

VI ENEI Encontro Nacional de Economia Industrial

Indústria e pesquisa para inovação: novos desafios ao desenvolvimento sustentável

30 de maio a 3 de junho 2022

China na revolução digital: catch-up, leapfrogging e planejamento estatal

Bruno Prado Prates*

Resumo: O objetivo deste artigo é discutir as estratégias de catch-up adotadas pela China, com foco no planejamento nacional. Nosso intuito é compreender a resposta do Governo e das principais firmas chinesas às grandes transformações na economia mundial a partir da década de 90, que consideramos ser a emergência de uma Revolução Digital. As tendências discutidas em nosso trabalho sinalizam que a China acompanha as transformações mundiais em curso com atenção, e vem se preparando para assumir a liderança nas tecnologias chave desse novo período. A consolidação de uma Era Digital demarca, portanto, a ascensão da China à condição de um grande ator nas disputas de ciência e tecnologia mundiais.

Palavras-chave: China; Revoluções tecnológicas; Catch-up; Leapfrogging; Economia digital

Código JEL: O30, B52

Área Temática: 5 - Inovação e mudanças técnica, organizacional e institucional

China in the digital revolution: catch-up, leapfrogging and state planning

Abstract: The objective of this article is to discuss the catch-up strategies adopted by China, with a focus on national planning. Our aim is to understand the response of the Government and the main Chinese companies to the great transformations in the world economy from the 90's, which we consider to be the emergence of a Digital Revolution. The trends discussed in our work indicate that China is closely following the ongoing global transformations and have been preparing to take the lead in the key technologies of this new period. The consolidation of a Digital Age, therefore, marks the rise of China to the status of a major player in the disputes of science and technology worldwide.

Keywords: China; Technological revolutions; Catch-up; Leapfrogging; Digital economy

* Doutorando no CEDEPLAR/UFMG. E-mail: brunopradoprates@gmail.com.

1. INTRODUÇÃO

Entre os séculos XV e XVIII, a liderança da economia mundial passou da China para a Europa Ocidental (MADDISON, 2007). Essa transição de liderança econômica pode ser entendida como um *catch-up* (alcançamento tecnológico) do Ocidente em relação ao Oriente, que culmina no *forging ahead* (ultrapassagem) do último pelo primeiro. Na perspectiva da China, essa mudança significa um *falling behind* (afastamento tecnológico), que pode ser interpretado como consequência da incapacidade do país em absorver conhecimento externo e dominar as tecnologias que emergiram na esteira da Revolução Industrial (CERQUEIRA & ALBUQUERQUE, 2020).

As estratégias necessárias para realizar um *catch-up* podem ser compreendidas à luz da abordagem dos sistemas de inovação (FREEMAN, 1987; LUNDVALL, 1992; NELSON, 1993). Podemos definir sistemas de inovação, de maneira mais abrangente, como “*all important economic, social, political, organizational, institutional, and other factors that influence the development, diffusion, and use of innovations*” (EDQUIST, 2004). A partir dessa abordagem, e nos apoiando largamente nos diagnósticos reunidos em Lee (2021), buscaremos discutir as estratégias de *catch-up* adotadas pela China, com foco no planejamento nacional. Nosso intuito é compreender a resposta do Governo e das principais firmas chinesas às grandes transformações na economia mundial a partir da década de 90, que consideramos ser a emergência de uma Revolução Digital.

Nosso ponto de partida é o caso de *catch-up* conquistado em 1991 no setor de telecomunicações, que ilustra uma estratégia de *leapfrogging*. Os desdobramentos deste caso bem sucedido culminaram no sucesso da empresa Huawei, que veio a se tornar uma gigante da economia digital, assumindo uma posição de liderança em setores chave da revolução tecnológica emergente.

Do ponto de vista do planejamento nacional, o momento de ascensão de projetos de ciência e tecnologia, com incisiva participação estatal, ocorre a partir de 2006, particularmente em três concepções de política industrial a serem avaliadas: o Medium-Long Range Plan for Science and Technology (2006); Strategic Emerging Industries (2010); e Innovation-Driven Development Strategy (2015).

Assim, além dessa introdução e de uma conclusão, este trabalho conta com mais cinco seções. A primeira discute o conceito de revoluções tecnológicas, a possível emergência de uma nova revolução, e estratégias de *catch-up* que podem ser adotadas. A segunda lida com a transição das telecomunicações para a economia digital, assinalando o caso de *catch-up* da China nas telecomunicações até o sucesso da Huawei e as dificuldades que persistiam no sistema de inovação da China. A terceira aborda as principais estratégias adotadas a partir da concepção de “inovação autóctone” impulsionada em 2006, um marco importante com relação ao papel do Estado na produção de inovação. A quarta discute as particularidades do Estado e sua importância para a condução econômica e para a adoção de estratégias de *catch-up* na China. A quinta seção apresenta alguns dos pontos fundamentais elaborados no 14º Plano Quinquenal (2021-2025) que dialogam com nossa abordagem. Por fim, a conclusão faz um balanço de nossa discussão.

2. REVOLUÇÕES TECNOLÓGICAS E ESTRATÉGIAS DE CATCH-UP

Definimos revoluções tecnológicas como um “sistema de sistemas tecnológicos”, conforme descrito por Perez (2010): “*a set of interrelated radical breakthroughs, forming a major constellation of interdependent technologies*” (p. 189). Segundo a autora, cada revolução tecnológica está associada à emergência de um novo paradigma tecno-econômico, ou seja, os princípios de “senso comum”, as práticas mais eficientes e o design mais adequado que são estabelecidos no decorrer da maturação de uma revolução.

A emergência de um novo paradigma tecno-econômico pode ser fonte de vantagem para países retardatários, na medida em que as transformações na economia mundial podem fazer com que as barreiras à entrada de setores de alta tecnologia retrocedam. Chamamos esse fenômeno de “janelas de oportunidade”

(PEREZ & SOETE, 1988). Segundo Lee & Malerba (2017), a combinação da abertura de janelas de oportunidade com várias possíveis respostas dos países retardatários e incumbentes determinará os ciclos de *catch-up* – casos em que os países retardatários superaram os incumbentes em uma variedade de indústrias. O resultado também pode ser negativo: caso os retardatários não respondam adequadamente à emergência de revoluções tecnológicas, pode ocorrer um *falling behind* – o afastamento tecnológico em relação aos incumbentes.

