciência e tecnologia, de propriedade privada, mas sob forte influência do Estado, que fornece estímulos e estabelece metas rígidas de investimentos em pesquisa, de contratação de cientistas e engenheiros, bem como de desenvolvimento de produtos tecnológicos capazes de competir a nível global (AMSDEN, 2009).

Pensando em termos geopolíticos, e situando-nos na conjuntura da Guerra Fria, então vigente, conseguimos ter uma maior dimensão da magnitude do passo de independência dado pela China ao buscar estabelecer um sistema próprio de inovação, conforme mostra-nos a seguinte passagem:

“Na década de 1980 e 1990, a China também havia se afastado dos sistemas de inovação nacional dos Estados Unidos e da União Soviética, que se concentravam na defesa, e se voltado para um sistema focado nas firmas, enfatizando a competitividade industrial” (AMSDEN, 2009).

A tendência geral dos países integracionistas, por sua vez, foi a de buscar acoplar-se aos mercados internacionais, porém, de maneira subordinada, esperando que investimentos externos diretos transbordassem alguma tecnologia para eventuais empresas nacionais. Faltou-lhes, portanto, postura ativa quanto aos três pontos analisados. Não foram enfáticos em sua busca por capacitar sua população para tanto manipular como desenvolver tecnologia; nem em criar centros de P&D ou estimular empresas particulares nacionais a fazê-lo; tampouco lidaram de forma ativa com o capital estrangeiro, deixando de impor severas condições de transferência tecnológica.

Em poucas palavras, os integracionistas não souberam cultivar ativos baseados em conhecimento a partir dos anos 1980. Restou-os, assim, ver o grupo independente seguir trilhando trajetória ascendente de desenvolvimento econômico, enquanto ele mesmo seguiu vivendo apenas o fruto daquela industrialização promovida pelo Estado Desenvolvimentista dos anos 1950. Cremos que é a análise destes três pontos, com os dados apresentados, que nos ajuda a compreender a discrepância existente entre as políticas governamentais voltadas para o crescimento econômico dos países independentes e dos integracionistas. Ressaltamos, ainda que já esteja claro, que a conduta da China corresponde àquela dos países independentes.

Analisamos, neste capítulo, os fundamentos teóricos que explicam a importância, para um país de industrialização tardia, da persecução de independência nacional em matéria de produção tecnológica. Demonstrou-se ser ela fator determinante do próprio futuro econômico de um país, uma vez que aquelas nações

que a obtiveram puderam seguir uma trajetória sustentada de crescimento, ao contrário dos que não tiveram tal postura ativa. Procederemos nossa análise sobre a trajetória econômica da China tendo por pano de fundo sempre as ideias até aqui apresentadas. Faremos agora uma breve análise histórica das políticas que viabilizaram a China como um país produtor de tecnologia.

## **2 BREVE HISTÓRICO DAS POLÍTICAS ECONÔMICAS NA CHINA**

Este capítulo buscará resgatar a trajetória política e econômica da China, elencando os aspectos que julgamos mais importantes para compreender a forma atual do país. Isso porque o desenvolvimento econômico, quer-nos parecer, é fruto de esforços empenhados no longo prazo. No caso chinês, estes esforços foram guiados pelo Estado de maneira mais ou menos coesa através do tempo.

Foram diagnósticos feitos décadas atrás que ensejaram a adoção de determinadas políticas cujos resultados ganham expressão atualmente. Conforme a linha teórica que adotamos neste trabalho, as políticas econômicas que reputamos mais importantes para a China foram aquelas que dotaram-na de autonomia nacional na produção de tecnologia, isto é, aquelas relacionadas ao aumento dos níveis educacionais, concomitantemente ao aumento do domínio do conhecimento tecnológico e da capacidade produtiva do país.

Prosseguiremos com a análise dos governos daqueles que consideramos os principais líderes políticos históricos da China, Mao Tsé-Tung e Deng Xiaoping, sempre atentos às medidas por eles tomadas que tenham tido efeito sobre a autonomia chinesa na produção de tecnologia, sejam os efeitos de tais medidas imediatos ou futuros, haja vista o caráter de longo prazo das políticas de desenvolvimento.

### **2.1 Período Mao Tsé-Tung (1949-76)**

A maior parte dos trabalhos que buscam compreender o processo de evolução econômica chinesa, principalmente a sua industrialização, têm como ponto de partida a Reorientação da Estratégia de Desenvolvimento, elaborada no período Deng Xiaoping (MILARÉ e DIEGUES, 2012). Entretanto, neste trabalho, evidenciaremos, de maneira breve, a contribuição das reformas e políticas da era de Mao Tsé-Tung para o que hoje nos parece o sucesso da evolução econômica chinesa. É neste período que surge o pano de fundo dos desdobramentos futuros.

Não poderíamos deixar de começar com o fato de que Mao Tsé-Tung foi o protagonista da própria criação do país que hoje conhecemos como República



Popular da China. A Revolução Comunista de 1949, ocorrida em meio à luta contra o domínio japonês sobre o Império Chinês, e também durante a Guerra Civil da China, acarretou na eliminação das “forças do atraso” até então presentes, herdadas do período imperial. Estes seriam os burocratas e detentores de terra que viviam da extração de renda dos camponeses (OLIVEIRA, 2005).

O primeiro grande triunfo de Mao Tsé-Tung foi, então, unir a população em torno do ideal da reforma agrária, além de estabelecer mecanismos de controle da sociedade e da economia (MILARÉ e DIEGUES, 2012). Para além do debate acerca da moralidade do tipo de governo instalado, o fato é que estavam lançadas as bases para um grande nível de controle da economia, que permitiria as manobras e as reformas do futuro. E a primeira transformação foi, justamente, a reforma agrária, através da qual 47 milhões de hectares, isto é, cerca da metade das terras cultivadas, foram distribuídos para 300 milhões de camponeses pobres (MILARÉ e DIEGUES, 2012).

Estas transformações no setor primário deitavam as bases sobre as quais poderia surgir a indústria, ainda que incipiente. Estaria assegurada a alimentação tanto dos camponeses, quanto dos futuros trabalhadores industriais. Propiciaria, ainda, a criação dos mercados consumidores dos produtos industriais, impossíveis no caso de uma população cuja principal preocupação seja ainda a fome<sup>2</sup>.

Estabelecidas as mudanças no setor primário, o próximo passo dado por Mao Tsé-Tung foi avançar na produção industrial pesada, baseando-se no modelo soviético de industrialização. A China, grosso modo, não tinha mais do que pequenas manufaturas locais. O método utilizado pelo governo foi, então, o de estatizar toda a indústria existente, concentrando seu capital (MILARÉ e DIEGUES, 2012). Seria lançado, assim, o Primeiro Plano Quinquenal (1953-57), cujo principal objetivo era o

---

<sup>2</sup> A fome foi um problema histórico da China. O país possui 23% da população mundial, e apenas 7% das terras agricultáveis.

avanço na produção industrial pesada, e cujos resultados puderam ser mensurados na prática, conforme nos mostra a Tabela 2.

Indicador (unidade)	1952 realizado	1957 realizado	Realizado 1957 / 1952
<b>Valor bruto da produção (em milhões de yuan de 1952)</b>			
Industrial (excluindo artesanato)	27.010	65.020	141%
Setor produtivo	10.730	34.330	220%
Maquinaria	1.404	6.177	340%
Químicos	864	4.291	397%
Setor produtivo menos maquinaria e químicos	8.462	23.862	182%
<b>Produção Física</b>			
Carvão (mmt)	69	130	90%
Petróleo bruto (TMT)	436	1.458	234%
Lingotes de aço (mmt)	1	5	296%

*Tabela 2 - Valor bruto da produção industrial para o Primeiro Plano Quinquenal. Fonte: (Milaré, et al., 2012), adaptada.*

Isolamos na tabela algumas das principais métricas que ilustram o avanço na produção industrial pesada. Chamamos a atenção para os incrementos nas áreas de maquinaria, produtos químicos e petróleo, além dos lingotes de aço, todos superando ou sondando a marca dos 300% de aumento em cinco anos.

Outros itens, como motores de combustão interna (2107%), e também motores elétricos (128%) e todo o setor relativo à produção de energia elétrica, como geradores (951%), turbinas hidrelétricas (1024%), não estão presentes na tabela, mas também tiveram crescimento vertiginoso no período, e são itens estreitamente ligados à formação de um parque industrial e o fornecimento da energia para seu funcionamento. Ainda neste período, caminhões passam a ser produzidos localmente, o que era inédito. Locomotivas veem sua produção saltar em mais de 700% (MILARÉ e DIEGUES, 2012).

O gráfico a seguir nos permite ter uma melhor noção das transformações no setor industrial promovidas na era Mao Tsé-Tung.

China: Composição do PIB (1952 a 1978)

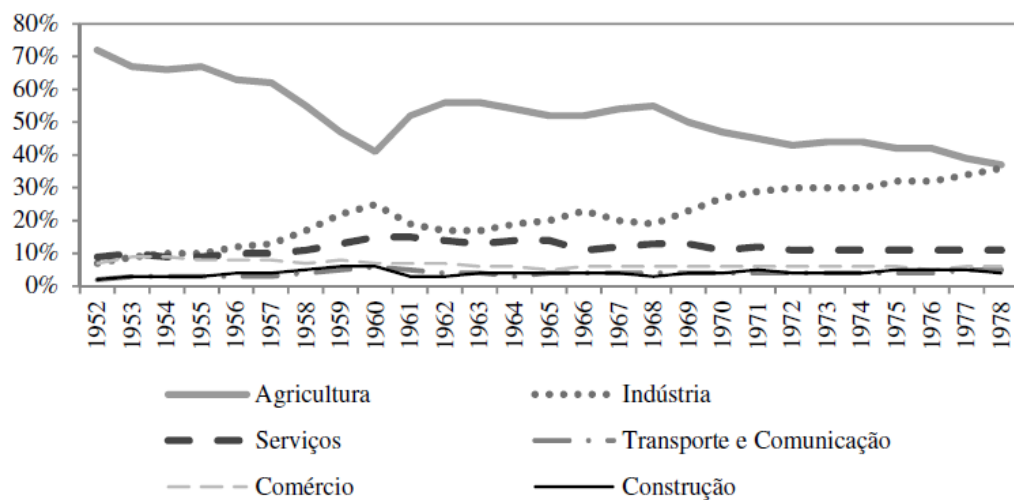


Figura 1 - Composição do PIB chinês por setor durante o governo de Mao Tsé-Tung. Fonte: (Milaré, et al., 2012)

No início do período, temos uma economia basicamente agrária, com o setor primário correspondendo a mais de 70% da produção econômica. Ao fim do governo de Mao Tsé-Tung, a realidade é outra, e a indústria já responde por quase 40% do produto interno bruto. Parece-nos, assim, inegável que o período Mao já testemunha uma verdadeira transformação econômica, que serviria de base para as reformas ainda mais profundas que seriam empenhadas por seu sucessor.

Finalizando nossa análise do período Mao Tsé-Tung, e mantendo nosso foco estritamente sobre os aspectos das reformas maoístas que tiveram impacto sobre a evolução econômica na China, ressaltamos o papel da reforma educacional promovida durante a Revolução Cultural, de 1966 a 1976. Foi neste período que Mao Tsé-Tung buscou “tornar os sistemas educacionais, de saúde e de cultura menos elitistas” (Lieberthal, 2016, *tradução nossa*). A transformação que aqui nos interessa

foi a tentativa de universalização da educação básica na China, que, por sua vez, abriria caminho para uma futura expansão do ensino superior<sup>3</sup>.