Na abordagem de Lee (2019) os países retardatários podem seguir três estratégias de desenvolvimento tecnológico: *path-following*, *stage-skipping* e *path-creating*, sendo as duas últimas estratégias de *leapfrogging* – um salto tecnológico visando a liderança industrial. No primeiro caso, as firmas adotam tecnologias já ultrapassadas, pagando preços relativamente baixos. Essa estratégia se beneficia de uma transferência tecnológica mais fácil, mas, dado o baixo nível de produtividade das tecnologias adotadas, as firmas retardatárias não conseguem competir com as incumbentes no mesmo mercado, tornando improvável uma ultrapassagem industrial. Os limites dessa estratégia justificam a adoção de estratégias de *stage-skipping* e *path-creating*. A primeira consiste em seguir a mesma trajetória das firmas incumbentes, porém saltando sobre velhas gerações de tecnologia diretamente para a geração atualizada. A segunda consiste em perseguir uma nova trajetória, baseada em uma tecnologia emergente ou de uma geração à frente das incumbentes. A estratégia de *path-creating* possui a vantagem de evitar disputas de Direitos de Propriedade Intelectual (DPI), por seguir uma trajetória distinta, e se beneficia com a adoção de tecnologias com alto e duradouro potencial, evitando o “paradoxo do *catching-up*”¹. Por outro lado, essa estratégia envolve o risco de que os resultados esperados não se realizem, além do fato de que novas tecnologias tendem a apresentar, em seus primeiros estágios, custos elevados e baixa produtividade (LEE, 2019).

Em nossa abordagem, seguiremos a avaliação feita pela UNCTAD (2019) em seu Digital Economy Report – anteriormente chamado Information Economy Report, cujo nome foi alterado em função da abrangência dos impactos esperados com a digitalização da economia – que assinala a emergência de uma Era Digital, em que “*one of the distinguishing features of recent years has been the exponential growth in the aggregation of machine-readable information, or digital data, over the Internet*” (p. 3). Segundo a UNCTAD (2019), o conceito de economia digital vem da década de 90, quando os debates a respeito dos impactos econômicos da internet faziam referência a uma *internet economy* (p. 4). Essa avaliação converge com a conjectura de Albuquerque (2019), que identifica na invenção da World Wide Web (Web), em 1991, o possível início de uma nova revolução tecnológica. Assim, chamaremos de Revolução Digital o conjunto de transformações na economia mundial a partir da década de 90, que sugerem a emergência de novos paradigmas tecno-econômicos. Para a China, essa nova fase conta com o avanço de seu *catching-up* em uma variedade de indústrias, como descrito por Lee (2021). A ascensão deste *catching-up* permitiu que várias empresas chinesas passassem a competir diretamente com suas correspondentes ocidentais pela primeira vez desde o *falling behind* durante a Revolução Industrial.

3. DAS TELECOMUNICAÇÕES ÀS GIGANTES DIGITAIS

Na altura da invenção da Web, em 1991, a China já havia passado por uma década de reformas. Foi marcante na década de 80 a estratégia de *Trading Market for Technology* amparada nos surgimento das Zonas Econômicas Especiais (ZEE), que permitiam maior contato da economia chinesa com o conhecimento científico e tecnológico oriundo de outros países (ZHOU & LIU, 2016). O avanço dessa estratégia permitiu que, no início do que chamamos de Revolução Digital, a China contasse com capacitações tecnológicas que tornavam algumas de suas firmas aptas a realizar estratégias de *catch-up* em profundo vínculo com o planejamento nacional. Nesse sentido, o ano de 1991 é emblemático: a inovação radical da Web, no instituto

¹ A gradual perda de competitividade das tecnologias implica o que Lee (2019) chama de “paradoxo do *catching-up*”: países retardatários não conseguem fazer *catch-up* (no sentido de ultrapassagem industrial) se continuarem apenas empreendendo *catching-up* (no sentido de imitação).

internacional European Organization for Nuclear Research (conhecido como CERN), coincide com uma importante conquista da China em termos de *catch-up* – a produção autóctone de seu primeiro switch (comutador) digital, o HJD-04, indicando o sucesso da estratégia de *catch-up* adotada para o setor (MU & LEE, 2005).

Em 1984, a política de incentivo à formação de *joint-ventures* com capital estrangeiro no âmbito do período de *Trading Market for Technology* deu passos importantes. Nesse ano foi fundada a Shanghai Bell Telephone Equipment Manufacturing Corporation (doravante Shanghai Bell), uma enorme *joint-venture* em parceria com a belga Bell Telephone Manufacturing Company (BTM) (p. 763). No mesmo ano de fundação da Shanghai Bell, foi iniciado um projeto para o desenvolvimento de sistemas de switches digitais autóctones, visando, portanto, a fronteira geracional dessa tecnologia. A Shanghai Bell foi importante para a disseminação de conhecimento tecnológico na China e beneficiou diversos atores, como produtores, usuários, universidades e institutos de pesquisa (MU & LEE, 2005). O Estado chinês exerceu papel importante nesse processo, utilizando seu poder de monopólio como barganha para a captação de conhecimento: “*The state was the sole provider of telecommunication service as well as the single purchaser and/or producer of telecommunication equipment and facilities in China*” (p. 768). Em 1991 o consórcio estatal encarregado de produzir o primeiro switch digital autóctone foi bem sucedido, saltando, portanto, a geração tecnológica dos switches analógicos, que não chegaram a ser produzidos em massa por empresas chinesas (eram majoritariamente importados do Japão)². Mu & Lee (2005) atribuem o sucesso comercial desta empreitada à existência de mercados segmentados: um mercado mais desenvolvido e urbano, dominado pelas tecnologias estrangeiras, e um mercado menos desenvolvido e rural, dominado pela tecnologia autóctone. As firmas chinesas se beneficiaram dessa característica, pois evitavam competir diretamente com capital estrangeiro e se beneficiavam de mão de obra e outros recursos relativamente mais baratos (p. 777).

Após o sucesso do consórcio estatal em desenvolver a tecnologia do sistema de switch digital, outras organizações se beneficiaram da comercialização dessa tecnologia, dentre as quais destacamos a Huawei, que veio a se tornar uma gigante da Era Digital. A empresa foi fundada em 1987 por Ren Zhengfei, que havia sido vice-diretor no Corpo de Engenharia do Exército de Libertação Popular³. Uma das medidas adotadas para desenvolver switches digitais foi contratar engenheiros com experiência no desenvolvimento do HJD-04, comercializado pela estatal Great Dragon. A Huawei foi exitosa em produzir seu próprio switch digital em 1993, com o lançamento do C&C08. Ao longo da década de 90 a empresa se beneficiou de incentivos governamentais, como empréstimos preferenciais e políticas de fomento de produtos domésticos, até que, em 1998, a Huawei se tornou a maior produtora de switches digitais do país (JOO; OH; LEE, 2016). A partir de 1996, a empresa também passou a atingir mercados internacionais, começando por Hong Kong e então se expandindo para países emergentes como Rússia, Índia, África do Sul e países da América Latina (p. 25).

O estudo preparado por Joo, Oh & Lee (2016) investiga o *catch-up* industrial da Huawei com a empresa sueca Ericsson no setor de telecomunicações. Nos primeiros estágios de seu desenvolvimento, a Huawei se baseou fortemente no conhecimento produzido pela Ericsson e, subsequentemente, buscou reduzir sua dependência da concorrente baseando-se cada vez mais em conhecimento produzido internamente. Segundo os autores, a Huawei conseguiu realizar o *catch-up* com a Ericsson seguindo uma trajetória diferente da sua concorrente, indicando, portanto, um caso bem sucedido de *leapfrogging* do tipo *path-creating*. Quanto às estratégias adotadas, a Huawei promoveu ampla pesquisa científica básica e buscou entrar no mercado de tecnologias recentes e de ciclos de vida curtos, de forma a evitar disputas de patentes com firmas já estabelecidas.

O sucesso do *catch-up* da Huawei ilustra um processo mais amplo em que a China deixa de ser a “fábrica do mundo” para se tornar um país inovativo e com produção voltada, em grande parte, ao consumo doméstico (MARCATO, 2021). Jürgensen & Mello (2020) descrevem o processo de ascensão da Huawei no

² A empresa chinesa Huawei chegou a desenvolver um sistema analógico, o HJD48, por meio de engenharia reversa em 1991. Entretanto, este logo foi substituído por um digital (JOO; OH; LEE, 2016).

³ Ver: <<https://www.huawei.com/en/executives/board-of-directors/ren-zhengfei>>.

mercado internacional e ressaltam que, para além do mercado de smartphones, a empresa vem diversificando suas atividades e já se tornou uma competidora central em tecnologias como a rede 5G. No mesmo sentido, a Huawei é mencionada no *Technology and Innovation Report 2021* da UNCTAD (2021) como uma das maiores provedoras de 5G do mundo (p. 21). Além disso, a empresa é a segunda colocada em termos da posse de patentes referentes à big data, atrás da também chinesa State Grid Corporation of China (p. 112).

No início dos anos 2000 já era possível perceber uma série de conquistas e problemas a serem superados na capacidade de inovação da China. Os avanços eram notáveis na formação de especialistas na área de ciência e tecnologia; na construção de um sistema nacional e sistemas regionais de inovação; e na construção de parques tecnológicos (MEDEIROS, 2013, pp. 443-444). Quanto aos problemas, Naughton (2018) destaca quatro debilidades a serem posteriormente endereçadas: i – excessivo papel exercido por empresas estrangeiras; ii – conexões de produção global de baixo retorno; iii – restrições impostas pela entrada na OMC; e iv – necessidade de controlar tecnologias estratégicas para a segurança nacional. Cassiolato & Podcameni (2015, p. 508) destacam deficiências no sistema nacional de inovação, pois haviam “fracas interações e ligações entre empresas – e entre estas e a infraestrutura de C&T”.

4. ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO AUTÓCTONE

4.1. Inovação autóctone

Frente às debilidades existentes na capacidade de inovação da China, a estratégia do Governo chinês sofre uma inflexão na concepção de política industrial, passando a adotar uma seleção mais incisiva de setores estratégicos visando crescimento e ganhos de produtividade. Em 2006 foi elaborado o Plano Estratégico Nacional de Médio e Longo Prazo para o Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia 2006-2020 (do inglês MLP), que introduziu o termo “inovação autóctone”. Este expressava o objetivo de desenvolver a capacidade de inovação autônoma de organizações chinesas como empresas, universidades e institutos de pesquisa (NAUGHTON, 2018, p. 380).

A concepção de inovação autóctone remete a outubro de 2005, quando o comitê central do Partido Comunista da China (PCCh) adotou o documento: *Guiding Vision for the 11th National Economic and Social Development Program (2006– 2010)*. Este estipulava que a estratégia de desenvolvimento do país deveria ser ajustada, visando economizar em insumos, atualizar a estrutura econômica e as capacitações inovativas, reforçar a proteção ambiental, balancear o desenvolvimento urbano e rural, e balancear o desenvolvimento entre diferentes regiões do país, de forma a manter a criação de empregos e promover igualdade social (GU & LUNDVALL, 2016, p. 290). A chave para atingir estes objetivos, segundo Gu & Lundvall (2016, p. 290), está nos conceitos de desenvolvimento harmonioso e inovação autóctone (*zi-zhu-chuang-xin*). De acordo com Zhou & Liu (2016, p. 46) a ideia de “autóctone” pode levar ao erro: “*zizhu literally means self-directing, and does not necessarily describe technology that has to originate in China or be free of foreign contribution*”.

As políticas de inovação autóctone podem ser consideradas uma maneira de enfrentar as debilidades da estratégia de *Trading Market for Technology* e de programas de exportação, por meio da promoção de esforços de P&D domésticos e encorajando empresas chinesas a adotar uma postura de controle estratégico sobre os acordos tecnológicos com participação estrangeira (ZHOU & LIU, 2016, p. 46). Este momento, segundo Naughton (2021, p. 52), pode ser descrito como: “*a broad re-orientation of economic policy toward support for innovation and more sophisticated sectoral structure of output*”.

De acordo com Nogueira (2015), o objetivo das políticas de inovação autóctone era “criar firmas líderes detentoras da marca e padrões tecnológicos dominantes nas cadeias globais” (p. 68). Os segmentos entendidos como prioritários, aos quais seria destinado maior auxílio, eram “aqueles considerados estratégicos para o desenvolvimento nacional continuado e nos quais o desenvolvimento tecnológico global tende a estar em estágios intermediários e ainda não consolidados” (p. 69). Uma das maneiras de criar inovação autóctone foi adotando padrões tecnológicos que favoreciam as empresas chinesas em detrimento

das estrangeiras. O Governo exerceu um papel importante em garantir a adoção destes padrões (NOGUEIRA, 2015).

A formulação do MLP estabeleceu algumas metas quantitativas referentes a desenvolvimento científico e tecnológico a serem atingidas até 2020. São quatro principais metas, conforme descrito por Sun & Cao (2021, p. 2):

- 1) increasing the nation's gross expenditure on R&D (GERD) as a percentage of GDP (GERD/GDP or R&D intensity) to 2.5%; 2) increasing the contribution of S&T progress to economic growth (STP) to 60% or more; 3) reducing the degree of dependence upon foreign technology (DFT) to 30% or less; and 4) making China one of the top five countries in the world in terms of the number of invention patents granted to its citizens and citations of international scientific papers to its authors.