Uma das linhas-mestras de nosso trabalho é a que diz que uma economia dinâmica e desenvolvida só poderá existir caso a sociedade em questão seja capaz de criar sua própria tecnologia. Isso pressupõe uma série de fatores que já se vão delineando na era Mao Tsé-Tung. A expansão da produção agrícola, a instauração de uma indústria de base – inclusive de maquinários –, além da reforma educacional, parecem-nos ir na direção de viabilizar uma sociedade que tenha autonomia em sua produção de tecnologia.

Evidentemente, trata-se aqui apenas de um estágio inicial. Como dito no início do capítulo, a maior parte dos autores sequer mencionam o período Mao Tsé-Tung em sua narrativa sobre o desenvolvimento econômico chinês. Cremos que se pôde demonstrar que, na verdade, este período contém, sim, elementos essenciais para se compreender tal processo.

## **2.2 Período Deng Xiaoping (1978-92)**

Este período é de especial importância, pois coincide com o divisor de águas da década de 1980, quando houve a “mitose”<sup>4</sup> (AMSDEN, 2009) do grupo do *resto*, seguindo os países do Leste Asiático em sua trajetória desenvolvimentista. É sob essa ótica, então, que iremos averiguar as políticas econômicas feitas na China, agora sob o comando de Deng Xiaoping, tentando identificar a “fórmula do sucesso” praticada pelo país, que lhe rendeu o direito de fazer parte do grupo que seguiu se desenvolvendo economicamente.

---

<sup>3</sup> Segundo Agnaldo Brito publicou na Folha de S. Paulo, em 2010, a China formou 400 mil engenheiros. Em comparação, o Brasil formou 30 mil.

<sup>4</sup> A palavra “mitose” é utilizada como figura de linguagem, tomando emprestado um conceito da Biologia, para descrever um processo pelo qual um grupo originário subdivide-se em dois subgrupos. No nosso caso, o *resto* dá origem aos grupos dos países em desenvolvimento “independentes” e “integracionistas”

Nosso foco seguirá sendo identificar reformas que viabilizaram a elevação dos níveis educacionais e da produção independente de tecnologia, ou, na linguagem de Amsden (2009), os passos em direção à decisão de ser um país que “faz”, e não que “compra” tecnologia.

Deng Xiaoping é tido como um líder extremamente pragmático, conhecido por suas frases de grande poder de síntese. Talvez a que melhor ilustre seu senso de pragmatismo seja: “Pouco importa se o gato é preto ou branco, o importante é que cace os ratos” (MAGALHÃES, 2016). E foi com este espírito que o líder do partido passou a adotar reformas que pareceriam desalinhadas à ideologia socialista.

Mao Tsé-Tung havia instituído, com o Grande Salto Adiante, sistemas de comunas de cerca de 20 mil pessoas, que buscariam ser autossuficientes em sua produção agrícola (PAGOTTO, 2006). Este sistema, entretanto, não surtiu tanto efeito quanto esperado, ficando a produção aquém do necessário. Deng Xiaoping introduz, então, uma reforma baseada em mecanismo de mercado. Devolveria a propriedade da terra às famílias, e, ainda que estabelecendo orientações de preço, permitia aos núcleos familiares estipular como e o que produzir, podendo ainda vender o excedente de suas produções livremente no mercado, após contribuírem com a cota exigida pelo governo (LIMA, 2007). Assim foi resgatada a produção agrícola do país, e fica demonstrado o estilo pragmático de ação do novo líder.

O crescimento da produção agrícola e a permissão para atuar no mercado elevou a renda do camponês, que saiu do nível de subsistência, e passou a demandar produtos industrializados. Neste momento ganham ímpeto as *Township and Village Enterprises* (TVE). Tratavam-se de empresas locais, de pequeno porte, atuantes no nível das pequenas cidades e aldeias, atendendo aos seus mercados locais. O governo percebeu que fazia sentido permitir que elas atuassem mais amplamente, e o que se viu foi o surgimento de uma série de TVE que se transformariam em frigoríficos, moinhos, olarias, além de fábricas de pequeno porte, que aos poucos foram se capitalizando (MILARÉ e DIEGUES, 2015).

As TVE, na verdade, seguiam sob a autoridade das burocracias locais. Eram, assim, um misto de administração privada com controle estatal. Esse formato possibilitou ao governo de Deng Xiaoping aumentar o dinamismo da economia

chinesa, ao mesmo tempo em que mantinha grande dose de controle. As TVE foram, certamente, um impulso decisivo para a industrialização chinesa vindoura, constituindo-se em uma acumulação de capital primitiva (MILARÉ e DIEGUES, 2015).

Identificamos que também a educação foi uma das prioridades do período iniciado em 1978:

“De realçar na evolução das diversas rubricas das despesas correntes é o comportamento das efectuadas com a ‘cultura, educação e saúde pública’. [Sua] quase duplicação resulta de uma tendência normal nos processos de modernização das economias. O que há aqui que salientar é a rapidez do crescimento dessas despesas, em particular no domínio da educação, necessária para sustentar a prazo o esforço de crescimento, e para assegurar ao país o maior controlo possível sobre os novos processos técnicos que acompanham o processo de desenvolvimento económico rápido” (SERRA, 2000).

Deng Xiaoping via a educação como a base para as quatro modernizações que ele tinha em mente para o futuro do país: modernização agrária, modernização industrial, modernização da defesa nacional e modernização da ciência e tecnologia. Para ele, “a educação deve ser orientada para a modernização, para o mundo e para o futuro”, e também “uma nação forte depende de sua educação, e uma educação forte depende dos professores” (Huang, et al., 2014, *tradução nossa*).

Estabelecida a estratégia educacional, Deng Xiaoping se voltaria à continuação do desenvolvimento industrial, a ser montado sobre as bases de indústria pesada deixadas por Mao. Fiel a seu estilo pragmático e tolerante à abertura comercial, Xiaoping estabeleceria as Zonas Econômicas Especiais (ZEE). Estas zonas fazem parte do que se chama “um país, dois sistemas”, já que, em seu interior, é permitida a atuação de empresas de propriedade privada, inclusive estrangeira. É de se ressaltar o fato de que estas ZEE, pelo menos em seu início, localizavam-se em

proximidade às comunidades de chineses expatriados<sup>5</sup> de Hong Kong e Xangai (SERRA, 2000). O capital “estrangeiro-chinês” é de suma importância para o processo de entrada de empresas multinacionais na China, devido à importância das redes de conexão social e “da impenetrabilidade das relações sociais chinesas”, que podem ser feitas com desenvoltura apenas por chineses, ainda que expatriados (SERRA, 2000).

Serra (2000) nos explica que “talvez o mais importante factor de distinção das ZEE em relação às outras regiões da China é o de que nelas as decisões de investimento estão, em certa medida, fora do Plano Estatal Central”. Para nós, porém, o aspecto mais importante das ZEE é que elas se afiguram como polos de entrada de novas tecnologias. A década de 1980, período em que se iniciava a criação das ZEE, coincide com um momento de transformação da estrutura produtiva mundial. Passam a existir empresas “em rede”, com módulos produtivos espalhados pelo mundo. A China se afigura como importantíssima receptora de alguns dos módulos menos nobres da produção. Entretanto, num grande exercício de autonomia, o governo chinês estabeleceu diversas condicionantes para a entrada das Empresas Multinacionais (EMN) em seu país (MILARÉ e DIEGUES, 2015).

Ainda que Amdsen (2009) afirme que “naqueles países em que o influxo de investimento estrangeiro direto permaneceu especialmente alto, a formação interna de habilidades continuou baixa”, a China parece ter conseguido aplicar políticas que a guiassem em seu rumo escolhido de “produzir”, e não “comprar” tecnologia no longo prazo. O início do grande influxo de capital estrangeiro na China se dá com a instalação das ZEE, reforma econômica de Deng Xiaoping que permite a entrada das EMN. Este processo, porém, se daria de forma bastante gradual e controlada pelo Estado. A entrada das EMN era negociada caso a caso, e condicionada à associação

---

<sup>5</sup> As primeiras ZEE a serem criadas, em 1979, foram as de Shenzhen, próxima a Hong Kong; Zhuhai, junto a Macau; Shantou e Xiamen, adjacentes a Taiwan. (SERRA, 2000).

com os grupos nacionais de capital chinês, geralmente na forma de *joint-ventures* (MILARÉ e DIEGUES, 2015). Ainda de acordo com Milaré e Diegues (2015):

“As empresas multinacionais deveriam se comprometer a transferir tecnologia e a demandar matérias-primas de empresas locais; em contrapartida, havia uma série de incentivos, entre eles a possibilidade de atender ao crescente mercado chinês”.

Em outras palavras, o governo Deng Xiaoping negociava com base nas características atraentes de seu país, dentre elas o gigantesco mercado interno que começava a se formar. Para as EMN, fazia sentido ceder tecnologia à China em troca de poder servir-se de um dos maiores mercados consumidores do planeta. Essa tecnologia absorvida por meio das *joint-ventures* tem importância capital para o processo de criação de “ativos baseados em conhecimento” (AMSDEN, 2009).

O início da década de 1990, isto é, o período final da era Deng Xiaoping, seria marcado por duas tendências. A primeira é a de busca por um aumento na escala das empresas, e a segunda, um aumento nos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), que ditaria o ritmo de uma divisão cada vez maior dentro do grupo do *resto*, entre os que “fariam” e os que “comprariam” tecnologia (AMSDEN, 2009).

De acordo com Amsden (2009), a China participou ativamente deste processo, seguindo ambas as tendências, ao lado dos que tomaram a decisão de “fazer” tecnologia. Assim, o país adentrou a década de 1990 incentivando grande concentração de capital e aumento da escala de suas empresas, criando as “campeãs nacionais”. O governo “adotou a política de propelar entre três e cinco firmas chinesas rumo às fileiras das quinhentas maiores empresas da *Fortune* até o ano 2000” (AMSDEN, 2009). Ainda de acordo com a autora,

“uma concentração maior ocorreria por meio da fusão e reorganização internas. Só em 1997, 3 mil empresas se fundiram. As maiores fusões ocorreram nas indústrias de petroquímicos, aço e automóveis. A China havia estabelecido 120 montadoras de veículos motorizados [...] Na década de 1990, essas empresas haviam se amalgamado em quatro grupos automobilísticos” (AMSDEN, 2009).

Além da batalha pela escala das empresas, a China também segue a tendência dos fortes investimentos em P&D. O país se afastaria dos sistemas de inovação dos



EUA e da URSS, que se concentravam no setor de Defesa, e se voltaria a um sistema mais focado na competitividade industrial. O momento dessa transição se deu em 1985, quando o Comitê Central do Partido Comunista Chinês estabeleceu que “a construção econômica deveria se basear em ciência e tecnologia”, e também que “as pesquisas em ciência e tecnologia deveriam atender às necessidades do desenvolvimento econômico”. O governo de Xiaoping, então, estabeleceria parques científicos para tocar projetos nacionais de P&D. Até mesmo um “Vale do Silício de Pequim” foi implementado, que, assim como os outros parques científicos, funcionava com base em abatimentos fiscais para empresas que se envolvessem em pesquisas de alta tecnologia (AMSDEN, 2009).