A avaliação do programa de sua implementação até 2020 é positiva, visto que as metas foram satisfatoriamente alcançadas, ainda que o balanço quantitativo deste sucesso seja insuficiente. Segundo Sun & Cao (2021, p. 2): *“Indeed, China has achieved most of MLP's targets while its national innovative capability has been on an accelerating and rising trajectory. However, it remains to be seen whether China has become a truly innovation-oriented nation”*.

O MLP estabeleceu 16 Megaprojetos de engenharia, cada um contando com financiamento do Estado e com um objetivo definido de política industrial. Com os Megaprojetos, almejava-se construir capacidades de inovação em setores que gerariam grande impacto econômico e social, contribuindo para quebrar gargalos e desenvolver uma indústria competitiva (NAUGHTON, 2021, p. 52). Neste sentido, três áreas principais foram contempladas: circuitos integrados, reatores nucleares e grandes projetos de aviação civil (p. 52). Sun & Cao (2021, p. 3) destacam setores atingidos pelos Megaprojetos que se relacionam a economia digital, como: componentes eletrônicos, software e conexão wireless. Além dos 16 Megaprojetos de engenharia, também foram elaborados quatro Megaprojetos de ciência, com mais dois adicionados posteriormente, dos quais destacamos o investimento em nanotecnologia (p. 3).

O gerenciamento dos Megaprojetos ocorria seguindo um sistema de “liderança dual”: de um lado, cada Megaprojeto conta com um grupo coordenador, encabeçado por um vice-ministro, e um grupo de trabalho localizado em um dos ministérios supervisores; de outro lado, a atividade de pesquisa é coordenada por profissionais da área, encarregados de planejar e supervisionar as atividades de P&D (NAUGHTON, 2021, p. 57). O impacto da crise mundial de 2008 fez com que o Governo chinês respondesse com estímulos econômicos, levando a uma aceleração da implementação dos Megaprojetos e outros projetos vigentes, que deveriam ser completados até o fim de 2009. Esse contexto levou o Governo, portanto, a sustentar um *“significant flow of resources into the industrial policy arena”* (pp. 58-59).

Liu *et al.* (2017, p. 659) chamam a atenção para algumas debilidades da elaboração do MLP. Segundo os autores, havia desorganização com relação às atividades de P&D, na medida em que essas eram coordenadas separadamente por agências e ministérios com suas próprias prioridades, frequentemente com pouco diálogo para a adequação às prioridades nacionais: *“There is no coordination body, nor is there a national standard for quality control. As a result, there is significant overlap between R&D programs”*. Alguns desses problemas se devem à dificuldade em reformar os programas de ciência e tecnologia vigentes até então. Sun & Cao (2021, p. 4) descrevem cinco programas básicos que foram instituídos em 2014 após a reformulação dos programas anteriores devido a problemas de coordenação: i – National Natural Science Foundation of China (NSFC); ii – Megaprojetos de engenharia e ciências; iii – Programas nacionais de P&D; iv – Fundo especial para condução de inovação tecnológica; v – Fundo especial para ciência e tecnologia e talentos. Os três últimos majoritariamente sob administração do Ministério de Ciência e Tecnologia (MOST). Mesmo após a reformulação de 2014, persiste, segundo os autores, a dificuldade de garantir a coordenação do sistema. Algumas questões permanecem indefinidas, como financiar a atividade de P&D de maneira eficiente, diferenciar os programas nacionais de acordo com suas respectivas funções, e definir o modo de operação de cada tipo de programa – *“therefore, responding to the maladaptation between the current*

national challenges and the government funding system for R&D would motivate further reform of national funding system.” (p. 4).

Outro problema identificado pelo governo no período foi o fenômeno da fuga de cérebros, uma consequência da política de “portas abertas” característica das reformas econômicas. Esse fenômeno prejudica a disponibilidade de trabalhadores especializados para realizar atividades voltadas à inovação e, portanto, foi um empecilho para a execução do MLP. Ao final de 2008, o PCCh adotou o Thousand Talents Program (TTP), que visava atrair trabalhadores especializados que viviam fora da China. O programa propunha atrair para o país, dentro de 5 a 10 anos, 2000 cientistas e outros profissionais, majoritariamente de origem étnica chinesa e com menos de 55 anos de idade (SUN & CAO, 2021, p. 5). Em balanço do programa, Sun & Cao (2021, p. 5) consideram que os talentos recrutados contribuíram para o desenvolvimento das instituições nas quais se afiliaram. Entretanto, o programa não foi bem sucedido em termos gerais, na medida em que não conseguiu atrair o número de profissionais esperado e, ainda hoje, a China enfrenta escassez de profissionais especializados em áreas ligadas a ciência e tecnologia.

Em resumo, a política de inovação autóctone demarca um momento de transição na estratégia de *catch-up* do Governo chinês. As dificuldades identificadas pelo Governo com relação à ciência e tecnologia, advindas de uma etapa sem política industrial significativa, voltada à construção de capacidades tecnológicas, sugerem que a economia começava a sentir os efeitos do paradoxo do *catching-up*. O advento da política industrial sugere que o *leapfrogging* estava no horizonte do PCCh, seja como *stage-skipping*, seja como *path-creating*. Essa intenção se revela na priorização de setores cujos patamares tecnológicos ainda não haviam sido consolidados nem pelas firmas líderes, ainda que esse fator não tenha sido o critério principal na seleção de tecnologias. Além disso, a participação do Governo e as políticas de adoção de padrões tecnológicos favoráveis às empresas nacionais constituem medidas eficazes para reduzir os riscos associados ao *leapfrogging* (seleção das tecnologias corretas e criação de um mercado inicial). O MLP, entretanto, careceu de formulações mais precisas e de um planejamento mais eficaz, de forma que o programa sofreu com dificuldades de coordenação entre os atores envolvidos no sistema de inovação da China.

4.2. Alto comando da nova revolução tecnológica

Os impactos da crise de 2008 faziam-se sentir nas baixas taxas de crescimento das grandes potências, que responderam à crise com grandes estímulos governamentais. Segundo Naughton (2021, p. 67), essa conjuntura foi para a China uma lição: “*robust and decisive government intervention could and should complement the market economy*”. Além disso, a crise financeira global, na medida em que desestabilizou os mercados, colocou o capital chinês em uma posição fundamental na ordem econômica global, enquanto a indústria do país ainda se mostrava despreparada para assumir esse papel (KENDERDINE, 2017). Neste contexto, o Governo da China adotou, em 2010, o programa Strategic Emerging Industries (SEI), que retomava o planejamento como centro da atividade econômica (p. 64), além de ser mais explicitamente voltado ao *catch-up* do que o MLP.

A justificativa teórica para o SEI remete às formulações do então *premier* Wen Jiabao. A descrição feita por Naughton (2021) dessas formulações realça alguns dos problemas que discutimos a respeito do *catch-up*:

According to Wen, all through history, major crises like the gfc [global financial crisis] were followed by major technological breakthroughs. The countries that mastered these revolutionary new technologies transformed their economies and became the successful (and dominant) economies of the post-crisis eras. Developed countries were redoubling their support for emerging industries to mitigate crisis, and China should seize this opportunity. Wen poignantly contrasted the present opportunity with four instances since the 1700s when, he said, China had missed a technological revolution, and fallen behind as a result. (NAUGHTON, 2021, p. 62).

O SEI mirava setores com novos elementos qualitativos, ainda não completamente dominados em nenhum lugar do mundo (NAUGHTON, 2018, p. 380). Essa nova estratégia buscava, portanto, praticar um

leapfrogging em novos setores, adotando o slogan: “*seize the commanding heights of the new technological revolution*” (p. 382). Houve significativa continuidade com os Megaprojetos quanto aos setores selecionados. Foram, ao todo, vinte setores agrupados em sete grandes grupos: i – conservação energética e proteção ambiental; ii – tecnologia da informação de nova geração; iii – biotecnologia; iv – maquinário de precisão de ponta; v – novas energias; vi – novos materiais; e vii – veículos de novas energias (p. 381).

Ambos os programas MLP e SEI contaram com inter-relações entre diversos atores no decorrer de sua formulação. Chen & Naughton (2016) ilustram essa característica dividindo o processo de elaboração da política industrial em quatro estágios, cada um contando com atores correspondentes. Este “mecanismo de elaboração de políticas” começa com o estágio de fermentação, que estabelece os ideais pilares da política industrial; segue para a formulação, em que é redigido o documento-chave; em seguida vem a especificação, que redige as políticas em sua versão final; e, por fim, a implementação (p. 2149). No decorrer dos estágios, são envolvidos atores como políticos, acionistas, intelectuais, firmas, ministérios, especialistas convidados e governos locais (p. 2149). A nosso ver, esta institucionalização do processo de elaboração de política econômica, em profunda conexão com ampla variedade de atores, consiste em um sistema de inovação⁴. Este abrange dimensões setoriais, regionais e nacionais, talvez até mesmo globais, que auxiliam na capacidade de gerar inovação autóctone.

O conceito de *strategic emerging industries* denota a compreensão do Governo chinês quanto aos riscos e possibilidades que acompanham uma revolução tecnológica. Se a China não for capaz de se apoderar das grandes transformações decorrentes deste evento, poderá repetir o período de *falling behind* que resultou da Revolução Industrial. Ao contrário, se a China apresentar uma estratégia adequada para dominar as tecnologias associadas a uma nova revolução, poderá concluir um processo de *catch-up* e se tornar líder nos setores industriais mais inovadores. O programa SEI torna, pela primeira vez, o *leapfrogging* como principal elemento estratégico da política industrial chinesa. Além disso, dentre os diversos atores articulados no sistema de inovação da China, o Governo passa a exercer um papel ainda mais ativo, condutor da atividade econômica, de forma a ressaltar a particularidade da China frente a outras experiências de *catch-up*.

4.3. Desenvolvimento dirigido pela inovação

A partir de 2015, o programa SEI é complementado por uma série de novos programas voltados à política industrial. Merecem destaque o Made in China 2025 e o Internet Plus Program. O primeiro visa alcançar tecnologias da informação, típicas da chamada “indústria 4.0”, que envolvem sistemas inteligentes, e aplicá-las nas indústrias tradicionais de forma a atualizá-las; enquanto o segundo busca apoiar a aplicação da internet nos mais variados setores, como saúde, serviços públicos, transporte, energia, educação e comércio digital (NAUGHTON, 2018, pp. 382-383). Em 2016, no âmbito do 13º Plano Quinquenal (2016-2020), foram estabelecidos cinco grandes setores a serem imediatamente endereçados e quatro setores a serem preparados para ação posterior. Os cinco setores imediatos são: TI; equipamento industrial de alta qualidade; farmacêuticos; veículos de novas energias; e mídia digital. Os quatro setores designados para outro momento são: exploração espacial e marítima; conexões de informação; ciências da vida; e tecnologia nuclear (NAUGHTON, 2021, p. 76). A variedade de setores selecionados e a simultaneidade de políticas industriais estão articulados, segundo Naughton (2021), em uma concepção de política industrial de longo prazo chamada Innovation-Driven Development Strategy (IDDS). Essa nova estratégia estabelece três etapas a serem atingidas pela China: “*becoming an “innovative nation” by 2020; relying on innovation for economic growth and emerging as a leading innovative nation by 2030; and becoming a technological superpower by 2050*” (p. 77).

O Made in China 2025 demarca um ponto de virada na configuração institucional voltada à inovação na China (MARCATO, 2021). O documento oficial elenca nove pontos estratégicos a serem atingidos pelo programa: i – aumentar a capacidade inovativa da manufatura doméstica; ii – aprofundar a integração entre

⁴ Essa abrangência do sistema de inovação é, possivelmente, uma particularidade da China. Tema a ser investigado futuramente.

informatização e industrialização; iii – fortalecer a base industrial; iv – melhorar a qualidade das marcas chinesas; v – implementar manufatura verde; vi – promover o desenvolvimento de dez áreas chave (que incluem robótica e tecnologias da informação avançadas); vii – promover a reestruturação do setor manufatureiro; viii – desenvolver o setor de serviços; ix – aumentar o nível de internacionalização da manufatura chinesa (THE STATE COUNCIL, 2015).

Marcato (2021) menciona a intenção do Governo chinês de realizar um upgrade digital por meio do Made in China 2025. Com esse programa, a China pretende se tornar uma “potência cibernética”, tendo a digitalização da indústria como um dos pontos centrais para a avaliação do programa (p. 11). Observando o financiamento destas medidas, descritos por Marcato (2021, p. 13), podemos notar a presença de tecnologias digitais, como no financiamento promovido pela *Nanjing Economics and Technological Development Zone* com o objetivo de criar uma “*National Artificial Intelligence Industry Base*”, e no financiamento sustentado pelo *Beijing Technology Innovation Fund*, com o objetivo de promover o desenvolvimento de tecnologias como optoeletrônica, big data, novos materiais, inteligência artificial, manufatura avançada, tecnologias da informação e computação quântica.