Fica claro para nós que, ao fim do período Deng Xiaoping, a China havia edificado um sistema extremamente moderno sobre as bases deixadas por Mao Tsé-Tung. O país atuou corretamente nos momentos decisivos, aproveitando-se das mudanças no sistema produtivo global, sabendo barganhar com base em suas características mais atraentes, e, com um correto diagnóstico a respeito do papel decisivo da autonomia tecnológica para o desenvolvimento econômico de uma nação, implementou mecanismos de transferência tecnológica, engenharia reversa e mesmo investimentos em P&D nacionais. Soube reconhecer a importância da administração indireta do governo, impondo estímulos às empresas para que se envolvessem em pesquisa de ponta. Assim, a China comprava seu ingresso para o grupo dos criadores de tecnologia, fazendo parte dos mais bem-sucedidos países do *resto*.

### **2.3 Período atual: o foco na inovação**

Nesta etapa do trabalho, analisaremos quais têm sido as políticas econômicas chinesas contemporâneas, de modo a avaliar se o país continua seguindo a fórmula de buscar sua autonomia tecnológica e, como é nossa hipótese, consequente desenvolvimento econômico sustentado.

Destacaremos três planos econômicos que, na nossa visão, resumizam o caminho que vem sendo traçado pelo país atualmente.

### **2.3.1 Plano Nacional de Médio e Longo Prazo para o Desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia 2006-2020 e 12º Plano Quinquenal**

Nossa análise começará pelo Plano Nacional de Médio e Longo Prazo para o Desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia 2006-2020 (Plano-2006), plano lançado em fevereiro de 2006 e que representa a culminância do consenso existente dentro do Partido Comunista Chinês de que a ciência e a tecnologia devem ser a base para o desenvolvimento econômico do país (FREITAS, 2011).

Para nós, é muito interessante o conceito que guia o Plano-2006, qual seja, o de *zizhu chuangxin* (PROENÇA, HABERT, *et al.*, 2011). Este conceito representa a ideia de “inovação autóctone”, que traduz toda a ideia central deste trabalho. Esta inovação autóctone significa inovação baseada em conhecimentos desenvolvidos pela própria China; significa privilegiar uma abordagem chinesa aos problemas tecnológicos de nosso tempo – como, por exemplo, o desenvolvimento de energias limpas e renováveis, ou a cura de importantes doenças, tais como a AIDS – desenvolvendo soluções nacionais, tomando a dianteira e ditando os rumos da pesquisa de ponta a nível mundial. Este tipo de inovação contrasta grandemente com a postura adotada até então pela China, que consistia mais em “correr atrás” das tecnologias já desenvolvidas pelos países avançados. Vejamos melhor esta diferença.

Com os mecanismos estabelecidos pela abertura comercial de Deng Xiaoping, como vimos, a China entrou em processo de absorção de tecnologia por meio das *joint-ventures* e negociações com as empresas multinacionais. Havia também a “emulação” tecnológica, isto é, a engenharia reversa, que consiste em estudar produtos de alta tecnologia prontos, e aprender o passo-a-passo de sua montagem, adquirindo o conhecimento de como produzi-lo localmente.

Entretanto, o consenso havido agora dentro do Partido Comunista Chinês vai em outra direção. A ideia agora era buscar “uma dinâmica de crescimento calcada em abordagens e soluções chinesas”, com “inovações com características chinesas” (PROENÇA, HABERT, *et al.*, 2011). O premier chinês à época, Wen Jiabao, expressou-se da seguinte forma a respeito do novo Plano-2006:

“Nós, fundamentalmente, temos que nos apoiar em dois direcionadores principais: um é persistir na promoção da abertura e reforma [projeto iniciado

por Deng Xiaoping]; e, outro é se apoiar no progresso da ciência e da tecnologia e nas forças da inovação” (PROENÇA, HABERT, *et al.*, 2011).

A ideia fundamental desta nova abordagem de política econômica é fazer o setor produtivo nacional ascender na quantidade de “valor agregado” à sua produção. Até então, a China vinha se especializando em elos pouco nobres do sistema produtivo global, com margens de lucro muito baixas (entre 2 e 5%), e também baixo nível de tecnologia (PROENÇA, HABERT, *et al.*, 2011).

Em termos concretos, o plano estabelece certas metas a serem alcançadas já em 2020, isto é, em um prazo de 15 anos à época. Aqui, apresentaremos um resumo das principais, com base em Proença e Habert (*et al.*, 2011):

- I. As indústrias de bens de capital e de tecnologia da informação chinesas, por sua especial importância para a competitividade do resto do setor produtivo, deverão atingir desempenho em nível de classe mundial;
- II. A produção agrícola e o setor primário como um todo deverão se basear em tecnologias e técnicas de produção das mais avançadas do mundo, contribuindo para a produtividade e segurança alimentar;
- III. Buscar-se-ão inovações e *breakthroughs* científicos e tecnológicos na área de economia de energia, eficiência energética e energia limpa, além de uma “economia da reciclagem”, sustentável;
- IV. Avanços científicos sem precedentes deverão ser buscados na prevenção e cura de importantes doenças de nossa época, como a AIDS;
- V. Áreas de fronteira tecnológica, como a tecnologia da informação, a biologia, materiais e espaço sideral deverão se equiparar ao que há de mais avançado no mundo;
- VI. Será constituído o Sistema Nacional de Inovação, baseado em instituições de pesquisa universitários e empresariais.

O tom geral destes objetivos é o desenvolvimento tecnológico e a equiparação da produção tecnológica chinesa aos níveis de ponta mundiais. Segundo Proença (*et al.*, 2011), “desde o anúncio e início da execução do [Plano-2006], os investimentos em Ciência e Tecnologia tornaram-se a variável estratégica na China”. A estrutura nacional de pesquisa tecnológica está baseada em três importantes pilares, que são

os atores que põem em prática a determinação governamental de aumentar a quantidade de pesquisa feita no país. São eles: (i) os Institutos Governamentais de Pesquisa (IGP); (ii) os centros de pesquisa das Universidades e instituições de ensino superior em geral; e (iii) as empresas.

Os IGP existem aos milhares na China (em torno de 6.000). Estes centros eram financiados integralmente pelo Estado. Eis que, no ano de 2003, passaram por uma transformação. Cerca de 1.000 destes IGP foram transformados em empresas, tendo, inclusive, seu capital listado em bolsa de valores, como as de Xangai e Shenzhen. Grande parte do restante foi incorporado pelas Universidades (PROENÇA, HABERT, *et al.*, 2011).

E aqui entra o importante papel que as Universidades e centros de ensino superior têm cumprido na missão de inovação tecnológica da China. “Os centros de pesquisa das Universidades e instituições de ensino superior se tornaram importantes não apenas para formação científica, mas também para atividades de P&D tecnológico” (PROENÇA, HABERT, *et al.*, 2011). A partir de uma estatística de 2009, destes mesmos autores, vemos que as Universidades, na China são responsáveis por cerca de 20% das requisições de patentes feitas no país. Trata-se de número muito elevado, se comparado com 1% no Japão, 2% na Coreia e 4% nos EUA. Ressaltamos, então, o papel cumprido pelas Universidades na sociedade chinesa, estando na linha de frente do desenvolvimento tecnológico.

### Investimento em P&D, em bilhões de yuan e percentual relativo ao PIB

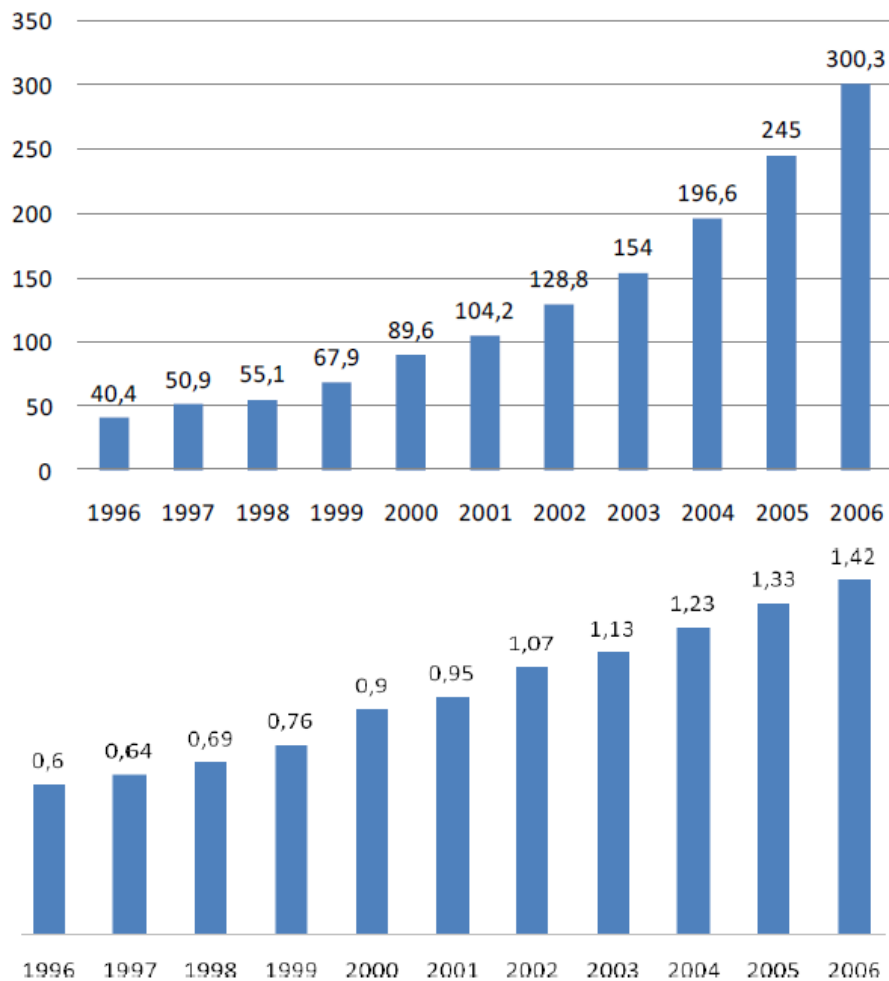


Figura 2 - Aumento do investimento em P&D na China no período recente. Fonte: (Proença, et al., 2011, b)

Vejamos que o Plano-2006 parece ser o corolário de uma postura do governo chinês, que vem estimulando o incremento nos gastos em P&D desde meados da década de 1990, o que parece ser um legado de Deng Xiaoping. A Figura 2 revela que o gasto em P&D, como fração do PIB, cresceu quase duas vezes e meia em uma década, saindo de 0,6 para 1,42%. Evidencia-se a trajetória chinesa em direção a se tornar uma nação produtora de tecnologia.

Há, porém, uma crítica feita por alguns estudiosos chineses (WEI, XIE e ZHANG, 2016) acerca da alocação de recursos de P&D na China. Para eles, os dados demonstram que as empresas e institutos estatais são os que recebem mais recursos para serem gastos com P&D, em comparação com empresas e institutos privados. Entretanto, são justamente as instituições privadas as que produzem mais resultados

com cada dólar investido. Assim, os autores argumentam que alterar a atual alocação de recursos de P&D – engrandecendo a fração destinada às instituições privadas, como as empresas – seria benéfico para o país, produzindo maiores resultados. Por enquanto, porém, as universidades públicas seguem tendo papel de destaque na produção científica e tecnológica do país.

No ano de 2011, foi lançado na China o 12º Plano Quinquenal. Ele está em clara sintonia com as políticas que temos descrito neste período mais recente, já que parte também de um diagnóstico de que já se está exaurindo o potencial de crescimento advindo do modelo de abertura implementado por Xiaoping. A Embaixada Brasileira na China diz, a respeito do 12º Plano Quinquenal, que:

“[Sua] principal novidade não são os objetivos traçados, mas sim o reconhecimento do esgotamento do modelo de crescimento atual, baseado em investimentos e exportações de baixo valor agregado, combinado à vontade política das principais lideranças de transformar em profundidade o padrão de desenvolvimento nacional” (PROENÇA, HABERT, *et al.*, 2011).