Com relação ao programa Internet Plus, o objetivo do programa era impulsionar a economia chinesa por meio da integração de industriais tradicionais com setores tecnológicos de ponta ligados à internet, como internet móvel, computação em nuvem, big data, e internet of things (IoT). Assim, seria possível promover uma reestruturação econômica, melhorar a vida da população e transformar funções governamentais (WANG et al. 2016). Os objetivos traçados no documento oficial são descritos no *Quadro 1*. Segundo Zhou, Ying & Wu (2020): “*after Premier Keqiang Li proposed this strategy in March 2015, China’s economic system for the first time in history was expected to become almost solely centred on information technologies*”. O Internet Plus foi, portanto, junto ao Made in China 2025, uma virada na política econômica da China na medida em que propunha um novo motor de crescimento econômico, mais centrado na promoção de inovação no país, ampliando as formulações de inovação autóctone presentes no MLP.

Quadro 1. Internet Plus: ações principais

1. Empreendedorismo e inovação	Fortalecer empreendedorismo, inovação e espaços de criação compartilhada
2. Manufatura colaborativa	Desenvolver manufaturas inteligentes, customização personalizada de larga escala, redes de manufatura colaborativa e a indústria orientada a serviços
3. Agricultura moderna	Construir um novo sistema de operação e produção agrícola; melhorar métodos de produção e a qualidade dos produtos
4. Energia inteligente	Promover a produção de energia inteligente; explorar novos modelos de consumo de energia
5. Finanças inclusivas	Explorar e promover plataformas de serviços financeiros em nuvem; encorajar instituições financeiras a expandirem sua cobertura por meio da internet
6. Beneficiar serviços populares	Desenvolver uma rede governamental para serviços via internet voltados a saúde, educação e proteção social
7. Logísticas eficientes	Construir um sistema de intercomunicação logístico, com sistemas de distribuição e alocação inteligentes
8. E-commerce	Desenvolver a indústria de e-commerce, incluindo as regiões rurais e a cooperação internacional
9. Transporte	Melhorar a qualidade dos serviços de transporte; promover a integração online de transportes
10. Ecologia	Fortalecer recursos de monitoramento do meio ambiente; desenvolver a proteção ambiental inteligente; estabelecer um sistema online de transações de dejetos
11. Inteligência artificial	Cultivar indústrias emergentes de inteligência artificial; promover a inovação em áreas-chave

Fontes: Guiding Opinions of the State Council on Actively Promoting the "Internet Plus" Action (2015). Disponível em: <www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/04/content_10002.htm>. Acesso em: 19 fev. 2022.

Em 2016, o 13º Plano Quinquenal (2016- 2020) introduziu novos programas como continuidade aos Megaprojetos em curso: os S&TI 2030-MegaPrograms, cobrindo áreas como energia, informação, aeroespço, manufatura, transporte, materiais e outros setores (SUN & CAO, 2021, p. 3). Segundo os autores, estes programas foram elaborados no âmbito do MLP até 2020 e, provavelmente, serão incorporados em seu sucessor até 2035.

Segundo Liu *et al.* (2017, pp. 664-665), a importância de seguir uma estratégia de desenvolvimento dirigido pela inovação foi mencionada pela primeira vez no 12º Plano Quinquenal, em 2011. Em 2013, o premier Li Keqiang, na primeira seção do State Council Science and Education Leading Group, assinalou a importância de integrar a atividade econômica do país com a tecnologia para promover empreendedorismo e inovação. Também o presidente Xi Jinping repetidamente sublinhou a urgência de perseguir um modelo de desenvolvimento dirigido pela inovação, até que a política de Innovation-Driven Development Strategy foi oficialmente elaborada em 2015 e implementada em 2016. Liu *et al.* (2017) destacam que o elemento central dessa nova política é distinguir adequadamente o papel do governo do papel do setor empresarial: “*while resource allocation shall be determined by market forces, the government sees its own-new-role in removing ideological or institutional obstacles for innovation*” (p. 665). O Governo assume, portanto, a função de remover barreiras à cooperação entre diferentes atores do sistema de inovação da China, principalmente entre indústria e universidades (p. 665). É particularmente relevante que essa estratégia envolve não apenas as indústrias de alta tecnologia, mas a promoção de inovação por todas as firmas, incluindo indústrias tradicionais. Trata-se, portanto, de um esforço de modernização de toda a economia: “*it emphasizes ‘mass’ entrepreneurship, strengthening education, including elementary and undergraduate education, and the input from firms in the policymaking process*” (p. 665).

O principal diferencial da IDDS com relação às etapas anteriores de política industrial reside na expectativa de que uma revolução tecnológica específica se aproxima. Enquanto o programa SEI identifica oportunidades setoriais, o IDDS pretende aproveitar uma transformação geral da economia mundial, associada à tecnologias-chave já identificáveis, para alcançar a fronteira tecnológica. Essa é, segundo o novo programa, “*a fundamental feature of the current global moment*” (p. 72). Aos olhos do Governo chinês já era evidente, portanto, a abertura de uma janela de oportunidade, assim como a necessidade de aproveitá-la por meio de um *leapfrogging*.

Segundo Naughton (2021, p. 92), a percepção sobre o potencial transformador de um agrupamento de novas tecnologias fez com que o Governo aumentasse seu senso de urgência. Neste contexto, a política industrial se tornou ainda mais intervencionista. As tecnologias almeçadas pelo IDDS podem ser agrupadas em tecnologias de comunicação, dados e inteligência artificial (p. 72). O agrupamento destas tecnologias consiste em um “*triangle of interacting capabilities that reinforce each other and create a single general purpose technology that has implications in every area of society and the economy*” (p. 73). O conceito de General Purpose Technology (GPT) ajuda a compreender o potencial transformador destas tecnologias, visto que, além da inovação associada à tecnologia alvo, também serão geradas inovações nos *application sectors*, com amplo potencial de disseminação pela economia.

Os *application sectors* mais atrativos estão na indústria, nos transportes e nos setores militares. Na indústria, a China busca dominar a produção de robôs industriais interligados por conexões inteligentes, de forma a automatizar o processo manufatureiro (pp. 82-83). No transporte, os principais setores são veículos autônomos e cidades inteligentes. Por fim, nos setores militares, emergem diversas tecnologias baseadas em inteligência artificial, como o bem sucedido sistema de posicionamento global Beidou⁵. Para desenvolver estes setores, é necessário utilizar ao menos duas principais tecnologias *upstream*: semicondutores e inteligência artificial. Ambas as tecnologias ainda não foram completamente dominadas pela China, o que exige a articulação com empresas multinacionais como Google; TSMC; Samsung; Intel; e Qualcomm – todas elas empresas importantes para a identificação de uma nova revolução tecnológica centrada na digitalização da economia.

⁵ Não confundir com a gigante digital Baidu, também uma empresa central para a Revolução Digital.

A novidade institucional mais importante para a política industrial chinesa são os Industrial Guidance Funds (IGF). Estes podem ser descritos como grandes fundos que agrupam capital de empresas e bancos estatais, além de capital privado, sob uma plataforma estabelecida pelo Governo com o objetivo de financiar a atividade industrial (NAUGHTON, 2021, p. 106). O valor dos IGF se divide pelos vários níveis administrativos, concentrando-se principalmente nos níveis municipal e provincial. Além disso, contempla diversos setores da economia, porém com 50% de seu valor destinado a setores de alta tecnologia. Os IGF cumprem ao menos seis importantes papéis institucionais: administração; participação acionária; designação de estratégia setorial; designação de estratégia de investimento; sistema de incentivos; e canais de subsídio (p. 110). De 2014 em diante, houve enorme crescimento do valor arrecadado pelos fundos, chegando a 11,27 trilhões de RMB (aproximadamente 1,6 trilhões de dólares) em 2020. Segundo Naughton (2021, pp. 81-82), o desempenho dos IGF faz do IDDS o “*greatest single commitment of government resources to an industrial policy objective in history*”.

Um projeto tão ambicioso envolve, evidentemente, riscos importantes, que ultrapassam os já assinalados com relação aos processos de *catch-up*. Além do risco tecnológico, semelhante ao da literatura discutida, Naughton (2021, pp. 135-136) destaca riscos econômicos (fundados na possibilidade de crise) e internacionais (baseado nos conflitos gerados pela estratégia chinesa). Seria um erro, a nosso ver, rejeitar ou subestimar estes riscos. Revoluções tecnológicas ocorrem por grandes surtos disruptivos, as GPT envolvidas apenas reforçam o caráter tumultuoso do processo. Não há, portanto, qualquer garantia de sucesso para estratégias que busquem disputar a liderança dos novos paradigmas a serem estabelecidos. Ressaltamos, por outro lado, que a política industrial chinesa lida corretamente com as dificuldades atreladas a processos de *catch-up*. A estratégia do IDDS, em particular, identifica janelas de oportunidade e busca formular respostas adequadas, que reforçam o sistema de inovação e buscam trilhar novos caminhos, distintos dos países líderes. O *leapfrogging*, se bem sucedido, completa a trajetória necessária para a sucessão da liderança industrial. Na ausência dessa estratégia, a China correria maiores riscos de, frente a uma nova revolução tecnológica, repetir a tragédia do *falling-behind*.

5. O PAPEL DO ESTADO

As diferentes estratégias de *catch-up* da China ao longo dos anos perpassa o debate sobre as características do Estado chinês, de forma que não devemos perder de vista a particularidade da China quanto à capacidade de planejamento e intervenção estatal. Muitas são as caracterizações possíveis da natureza do Estado chinês, desde a formulação oficial de “socialismo com características chinesas”, até definições como “capitalismo de Estado” (NAUGHTON & TSAI, 2015), “socialismo de mercado” (JABBOUR & GABRIELE, 2021), ou sugestões mais recentes de Naughton (2021) no sentido de uma “economia de mercado dirigida pelo governo”. As avaliações que enfatizam como uma particularidade chinesa a grande capacidade de intervenção estatal convergem com a avaliação de Sun & Cao (2021) de que o sistema de inovação da China pode ser caracterizado como um “*state-led innovation system*”. Essa constatação ajuda a compreender a estratégias adotadas e os rumos do *catching-up* chinês.

A partir do que foi exposto até aqui, podemos argumentar o seguinte: a China consegue executar grandes projetos científicos e tecnológicos porque construiu, principalmente após a fundação da República Popular, capacidades estatais para adotar um planejamento econômico compatível com interesses políticos de soberania, unidade nacional e modernização. Utilizamos o conceito de capacidades estatais em referência à elaboração de Naughton (2017) que, ao investigar a natureza do sistema sócio-econômico chinês, enfatiza a importância da construção de capacidades estatais para moldar resultados econômicos e define o conceito como: “*the ability to control assets and income streams, through taxation and regulatory authority*” (pp. 3-4).

Durante o período de “economia de comando” (PERKINS, 2015) – de aproximadamente 1956 até as reformas de 1978 – é mais evidente o progresso em torno da construção de capacidades estatais, enquanto o período posterior às reformas exige balanço mais cuidadoso. Ainda que seguindo um modelo menos centralizado que seu correlato soviético, o planejamento central chinês no período da economia de comando

foi responsável pela construção de grandes empresas estatais e a elaboração de programas ambiciosos de industrialização (muitas vezes visando um *catching-up*, como no Plano de Doze Anos, de 1956). Os esforços deste período foram fundamentais para a posterior realização das reformas (MILARÉ & DIEGUES, 2012), em grande medida por conferirem ao Estado chinês a capacidade de conduzir grandes empreendimentos visando a modernização do país de maneira planejada⁶. Após a Reforma e Abertura de 1978, a China passa por um período de “crescimento fora do plano” (NAUGHTON, 1996) centrado no avanço das *Township and Village Enterprises* (TVE) amparadas pelo recém-instituído sistema de responsabilidade familiar. A crescente relevância de formas de acumulação não submetidas ao planejamento central fez com que, nas décadas de 80 e 90, ocorresse uma “crise das capacidades estatais” (NAUGHTON, 2017, pp. 4-5) – ainda que, como sugere nossa avaliação das estratégias de *catch-up* desse período, o Estado chinês nunca tenha abandonado sua função de planejador dos processos de modernização do país. Podemos fazer a seguinte avaliação: se, por um lado, as capacidades estatais no sentido de Naughton são fragilizadas nas décadas de 80 e 90, por outro lado, a participação do estado na construção de capacidades de absorção de conhecimento (COHEN & LEVINTHAL, 1990) é intensificada, principalmente por meio das ZEE. Esse fortalecimento do Estado em termos de absorção de conhecimento externo foi importante para que, nas décadas posteriores, o Estado chinês reavaliasse sua posição na economia.