Dentre as principais métricas estabelecidas pelo 12º Plano Quinquenal, ressaltamos os gastos em educação, que atingem a marca de 4% do PIB a partir de 2012, e investimentos em P&D, que superam 2,2% do PIB a partir de 2015. Se nos remetermos novamente à Figura 2, notaremos que os gastos em P&D continuam, assim, em trajetória ascendente por mais uma década, já que em 2006 estavam em 1,42% do PIB, e chegam a 2,2% em 2015. Ainda no campo da evolução tecnológica, outra meta estabelecida pelo 12º Plano Quinquenal foi a de dobrar-se o número de patentes no período compreendido entre 2011 e 2015 (PROENÇA, HABERT, *et al.*, 2011).

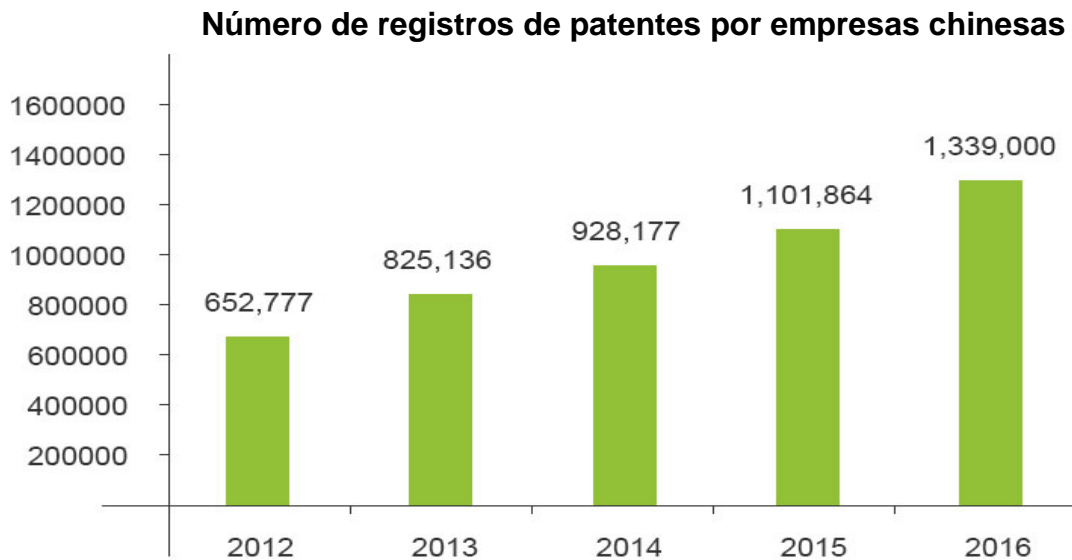


Figura 3 - Quantidade de patentes requeridas por empresas chinesas, por ano. Fonte: (THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA, 2017)

Observando a figura 3, podemos atestar que a meta referente ao aumento do número de patentes foi concretizada a contento. Apesar de não dispormos do dado exato para o ano de 2011, podemos inferir que o número de patentes requeridas por empresas chinesas sai de em torno de 600.000 e dispara para mais de 1.100.000 em 2015. Trata-se de um crescimento de, aproximadamente, 20% ao ano.

Um último parâmetro estabelecido por este Plano Quinquenal, e um dos mais impactantes, diz respeito à meta de tornar alguns dos setores econômicos que lidam com tecnologia de ponta (como o energético, o de tecnologia da informação, o de biotecnologia, o de materiais avançados, e o de automóveis) responsáveis por 15% do PIB em 2020, contra um papel de 5% que desempenhavam em 2011 (PROENÇA, HABERT, *et al.*, 2011). Trata-se de triplicar a importância dos setores da crista tecnológica na economia em menos de 10 anos.

### Valor das exportações chinesas de produtos de alta tecnologia, bilhões de yuan

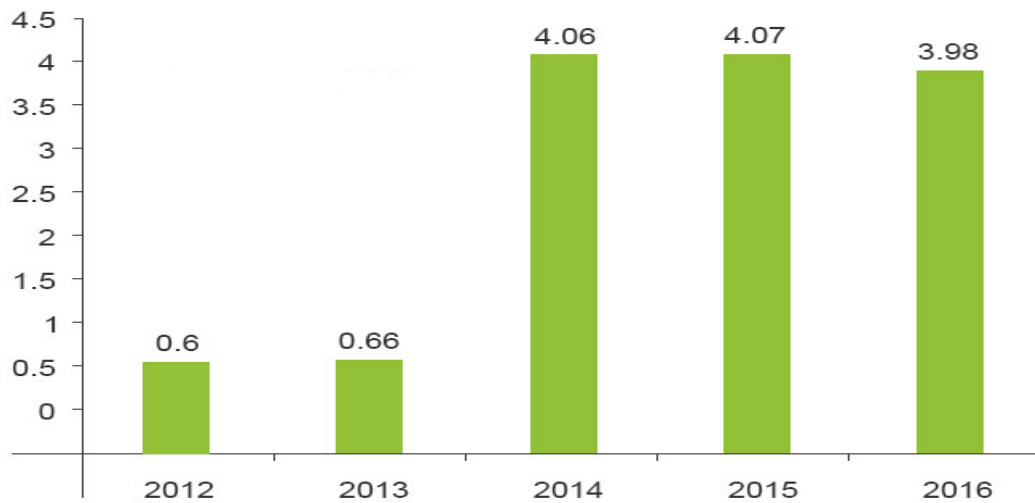


Figura 4 - Exportações chinesas de produtos de alta tecnologia, em bilhões de yuans. Fonte: (THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA, 2017)

Vale observar a Figura 4, que demonstra o salto vertiginoso, que se seguiu ao lançamento do 12º Plano Quinquenal, no valor das exportações chinesas de produtos de alta tecnologia. O gráfico foi retirado de um sítio eletrônico do próprio governo chinês (THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA, 2017), que não explicitava sua definição exata de “produtos de alta tecnologia”. Entretanto, cremos que tais produtos guardem relação com os setores mencionados no parágrafo antecedente, já que eles foram referidos pelo próprio governo, em outra oportunidade (lançamento do 12º Plano Quinquenal), como sendo setores de alta tecnologia.

### 2.3.2 *Made in China 2025*

Foi lançado, em 2015, pelo Ministério da Indústria e Tecnologia da Informação o Plano *Made in China 2025*, que consiste em um plano econômico com duração de dez anos (em contraste com os planos quinquenais), voltado para a modernização do setor industrial chinês. A ideia, conforme o *Report on the Work of the Government 2016*, elaborado pelo próprio governo chinês, é modernizar os setores industriais tradicionais, e fomentar o surgimento de novos e modernos setores (KEQIANG, 2016).

Vale ressaltar que o *Made in China 2025*, na verdade, faz parte de um plano ainda maior com foco no ano de 2049, centenário da Revolução Chinesa. Seriam três passos planejados pelo governo: até 2025, transformar-se em uma “potência em



manufatura”; até 2035, tornar-se “uma potência média dentre as principais potências”; e, em 2049, tornar-se uma potência pertencente à “*top league*” (THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA, 2017).

O plano, de acordo com economistas e industriais chineses, é uma resposta ao plano “*Industry 4.0*” promovido na Alemanha, em 2013, que também diz respeito à modernização dos processos produtivos por meio de aplicação de robótica e de internet, principalmente (YINAN, 2015). Interessante notar o próprio nome do Ministério responsável pelo plano: “indústria” e “tecnologia da informação” são abrigados num mesmo corpo diretivo, dando já um indicativo do tipo de abordagem chinesa com relação a sua indústria.

Na reunião de Conselho em que o *Made in China 2025* foi lançado, a economia chinesa foi diagnosticada como sofrendo de “industrialização incompleta”. Concluiu-se que os tempos de crescimento industrial de dois dígitos, que transformaram a China na segunda economia do mundo, já se passaram. Isso porque esse modelo estaria baseado em processos industriais ultrapassados e de baixa lucratividade (YINAN, 2015). É perceptível a consistência das conclusões do governo ao longo do tempo. Já foi mencionado neste trabalho o consenso governamental em torno do exaurimento do modelo de crescimento anterior, baseado em manufatura de baixa qualidade em grandes volumes.

O lançamento do plano *Made in China 2025* segue exatamente esta mesma linha de raciocínio, e propõe reformas econômicas também bastante em linha com as dos planos anteriores, como o Plano-2006 e o 12º Plano Quinquenal, vistos na seção anterior. Assim, o *Made in China 2025* tem por objetivos principais (KENNEDY, 2015):

- I. Tornar o setor manufatureiro guiado por inovação (*innovation-driven*);
- II. Enfatizar qualidade sobre quantidade;
- III. Perseguir a sustentabilidade ambiental do setor industrial;
- IV. Cultivar talento humano;
- V. Atingir a marca de 70% de conteúdo nacional em componentes tecnológicos até 2025.

Evidencia-se, novamente, a linha seguida pelas políticas econômicas do país, pautadas sempre pelo desenvolvimento tecnológico (pontos I e V, principalmente), a

ser atingido por meio da educação (ponto IV), ideias que vão ao encontro daquelas propostas por Alice Amsden, e que guiam nosso trabalho. Ao enfatizar a qualidade da produção (ponto II), bem como o papel central da inovação tecnológica, a China está, efetivamente, perseguindo uma mudança de seu paradigma industrial e produtivo, abandonando a manufatura de baixa tecnologia. Como vimos, trata-se de um plano de médio prazo, inserido num de longo prazo (meta para o Centenário da Revolução, em 2049). Desta forma, é através da conquista da autonomia nacional na produção tecnológica (ponto V) que o país vislumbra crescimento sustentável no longo prazo.

Será através de incentivos fiscais e financeiros que o Estado atuará para implementar o Plano. No entanto, o governo contará também com a força do mercado. Isto se dará através do fortalecimento da propriedade intelectual das pequenas e médias empresas, as quais, em parceria com os centros estatais de inovação em manufatura (serão criados 40, no âmbito do Plano, até 2025), são vistas como grandes aliadas na produção de inovação nos processos produtivos (KENNEDY, 2015). Gostaríamos de enfatizar que o objetivo do plano *Made in China 2025* é, mais do que criar novas indústrias, inovar nos processos industriais já existentes, incorporando neles tecnologia de ponta como robótica e internet, visando ao aumento da qualidade e da produtividade, transformando a paisagem do parque industrial chinês. Trata-se de alterar a imagem que se tem dos produtos e tecnologias chineses, tidos como de qualidade inferior.

Entretanto, dois obstáculos foram identificados à promoção do *Made in China 2025*. Chen Yao, diretor do Instituto de Economia Industrial, da Academia Chinesa de Ciências Sociais, elencou a falta de profissionais capacitados, bem como a carência de domínio nacional de tecnologias essenciais (*core technologies*) como os maiores problemas a serem superados (KENNEDY, 2015). Pensamos que, com os progressos chineses feitos na promoção da educação e no investimento em P&D, estes problemas já estão sendo combatidos de frente no país.

Em 2015, tanto Xi Jinping quanto o Premiê Li Reqiang fizeram viagens pela América Latina, durante as quais foram fechados acordos de cooperação econômica com cifras superiores a U\$100 bilhões. Ainda que sem mencionar especificamente o plano *Made in China 2025*, Reqiang enfatizou como o novo foco industrial da China,

voltado para tecnologia de ponta, iria transformar as relações econômicas entre o país e nossa região. Recursos naturais e produtos primários deixariam de constituir os principais objetos das trocas, dando lugar a bens industriais, tecnologia da informação e infraestrutura (KENNEDY, 2015). Interessante notar como a transformação econômica da China, ainda que seja um fenômeno precipuamente nacional, poderá ter fortes impactos na política internacional. Vislumbram-se efeitos até mesmo na geopolítica do continente americano, conforme a China atraia para sua órbita econômica – e, em decorrência disso, possivelmente, também, para a órbita política – os países latino-americanos, que formam, até então, zona de influência mais ou menos cativa dos Estados Unidos.

Tratamos, neste segundo capítulo, da trajetória econômica chinesa, buscando identificar a existência de elementos condizentes com a teoria apresentada no primeiro capítulo. Pelo que se apresentou, é possível distinguir firmes ações econômicas e sociais voltadas, precisamente, aos pontos mais importantes para obtenção de autonomia nacional em matéria de produção tecnológica, quais sejam, a educação, as transferências tecnológicas, a P&D e o aumento e modernização do parque produtivo. À luz da teoria de Alice Amsden (2009), isso indicaria estar a China seguindo uma trajetória rumo a tornar-se um país *produtor* de tecnologia, ingressando, conseqüentemente, no rol dos países de alta renda.

### **3 O PROGRESSO TECNOLÓGICO CHINÊS EM UM SETOR DE TECNOLOGIA DE PONTA**

Estudamos, até aqui, a importância da autonomia nacional em matéria de produção tecnológica como fonte de desenvolvimento econômico sustentável. Tivemos, então, um panorama das políticas econômicas da China, em seus principais momentos históricos, ressaltando como parecem estar alinhadas com o entendimento acerca da importância da autonomia tecnológica nacional.

Procederemos, neste último capítulo, a uma análise do que pode ser considerado um fruto do caminho até aqui percorrido pela China. Veremos qual o estado de coisas num setor tecnológico que julgamos emblemático em nossa época: o setor de energias renováveis.

#### **3.1 Caminho livre?**

Em agosto de 2015, o governo Obama implementou, nos Estados Unidos, o Plano de Energia Limpa, cujo objetivo consistia em reduzir as emissões de gases de efeito estufa por parte das usinas geradoras de energia nos Estados Unidos. A Agência de Proteção Ambiental, órgão governamental responsável pelo Plano, considerou-o indício de que os Estados Unidos estavam dispostos a “liderar os esforços de combate às mudanças climáticas” (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2015).

Com efeito, o Plano de Energia Limpa norte-americano demonstrou o protagonismo do país, na medida em que seu anúncio pelo então Presidente Barack Obama se deu em data anterior ao Acordo de Paris, que seria aprovado apenas em dezembro de 2015. Trata-se este acordo de uma mobilização, articulada pela ONU, pela redução drástica das emissões globais de gases de efeito estufa, sendo considerado “o mais avançado compromisso até hoje firmado pelas nações” nesta matéria (MACEDO, 2017).

Entretanto, a orientação do governo norte-americano sofreu intensa mudança a partir de uma ordem executiva emanada pela administração Trump. No mês de abril de 2017, Donald Trump estabeleceu que as agências reguladoras do governo

americano passassem a revisar regulamentações de cunho ambiental que pudessem dificultar a atuação de nichos de negócios – nomeadamente, os ligados a queima de carvão e petróleo – e que conseqüentemente suprimissem a criação de empregos no país.

No decreto presidencial é mencionada também uma preocupação geopolítica, consistente em não permitir que o poderio norte-americano se fragilize diante de uma derrocada em sua capacidade de produção de combustíveis fósseis, o que estimularia sua dependência externa (THE WHITE HOUSE, 2017). Uma posição dependente é comprovadamente deletéria para o país, conforme a história do Choque do Petróleo de 1973 demonstra.

Por outro lado, a transformação das bases energéticas parece ser uma das mais profundas mudanças a serem testemunhadas por este século. O professor da Universidade de Cornell, David Wolfe (2017), e o Senador norte-americano Michael Bennet (2017) apresentam dados que dão um panorama acerca da importância desta transformação. Segundo eles, mais de US\$8 trilhões em investimentos são esperados no próximo quarto de século, a nível mundial, no desenvolvimento de novas fontes de energia limpa e renovável. Segundo eles, até o ano de 2040, espera-se que 60% da energia consumida no mundo provenha desses tipos de fontes.

Com isso em vista, para Wolfe (2017), para que os Estados Unidos se mantenham na liderança global, é necessário também que o país lidere o processo de transição energética, mesmo porque, os países que criarem as novas tecnologias deste setor estarão em posição de colher fartos lucros oriundos de sua aplicação.

Sem nos deter acerca do mérito da decisão da administração Trump, dois pontos nos parecem claros. Em primeiro lugar, a sociedade norte-americana encontra-se longe de um consenso a respeito da postura a ser adotada pelo país diante das mudanças climáticas. Essa falta de consenso fica clara quando observamos o contraste das ações governamentais com a reação dos grupos ambientalistas no país, que prometem travar uma guerra judicial contra a ordem executiva do Presidente (WEBBER e BROWN, 2017). O segundo ponto que se nos evidencia a partir da ordem executiva é que os Estados Unidos parecem abrir mão do protagonismo na referida corrida tecnológica, ao diminuir restrições sobre os negócios atrelados a energia suja,

mantendo este tipo de energia atrativo economicamente, assim reduzindo o incentivo para pesquisas relacionadas a energia limpa.

Conforme os fatos demonstrados neste trabalho, a China, por seu turno, segue caminho unívoco em direção à liderança no desenvolvimento tecnológico e na aplicação prática das novas tecnologias de energia limpa ao longo das próximas décadas. Para Jaeger *et al* (2017), ao focar-se no desenvolvimento de tecnologias de energia limpa, ainda que para alimentar principalmente seu mercado interno, a China está, na verdade, desenvolvendo processos produtivos com economias de escala suficientes para tornar o país o mais competitivo exportador de tais produtos num futuro próximo.

Portanto, nossa hipótese é de que a postura adotada pelos Estados Unidos sob o governo Trump abre ainda mais o caminho para o protagonismo chinês no setor de energias renováveis. Porventura, Kaplan veria na presente atitude dos Estados Unidos indício de uma transição para uma “saída elegante” do posto de hegemonia global (KAPLAN, 2012).

### **3.2 O progresso chinês no setor de energias renováveis**

A China consome tanto carvão quanto todos os demais países somados (MAGILL, 2015). Não por acaso, o país é, atualmente, o maior emissor de gases de efeito estufa. O governo chinês, no entanto, no começo de 2016, ordenou a suspensão ou o adiamento da construção de novas usinas de carvão em 28 províncias do país. O carvão é a principal fonte energética na China, e o país já enfrenta uma espécie de sobre-abastecimento de energia proveniente dessa fonte. Novas usinas só contribuiriam para maiores baixas nos preços desse tipo de energia, o que minaria a atratividade das energias renováveis (MAGILL, 2015).

Em acordo firmado com os Estados Unidos em novembro de 2015, a China comprometeu-se em atingir seu pico de emissões de gases de efeito estufa em 2030. A partir daquele ano, a expectativa, então, é que as energias renováveis e limpas passem a constituir parte significativa do *mix* energético do país, e que cresçam em proporção às fontes sujas. Novamente, a inspiração vem de uma espécie de competição com os europeus: Magill (2015) expressa a opinião de Wang Zhongying,

diretor do Centro Nacional de Energia Renovável da China, quem, apesar de considerar os custos de tais fontes energéticas ainda elevados, pensa que se a Alemanha e outros países europeus foram capazes de utilizar energias renováveis em grande escala, a China também é capaz.

O gráfico a seguir mostra a trajetória esperada pelo governo chinês para o consumo de carvão. É perceptível que o pico de consumo esperado dar-se-á antes de 2030, o que revela que, no acordo firmado com os EUA, trabalhou-se com uma margem de segurança. Para 2050, conforme a Figura 5, é esperado que a quantidade de carvão consumida caia para uma sexta parte da quantidade atual, e isto levando-se em conta todo o crescimento da economia até aquela data (ENERGY RESEARCH INSTITUTE, 2015).

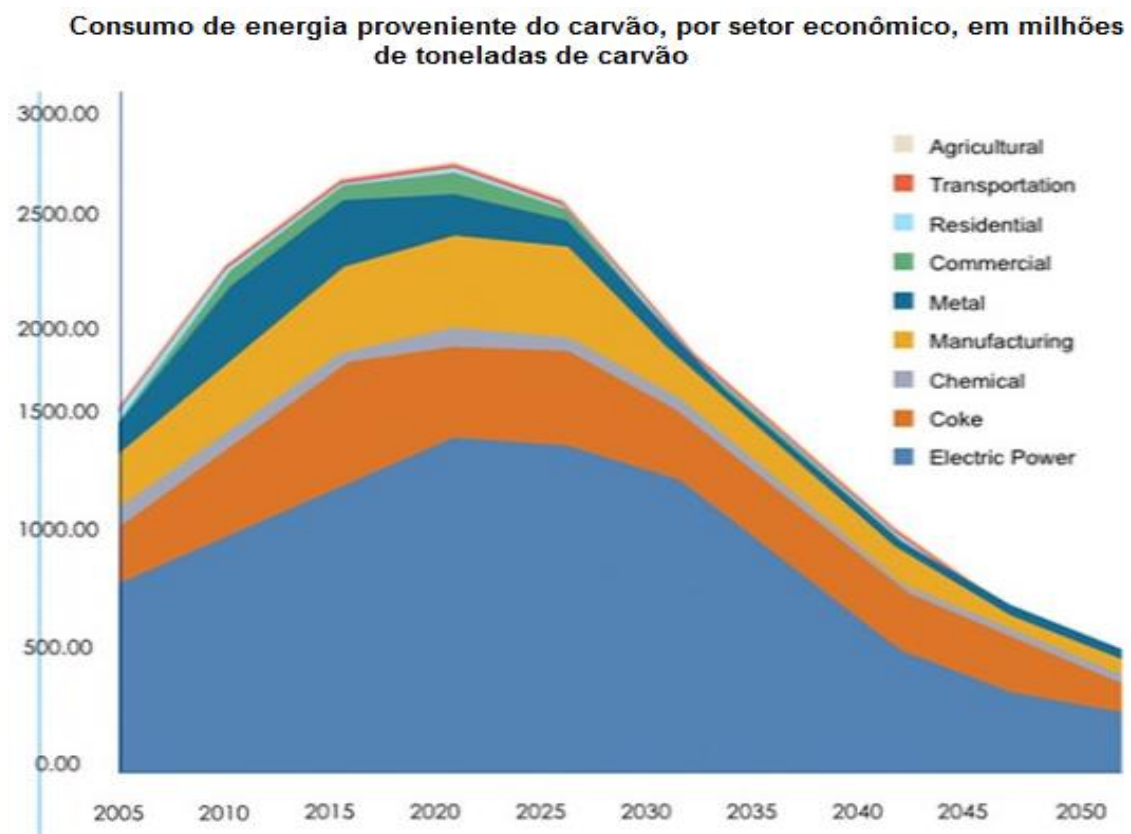


Figura 5 – Projeção do consumo de energia proveniente do carvão, por setor econômico, em milhões de toneladas de carvão. Fonte: (ENERGY RESEARCH INSTITUTE, 2015)

Ainda para o diretor do Centro Nacional de Energia Renovável da China, Zhongying, o país enfrenta problemas de poluição tão grandes – principalmente poluição do ar em suas principais cidades –, que os benefícios de desenvolvimento das tecnologias de energias limpas superam os custos. Os malefícios à saúde ligados

à poluição reduzem a expectativa de vida na região nordeste da China em cinco anos e meio, e os problemas ambientais causados pela poluição geram para o país um custo estimado em 3,5% de seu PIB (MAGILL, 2015). Como o PIB chinês, em 2015, foi de US\$10,87 trilhões, temos um prejuízo de quase US\$400 bilhões, tratando-se apenas dos custos relacionados aos danos ao meio-ambiente.

Temos, então, que o desenvolvimento do campo das energias renováveis é um imperativo para a China, seja (i) do ponto de vista financeiro, para estancar os prejuízos relacionados à poluição e destruição do meio-ambiente; (ii) do ponto de vista do desenvolvimento econômico, pois é o desenvolvimento autônomo de tecnologia que permite ao país seguir na trajetória de ascensão econômica; ou (iii) do ponto de vista estratégico, pois dominar tecnologias e setores produtivos de ponta permite ao país desfrutar de primazia sobre os demais países. Quanto a este último ponto, Steeves e Ouriques (2016) concordam que o fato da ascensão chinesa como grande potência global está intimamente ligado com sua capacidade de transformar a paisagem do setor energético global, tanto porque ela vem se tornando a maior consumidora de energia do mundo, quanto porque vem desenvolvendo as tecnologias que potencialmente ditarão os rumos do setor. “O crescente peso chinês na economia mundial pode contribuir para revolucionar o sistema energético mundial” (STEEVES e OURIQUES, 2016, *tradução nossa*).

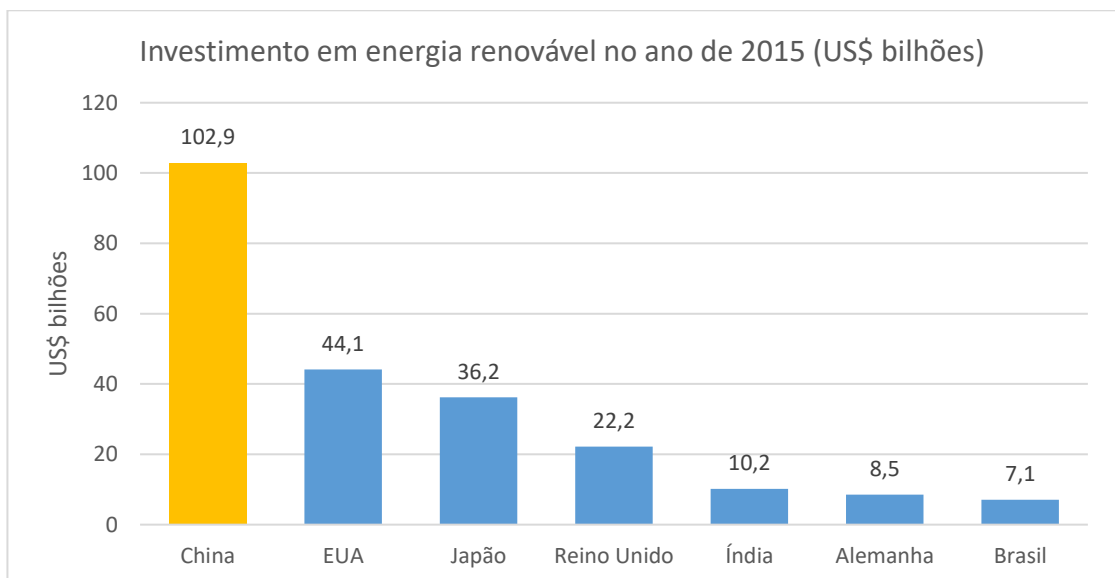


Figura 6 - Investimentos em fontes de energia renováveis, em bilhões de dólares. Fonte: (BUCKLEY e NICHOLAS, 2017)



A China já se encontra, neste momento, trilhando o caminho para atingir o domínio das tecnologias relativas a fontes de energia limpa. A Figura 6 demonstra o impressionante fato de que a China investiu, em 2015, montante equivalente à soma do que foi investido pelos três próximos países do *rank*, sendo mais do que o dobro do segundo lugar, os Estados Unidos. A expectativa do governo é que o país invista mais US\$320 bilhões até o ano de 2020. Existem hoje, no mundo, 8,1 milhões de postos de trabalho relacionados ao setor das energias renováveis. Destes, os EUA concentram 1 milhão; a China, 3,5 milhões. Espera-se, porém, que mais 13 milhões de postos ligados ao setor sejam criados na China até 2020 (JAEGER, JOFFE e SONG, 2017).

Ao que parece, o governo chinês deseja concretizar todo o potencial técnico do país apontado por estudos de agências governamentais, como a *Energy Research Institute* (ERI). Sendo parte da *National Development and Reform Commission*, que possui amplo poder administrativo sobre a economia chinesa, o ERI redigiu um estudo, em 2015, delineando o cenário esperado para o ano de 2050 acerca do uso de energias renováveis no país (ENERGY RESEARCH INSTITUTE, 2015). Foi este o estudo que estipulou o pico de emissão de gases de efeito estufa para o ano de 2025, dado que mencionamos anteriormente neste capítulo. O dado apresentado no estudo que consideramos mais relevante, porém, é o exibido pela Figura 7. Trata-se de uma projeção da capacidade instalada de geração de energia, discriminada por tipo de fonte. São patentes dois movimentos: (i) a drástica elevação da capacidade de geração eólica e solar, e (ii) a estagnação da produção de energia gerada a partir do carvão.

### Capacidade instalada de produção energética, por tipo de fonte

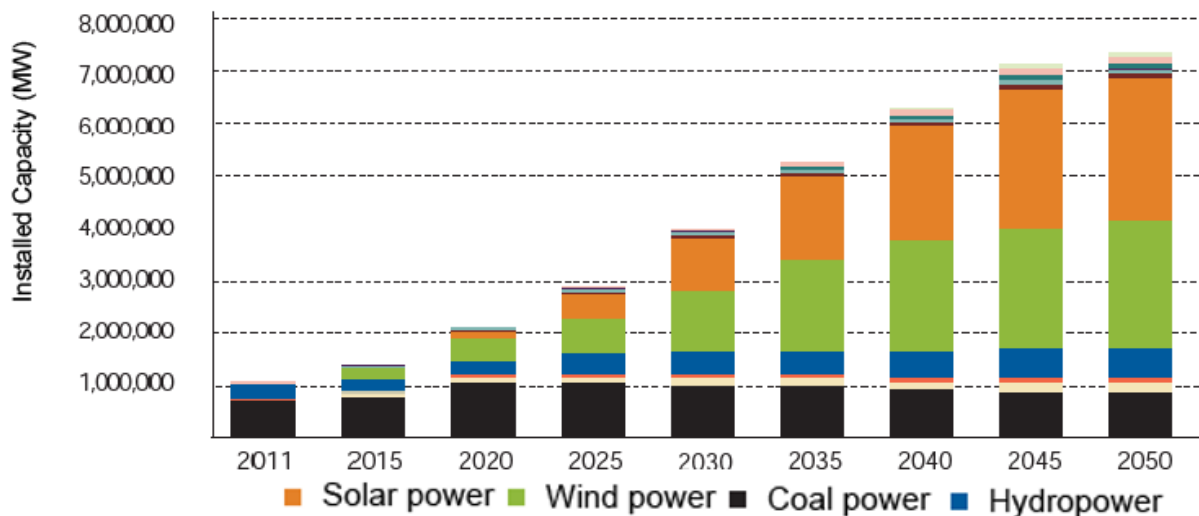


Figura 7 – Projeção da capacidade instalada de produção de energia, por tipo de fonte energética. Fonte: (ENERGY RESEARCH INSTITUTE, 2015), adaptada, tornando a legenda mais enxuta.

Dentre as fontes renováveis, destacam-se, então, a solar e a eólica, representadas, no gráfico, pelas cores laranja e verde. A fonte solar, especificamente, parece ter um papel especial nos planos chineses, por ser a energia renovável com maior disponibilidade no território do país (ENERGY RESEARCH INSTITUTE, 2015). A produção de energia proveniente de captação solar é prevista para saltar de 61 tWh (Terawatt-hora), em 2015, para 4.310 tWh, em 2050, um aumento de 70 vezes em 35 anos. Com efeito, a energia solar corresponderá a um terço de toda a capacidade instalada de geração energética (ENERGY RESEARCH INSTITUTE, 2015).

Há, entretanto, dois graves limitantes ao uso da energia solar (GIES, 2010):

- I. O primeiro diz respeito à grande intermitência em sua produção, causada principalmente pelo fenômeno meteorológico da chuva, que impede a incidência de raios solares sobre as células fotovoltaicas;
- II. O segundo é relativo a um lado mais “obscuro” da energia solar: este tipo de energia também tem grande potencial de danos ao meio-ambiente, durante a produção e no futuro descarte das células fotovoltaicas. As células são convencionalmente fabricadas utilizando-se materiais como chumbo e cádmio, com grande potencial de contaminação ambiental.

Apenas desenvolvimentos tecnológicos poderiam solucionar estes problemas, viabilizando o uso em larga escala desta fonte energética. Trata-se, assim, de uma oportunidade de tomar a liderança tecnológica do setor, além de favorecer o crescimento sustentado da economia da nação que desenvolver as soluções tecnológicas. A China é candidata a desenvolver estas soluções de que tratamos, como pudemos perceber ao pesquisar *breakthroughs* tecnológicos ocorrendo no país neste setor.

O primeiro limitante ao amplo uso da energia solar – a intermitência da incidência solar – é o alvo das pesquisas de um grupo composto por cientistas de duas universidades chinesas: os professores Tang Qunwei, Wang Xiaopeng e He Benlin, do *Institute of Materials Science and Engineering*, da *Ocean University of China*; e o professor Yang Peizhi, do *Key Laboratory of Advanced Technique & Preparation for Renewable Energy Materials*, da *Yunnan Normal University*. Este grupo anunciou, em 2016, avanços no desenvolvimento de uma célula solar capaz de gerar energia elétrica quando estimulada tanto por luz solar, quanto por chuva.

No trabalho intitulado “*A Solar Cell that is Triggered by Sun and Rain*”, os autores avançam a ideia de uma célula solar revestida por um fino filme do material grafeno, que se trata de uma estrutura formada por átomos de carbono (QUNWEI, XIAOPENG, *et al.*, 2016). A água da chuva, segundo os autores, não é formada por água pura, mas contém uma série de sais minerais, como sódio e cálcio. Estes sais minerais, por sua vez, ao atingirem o filme de grafeno que reveste a célula solar, desencadeariam reações químicas que liberam íons positivos e negativos. Os íons, então, geram a diferença de potencial necessária para criar corrente elétrica – energia elétrica.

Mesmo não sendo ainda um produto comercial, os autores concluíram que o aparato apresenta boa estabilidade de funcionamento no longo prazo e boa eficiência na conversão energética, representando, assim, um grande passo adiante ao criar as condições para a produção de energia “solar” em qualquer tipo de clima (QUNWEI, XIAOPENG, *et al.*, 2016).

O segundo limitante ao uso em mais larga escala da energia solar – os elementos potencialmente danosos ao meio-ambiente que constituem as placas

solares – é o objeto de pesquisa de um grande grupo de trabalho, constituído por 18 cientistas de universidades chinesas, liderados pelo professor Chen Yongsheng, da *Nankai University*, em Tianjin. Outros pesquisadores são da *South China University of Technology*, em Guangzhou, e da *Fudan University*, em Xangai.

De acordo com o Escritório de Eficiência Energética e Energias Renováveis, do Departamento de Energia dos Estados Unidos, as células solares feitas de material orgânico afiguram-se como solução possível para se evitar os elementos danosos ao meio-ambiente. Este tipo de célula solar possui vantagens como o baixo custo de produção, a alta flexibilidade e o baixo nível de poluição ambiental de seus componentes, por serem orgânicos. O maior obstáculo para sua popularização, entretanto, é a baixa eficiência apresentada por este tipo de célula solar (OFFICE OF ENERGY EFFICIENCY & RENEWABLE ENERGY, 2017).

O conceito de célula solar orgânica foi pela primeira vez apresentado em 1958. Porém, apenas agora a pesquisa concernente ao aumento de sua eficiência energética e viabilização comercial se tornou um novo nicho de pesquisa de ponta, de acordo com o professor Chen Yongsheng (*apud* KWOK, 2016). E é justamente neste nicho de ponta em que está atuando o referido grupo do professor Yongsheng. Em seu estudo, publicado em 2016, os autores chineses demonstram a tecnologia necessária para elevar a eficiência energética das células solares orgânicas para até 12,7%, a maior taxa já alcançada (YONGSHENG, MIAOMIAO, *et al.*, 2016). Alcançaram o resultado ao adicionar à estrutura da célula solar uma molécula denominada porfirina, composta pelos elementos carbono, hidrogênio e nitrogênio, todos orgânicos.

O professor Yongsheng relata que os métodos utilizados para fabricar esta célula solar orgânica foram todos compatíveis com produção industrial em larga escala (KWOK, 2016), e que a eficiência poderá ser aumentada para 15% no curto prazo (YONGSHENG, MIAOMIAO, *et al.*, 2016). Para se ter uma ideia, a média da eficiência energética dos painéis solares comerciais utilizados em residências gira em torno de 12 a 17% (FRAUNHOFER INSTITUTE FOR SOLAR ENERGY SYSTEMS, 2016). Vemos, assim, que a taxa de eficiência na conversão energética das placas

solares orgânicas desenvolvidas pelos cientistas chineses está dentro de uma faixa já considerada comercial.

Diante do exposto neste capítulo, cremos que a China ocupa, atualmente, posição de destaque no desenvolvimento tecnológico neste setor de ponta, que é o das energias renováveis. As tecnologias que vêm sendo desenvolvidas naquele país prometem atacar alguns dos principais limitantes ao uso em larga escala das energias renováveis. Pela monta dos investimentos, e pelos resultados até agora obtidos, pensamos que a China é, efetivamente, uma séria candidata a se tornar o país que dominará as soluções e aplicações das energias renováveis durante o presente século. Parece-nos um forte indício de que o país se tornou, de fato, um *produtor* de tecnologia, e não mais um *comprador*.

## CONCLUSÃO

À guisa de conclusão, retomaremos os objetivos específicos elencados na introdução ao trabalho. O primeiro objetivo específico questionava se é efetivamente importante para o desenvolvimento econômico sustentado de um país que ele se torne capaz de desenvolver tecnologia própria. Para responder, aprofundamo-nos nas ideias de Alice Amsden, principalmente as expostas no livro “A Ascensão do ‘Resto’”, de 2009. Vimos como a persistência nos investimentos em educação, no parque produtivo e nas pesquisas tecnológicas provocaram, na década de 1980, uma divisão entre os países do *resto*. Os que seguiram esta receita obtiveram um maior grau de autonomia nacional em matéria de produção de tecnologia, o que os permitiu atingir patamares de desenvolvimento econômico cada vez maiores, ao contrário dos que “abriram mão” de sua autonomia, e ficaram estagnados no nível de desenvolvimento proporcionado pelo Estado Desenvolvimentista originado em 1950. Chegamos, assim, à conclusão de que a obtenção de independência nacional na criação de tecnologia é, sim, central para o desenvolvimento econômico continuado de um país.

O segundo e o terceiro objetivos específicos estavam interligados, ao inquirir quais foram as políticas econômicas postas em prática na China, e se elas contribuíram para dotar o país de autonomia em matéria de produção tecnológica. Para atendê-los, estudamos a trajetória das políticas econômicas chinesas, em busca de compreender melhor como o país logrou atingir níveis de desenvolvimento que causam espanto em observadores brasileiros, já que ambos países compartilham a característica do desenvolvimento tardio. Procuramos traços, nas políticas econômicas históricas da China, que demonstrassem a preocupação de seus líderes com a educação, com a industrialização e com a desenvoltura no campo da criação de tecnologia.

Estendemos nossa linha do tempo para além de onde as análises costumam começar, e englobamos as políticas de Mao Tsé-Tung, que, de acordo com nossos estudos, teve o mérito de consolidar o setor primário da economia, com as reformas agrárias, além de estabelecer, em algum grau, a indústria pesada, que seria a base dos desdobramentos vindouros. A obrigatória educação de base parece ter sido também parte de seu legado. E é mérito seu, obviamente, a própria cristalização do

poder central chinês, na figura do Partido Comunista, que segue até hoje sendo o responsável pelo planejamento econômico e político na China.

Deng Xiaoping, no período subsequente, ainda que mantendo os fundamentos da centralidade do poder do Partido Comunista e usufruindo das bases materiais deixadas por Mao, trouxe grandes reformas para a China, com abertura e liberalização econômica. Utilizou a lógica do mercado como uma ferramenta sua, submetendo-a a seus fins, mas não se submetendo a ela. Permitiu certas doses de mercado no setor agrário, expandindo sua capacidade produtiva, além de permitir o surgimento das *Township and Village Enterprises*, pequenas firmas que se afiguraram como sopro de dinamicidade na economia chinesa, e que já seriam sinais de um controle mais indireto do Estado na economia. Permitiu também experiências de mercado com as Zonas Econômicas Especiais, mas sempre tendo em mente seu objetivo máximo de obter tecnologia, pois desde já o diagnóstico da importância deste fator houvera sido feito.

Já no fim de seu governo, Xiaoping deixa um legado de grandes fusões de empresas, movimento necessário num momento em que as firmas mundiais começam a ganhar escala e competitividade. Deixa também o legado do início de vultuosos investimentos em P&D, o que daria o tom a partir das décadas de 1980 e 90, conforme estudamos com Amsden, e que foi movimento imprescindível para colocar a China no rumo de se tornar um país produtor de tecnologia, e não mero comprador.

Por fim, nos períodos atuais, vimos que os investimentos em P&D seguem crescendo década a década, e que o governo segue como guia principal, com o Plano Nacional de Médio e Longo Prazo para o Desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia 2006-2020 e o 12º Plano Quinquenal. Ambos os planos se baseiam nos investimentos recentes em P&D e nas absorções de tecnologia do passado, de modo que agora ousam tornar a China efetivamente *líder* em diversos setores da crista tecnológica mundial.

Assim, a China vem, historicamente, implementando políticas que a colocam e mantêm no trilho do desenvolvimento. Seus governantes, ao que tudo indica, pensaram sempre na expansão da educação e do setor produtivo, e foram amadurecendo, ao longo dos períodos, os ideais para atingir o desenvolvimento econômico, até os períodos mais recentes, em que a produção autóctone de

tecnologia ganha centralidade nas políticas governamentais. Este processo de longo prazo culmina no que vemos hoje, isto é, em um país que, aparentemente, reúne as características necessárias para firmar-se como um produtor autônomo de tecnologia, característica essa que, pensamos, garantirá seu ingresso no clube de países economicamente desenvolvidos.

Por fim, atendendo ao quarto e último objetivo específico – acerca do desempenho chinês em um setor de tecnologia de ponta –, elegemos o setor de energias renováveis como um dos mais representativos dos rumos tecnológicos de nosso século. Verificamos que a China possui enorme destaque nesse setor, superando por larga margem os níveis de investimento das outras nações, buscando obedecer a rigorosas metas, domésticas e internacionais, de redução do uso de fontes sujas e não renováveis de energia. Vimos que, no universo das energias renováveis, talvez a principal delas seja a energia solar. Procuramos, então, por tecnologias referentes à energia solar que estejam sendo desenvolvidas no país, e chegamos à conclusão de que as tecnologias desenvolvidas pela China no setor de energia solar vêm para enfrentar as principais dificuldades do uso em larga escala desta fonte de energia. Assim sendo, a China, parece-nos, está no caminho certo para despontar como principal fornecedora mundial de soluções para uso em larga escala de energia solar.

O fato de a China ser capaz, por seus próprios meios, de inovar em um setor de tecnologia tão avançada é, para nós, um forte indicativo do êxito chinês em atingir independência nacional em produção de tecnologia. Este será, provavelmente, parte dos fatores que farão a China emergir como país desenvolvido ao longo do presente século, sendo uma genuína *produtora* de tecnologia, muito mais do que uma *compradora*. Isso viabilizará que a China participe do comércio internacional em pé de igualdade com as demais potências, não sofrendo a excessiva restrição que se impõe aos países que são completamente dependentes de outros para adquirir bens de capital e bens de consumo de maior nível tecnológico.

Em outras palavras, estamos tratando de uma transformação na economia nacional para uma economia mais complexa, menos dependente, portanto, da produção de bens de baixo teor tecnológico e, conseqüentemente, de valor inferior.



Em suma, com este trabalho pudemos perceber a importância da autonomia nacional em matéria de produção tecnológica, autonomia esta que se conquista por meio de vultuosos investimentos em educação, em Pesquisa e Desenvolvimento, e em modernização do parque produtivo nacional. Este fator “autonomia tecnológica” é tão importante que causou uma verdadeira divisão entre países que, até então, eram razoavelmente semelhantes: surgiram os *produtores* e os *compradores* de tecnologia a partir do bojo dos países de industrialização tardia (*resto*). Vimos que a China faz parte do grupo dos que tomaram a decisão de *fazer* tecnologia – a propósito, estes são, grosso modo, todos da região do Leste Asiático. Estudamos o caminho percorrido pela China para atingir o *status* de *produtora* de tecnologia, analisando as políticas econômicas e sociais implementadas em alguns dos governos mais importantes da História do país. O que descobrimos foi que o foco de tais políticas recaía sempre sobre o tripé educação-P&D-modernização do parque produtivo, o qual nos parece ser a “fórmula” para a obtenção de autonomia tecnológica. Por fim, verificamos que, efetivamente, a China parece ter ocupado posição central no desenvolvimento de um setor de tecnologia de ponta, que é, ao nosso ver, um dos principais de nosso século: o das energias renováveis. Notamos que o volume de investimentos e de instituições dedicadas à pesquisa são gigantescos, e que, ademais, resultados estão sendo mesmo obtidos, com desenvolvimento de tecnologias-chave no setor que permitirão o uso em larguíssima escala da energia solar, vencendo algumas das principais limitantes desta fonte energética.

Nossa resposta à pergunta inicial é, então, afirmativa: ao que tudo indica, a China atual logrou, sim, tornar-se autônoma em matéria de produção tecnológica, sendo isso fruto de um encadeamento histórico de políticas econômicas. Uma evidência que encontramos foi o papel protagonista desempenhado pelo país em um setor-chave da produção de tecnologia de ponta de nosso século, qual seja, o de energias renováveis.

Para finalizar nosso trabalho, ainda acerca do tema de desenvolvimento tecnológico nacional, gostaríamos de apresentar um exemplo, ainda que singelo, mas, ao nosso ver, extremamente elucidativo quanto ao progresso econômico e tecnológico que vem ocorrendo na China. No Salão do Automóvel de São Paulo realizado em novembro de 2016, uma nova montadora brasileira de automóveis foi apresentada.

Trata-se da D2D Motors, do grupo Ebercon. Todavia, os carros por ela apresentados seguem a longa tradição das “montadoras brasileiras” de apenas criar carrocerias de automóveis, de modo que toda a real tecnologia presente no carro – seu motor, chassi e mecânica em geral – é proveniente de empresas estrangeiras. A mais tradicional empresa estrangeira que forneceu, historicamente, a tecnologia mecânica para os carros dessas montadoras “brasileiras” foi a Volkswagen, de origem alemã. Agora, porém, no caso da recém-apresentada montadora brasileira D2D Motors, a mecânica utilizada no carro será toda chinesa, da marca Chery (GINI, 2016). cremos que este exemplo prosaico seja bastante revelador a respeito do ponto que atingiu a China em seu desenvolvimento tecnológico, estabelecendo indústrias automobilísticas nacionais, movimento nunca conseguido pelo Brasil, e até mesmo superando as clássicas indústrias europeias em termos de custo-benefício, a ponto de a D2D Motors eleger a Chery como sua fornecedora de tecnologia e peças mecânicas. Assim, a China exhibe sua capacidade não só desbravar os setores tecnológicos inéditos, mas também de dominar aquele setor que foi símbolo do século passado.

Diante do exposto neste trabalho, pensamos que pesquisas brasileiras na área de políticas para o desenvolvimento econômico poderiam levar em consideração o fator da autonomia nacional em matéria de produção tecnológica como um dos principais para se atingir um desenvolvimento econômico sustentado no longo prazo. Isso porque tal autonomia não apenas pressupõe diversas melhorias prévias – melhoras na educação, investimentos maciços em P&D, modernização do parque produtivo –, como, por si só, auxilia na eliminação dos gargalos econômicos a que ficam submetidos os países dependentes de compra de tecnologia fornecida por estrangeiros, como parece ser o caso brasileiro.

## REFERÊNCIAS

AMSDEN, A. **A Ascensão do "Resto"**: Os desafios ao Ocidente de economias com industrialização tardia. 1. ed. São Paulo: UNESP, 2009. 592 p.

ARRIGHI, G. A Ascensão do Leste Asiático e a Desarticulação do Sistema Político Mundial. **Tempo**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, 1996.

ARRIGHI, G. Estados, mercados e capitalismo no Oriente e no Ocidente. In: ARRIGHI, G. **Adam Smith em Pequim**: origens e fundamentos do século XXI. São Paulo: Boitempo, 2008.

BBC NEWS. Trump signs order undoing Obama climate change policies, mar. 2017. Disponível em: <<http://www.bbc.com/news/world-us-canada-39415631>>. Acesso em: abr. 2017.

BENNET, M. Trump can't stop our clean energy future: Sen. Bennet. **USA Today**, mar. 2017. Disponível em: <<https://www.usatoday.com/story/opinion/2017/03/31/energy-independence-trump-executive-order-michael-bennet-column/99833018/>>. Acesso em: abr. 2017.

BRITO, A. Governo quer reduzir evasão nos cursos. **Folha de S. Paulo**, 2010. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/mercado/me2106201004.htm>>. Acesso em: 14 nov. 2016.

BUCKLEY, T.; NICHOLAS, S. **China's Global Renewable Energy Expansion: How the World's Second- Biggest National Economy is Positioned to Lead the World in Clean-Power Investment**. [S.l.]. 2017.

CASTELLS, M. O nacionalismo desenvolvimentista chinês com características socialistas. In: CASTELLS, M. **The Information Age**: Economy, Society and Culture. [S.l.]: Paz e Terra, v. III - Fim de Milênio, 2000.

ENERGY RESEARCH INSTITUTE. **China 2050 High Renewable Energy Penetration Scenario and Roadmap Study**. [S.l.]. 2015.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Clean Power Plan for Existing Power Plants. **United States Environmental Protection Agency**, 22 dez. 2015.

Disponível em: <<https://www.epa.gov/cleanpowerplan/clean-power-plan-existing-power-plants>>. Acesso em: abr. 2017.

FRAUNHOFER INSTITUTE FOR SOLAR ENERGY SYSTEMS. **Photovoltaics Report**. Freiburg, p. 43. 2016.

FREITAS, M. C. P. D. **A Transformação da China em Economia Orientada à Inovação**. Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial. [S.l.]. 2011.

GIES, E. Are solar panels the next e-waste?. **The Guardian**, 2010. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/environment/2010/sep/03/solar-panels-ewaste>>. Acesso em: abr. 2017.

GINI, R. Salão de São Paulo: mistura paulista, capixaba e chinesa para nova montadora, 16 nov. 2016. Disponível em: <<http://www.seminovosbh.com.br/noticias/salao-de-sao-paulo-mistura-paulista-capixaba-e-chinesa-para-nova-montadora/>>. Acesso em: 16 nov. 2016.

HUANG, E.; BENSON, J.; ZHU, Y. East Asia Forum, Maio 2014. Disponível em: <<http://www.eastasiaforum.org/2014/03/15/education-chinas-most-important-economic-weapon/>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

JAEGER, J.; JOFFE, P.; SONG, R. China is Leaving the U.S. Behind on Clean Energy Investment. **World Resources Institute**, jan. 2017. Disponível em: <<http://www.wri.org/blog/2017/01/china-leaving-us-behind-clean-energy-investment>>. Acesso em: abr. 2017.

KAPLAN, R. D. Braudel, México e a Estratégia Geral. In: \_\_\_\_\_ **A Vingança da Geografia**. [S.l.]: [s.n.], 2012.

KENNEDY, S. Made in China 2025. **Center for Strategic & International Studies**, jun. 2015. Disponível em: <<https://www.csis.org/analysis/made-china-2025>>. Acesso em: abr. 2017.

KEQIANG, L. Full Text: Report on the Work of the Government (2016). **The State Council**, 2016. Acesso em: abr. 2017.

KWOK, S. 2016: Breakthrough in the Efficiency of Organic Solar Cells – 12.7%. **Solar Magazine**, 2016. Disponível em: <<https://solarmagazine.com/breakthrough-organic-solar-cells-efficiency-12point7/>>. Acesso em: maio 2017.

LIEBERTHAL, K. Cultural Revolution - Chinese Political Movement. **Encyclopaedia Britannica**, maio 2016. Disponível em: <<https://global.britannica.com/event/Cultural-Revolution>>. Acesso em: nov. 2016.

LIMA, E. N. D. S. O XI Plano Quinquenal chinês - Diminuindo as disparidades regionais. Florianópolis: [s.n.], 2007.

MACEDO, F. Um golpe no Acordo de Paris. **Estadão Política**, abr. 2017. Disponível em: <<http://politica.estadao.com.br/blogs/fausto-macedo/um-golpe-no-acordo-de-paris/>>. Acesso em: abr. 2017.

MAGALHÃES, G. Triunfo do Pragmatismo. **Folha de S. Paulo**, set. 2016. Disponível em: <<http://temas.folha.uol.com.br/50-anos-da-revolucao-cultural/o-pos-mao/triunfo-do-pragmatismo.shtml>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

MAGILL, B. China Could Cut Coal (Mostly) by 2050. **Scientific American**, abr. 2015. Disponível em: <<https://www.scientificamerican.com/article/china-could-cut-coal-mostly-by-2050/>>. Acesso em: abr. 2017.

MENG, M. China to plough \$360 bln into renewable fuel by 2020. **Reuters**, jan. 2017. Disponível em: <<http://news.trust.org/item/20170105061200-0Invd/>>. Acesso em: abr. 2017.

MILARÉ, L. F. L.; DIEGUES, A. C. Contribuições da Era Mao Tsé-Tung para a Industrialização Chinesa. **Revista Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, p. 359-378, 2012.

MILARÉ, L. F. L.; DIEGUES, A. C. A industrialização chinesa por meio da tríade autonomia-planejamento-controle. **Leituras de Economia Política**, Campinas, v. 22, p. 65-98, Jul. 2015.

OFFICE OF ENERGY EFFICIENCY & RENEWABLE ENERGY. Organic Photovoltaics Research. **U.S. Department of Energy**, 2017. Disponível em:

<<https://www.energy.gov/eere/sunshot/organic-photovoltaics-research>>. Acesso em: maio 2017.

OLIVEIRA, C. A. B. D. Reformas Econômicas na China. **Economia Política Internacional: Análise Estratégica**, n. 5, abr/jun 2005.

PAGOTTO, C. Apontamentos acerca das principais formas de cooperação na China entre 1950 e 1966, v. 46, 2006.

PATEL, P.; VEGA, M. Patterns of internationalisation of corporate technology: location versus home country advantages. **Research Policy**, v. 28, 1999.

PROENÇA, A. et al. **Tecnologia e competitividade em setores básicos da indústria chinesa**: estudos de caso. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, v. 1, 2011.

QIAN, L. Li Keqiang Calls for Breakthroughs in Storage Technology. **China Energy Storage Alliance**, 2016. Disponível em: <<http://en.cnesa.org/latest-news/2016/11/29/li-keqiang-calls-for-breakthroughs-in-storage-technology>>. Acesso em: abr. 2017.

QUNWEI, T. et al. A solar cell that is triggered by sun and rain. **Angewandte Chemie**, Weinheim, 2016. 5243-5346.

SERRA, A. M. D. A. China: as reformas económicas da era pós-Mao. **Texto de apoio para o Mestrado em Desenvolvimento e Cooperação Internacional do ISEG/UTL**, Portugal, 2000.

SONG, R.; HONG, M. China's 1-2-3 Punch to Tackle Wasted Renewable Energy. **World Resources Institute**, abr. 2016. Disponível em: <<http://www.wri.org/blog/2016/04/chinas-1-2-3-punch-tackle-wasted-renewable-energy>>. Acesso em: abr. 2017.

STEEVES, B. B.; OURIQUES, H. R. Energy Security: China and the United States and the Divergence in Renewable Energy. **Contexto Internacional**, v. 38, 2016.

THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA. Infographics. **Made in Chana 2025**: the plan of action, abr. 2017. Disponível em:

<[http://english.gov.cn/policies/infographics/2017/04/20/content\\_281475631892764.htm](http://english.gov.cn/policies/infographics/2017/04/20/content_281475631892764.htm)>. Acesso em: abr. 2017.

THE WHITE HOUSE. Presidential Executive Order on Promoting Energy Independence and Economic Growth, mar. 2017. Disponível em: <<https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2017/03/28/presidential-executive-order-promoting-energy-independence-and-economy-1>>. Acesso em: abr. 2017.

WEBBER, T.; BROWN, M. Environmental groups file lawsuit over Trump climate actions. **ABC News**, mar. 2017. Disponível em: <<http://abcnews.go.com/Politics/wireStory/environmental-groups-vowing-fight-trump-climate-actions-46437705>>. Acesso em: abr. 2017.

WEI, S.-J.; XIE, Z.; ZHANG, X. From "Made in China" to "Innovated in China": Necessity, Prospect, and Challenges. **National Bureau of Economic Research**, Cambridge, 2016.

WOLFE, D. What Trump's Climate Change Executive Order Means for the Future of Clean Energy. **Fortune**, mar. 2017. Disponível em: <<http://fortune.com/2017/03/28/donald-trump-climate-change-executive-order-clean-energy-policy-environment/>>. Acesso em: abr. 2017.

YINAN, Z. China unveils ambitious plans to upgrade manufacturing power. **State Council**, 2015. Disponível em: <[http://english.gov.cn/premier/news/2015/03/26/content\\_281475077781817.htm](http://english.gov.cn/premier/news/2015/03/26/content_281475077781817.htm)>. Acesso em: abr. 2017.

YONGSHENG, C. et al. Solution-processed organic tandem solar cells with power conversion efficiencies >12%. **Nature Photonics**, p. 7, dez. 2016.