Ao menos dois eventos importantes demarcam uma virada em direção ao fortalecimento das capacidades estatais (JABBOUR & GABRIELE, 2021). O primeiro ocorreu em 1999, com o Programa de Desenvolvimento do Grande Oeste: uma enorme transferência territorial de renda que avançava na unificação do território econômico do país e respondia aos impactos da crise financeira asiática de 1997-1998 (pp. 146-147). O segundo evento foi a resposta à crise global de 2008, quando o Conselho de Estado da China anunciou um pacote correspondente à 12,6% do PIB para a estimular a economia (p. 147). Este evento, como vimos, sinaliza para o aprofundamento do MLP e o início do programa SEI em 2010.

As mudanças ocorridas quanto ao fortalecimento das capacidades estatais justificam o balanço de Naughton (2021) quanto às particularidades da economia chinesa em relação a outros países asiáticos que adotaram estratégias de *catch-up*, como Japão e Coreia do Sul. Segundo Naughton (2021): “*the volume of resources the Chinese state invests in targeted sectors has been much greater than anything Japan or Korea ever invested, both as a share of the economy and even more so in absolute dollar amounts*” (p. 15). Essa diferença também se reflete no caráter particularmente ambicioso (e arriscado) das recentes estratégias chinesas que, podemos argumentar, vão “além do *catch-up*” (CHEN *et al.*, 2021). Essa característica é novamente sublinhada por Naughton (2021, pp. 15-16): enquanto Japão e Coreia do Sul miravam majoritariamente em setores com líderes estabelecidos, a China almeja o *leapfrogging* em setores emergentes, de potencial incerto, sem incumbentes bem estabelecidos.

A retomada do fortalecimento de capacidades estatais indica, portanto, um novo patamar para a política de ciência e tecnologia na China. Essa política, como assinalamos, deve em muito à inserção do país no fluxo de conhecimento mundial nas décadas anteriores. O ano de 2006, com a elaboração do MLP e o conceito de inovação autóctone, é particularmente significativo para reavaliar o papel do Estado na China. Segundo Zhou & Liu (2016): “*the indigenous innovation policy signals a return of the Chinese state to the center of the nation’s S&T endeavor*” (p. 46). De acordo com os autores, é possível comparar essa inflexão quanto ao papel do Estado nas políticas de ciência e tecnologia com os programas de defesa nacional do período marcado pela economia de comando. Neste período, os projetos econômicos seguiam um sistema *top-down*, obedecendo ao planejamento comandado pelo PCCh. No caso dos Megaprojetos, foi marcante para sua execução a administração do Conselho de Estado Chinês, na época liderado pelo *premier* Wen Jiabao. Além disso, ministérios como o MOST, o National Development and Reform Commission (NDRC) e o Ministério de Finanças foram centrais para projetos de suas respectivas áreas. Outro exemplo é do Ministério da Saúde, que participou de um Megaprojeto da área farmacêutica (p. 47). A comparação com o

⁶ Estes esforços sugerem importantes elementos de continuidade do planejamento chinês ao longo dos anos, um ponto que buscaremos enfatizar mais adiante.

período da economia de comando também é estabelecida por Sun & Cao (2021), que identificam como inspiração para o MLP o Plano de 12 Anos de 1956. Este, segundo os autores, foi: “*the most celebrated of China’s past S&T plans, which not only laid the foundation for modern science in China but also has been recognized as an important milestone in S&T planning*” (p. 5).

Alguns instrumentos foram determinantes para promover maior intervenção estatal. Podemos destacar o papel do setor financeiro, definido por Cintra & Silva Filho (2015) como um “sistema financeiro dominado pelo Estado” (p. 440). Em primeiro lugar, o Banco Central da China (People’s Bank of China, PBC) e a autoridade de regulação e supervisão (China Banking Regulatory Commission, CBRC), não são, segundo os autores, organizações independentes do PCCh, e mais importante: cumprem uma função voltada à modernização do país. Dentre as várias instituições financeiras que hoje operam na China, podemos destacar cinco bancos comerciais públicos que, como explica Deos (2015), eram “originalmente de propriedade integralmente estatal, mas convertidos, ao longo da primeira década do século XXI, em empresas abertas com capital público – preponderante – e privado” (p. 393). Segundo a autora, os quatro maiores bancos (*big four*) estão sob rigoroso controle do Estado, seja pelo PBC e a CBRC (p. 394), seja pela presença do Estado como acionista majoritário (p. 396). Além disso, destacam-se doze bancos comerciais de capital misto (*joint-stock commercial banks*) – com capital público e privado, e controlados pelas províncias – e cinco grandes bancos de desenvolvimento, sendo três domésticos (DEOS, 2015; CINTRA & SILVA FILHO, 2015); e dois internacionais com sede na China (NOGUEIRA, GUIMARÃES & BRAGA, 2019, p. 455).

Todo esse robusto sistema financeiro tem como característica, portanto, forte influência do Estado e da burocracia partidária (PCCh). De acordo com Cintra & Silva Filho (2015): “os bancos chineses não são centros de lucro, mas instituições de serviço público ampliado que tendem a subordinar os resultados financeiros às metas de desenvolvimento” (p. 446). Essa visão converge com a avaliação de Jabbour & Gabriele (2021), que entendem a construção de grandes bancos estatais de desenvolvimento como um “passo institucional decisivo no que concerne ao objetivo de *catching-up*” (pp. 196-197). Ainda segundo os autores, a construção desse sistema financeiro estatal, particularmente no caso dos cinco bancos de desenvolvimento, são “uma característica fundamental da China e da construção de suas capacidades estatais” (p. 198).

Outro instrumento importante para a particular atuação do Estado chinês são os Grandes Conglomerados Empresariais Estatais (GCEE). Estes surgiram a partir das reformas graduais das empresas estatais após 1978 e, particularmente, entre 1993 e 1994. A ideia de “segurar as grandes” (*grasping the large*) ajuda a explicar este processo: o governo apoiava as estatais fortes e competitivas, enquanto permitia que as empresas menos competitivas passassem por processos de fusões, aquisições e falências. Segundo Jabbour & Gabriele (2021, p. 179), a consolidação dos GCEE demarca a particularidade do Estado chinês quanto a sua capacidade de coordenar o investimento por meio de empresas estatais e de direcionar estas empresas para cumprir objetivos políticos e estratégicos, por vezes em detrimento do lucro. Os GCEE também expressam outra particularidade: o controle do PCCh sobre a economia do país (p. 192). Segundo Holtz (2018): “da autoridade absoluta do partido decorre a confiança no sistema de gerenciamento de quadros que domina o gerenciamento das empresas estatais e atinge as empresas privadas” (p. 41).

Um passo importante para a reforma das empresas estatais e consolidação dos GCEE ocorreu em 2003, com a criação de uma agência voltada a aprofundar o controle do Estado sobre as empresas reformadas: a Comissão de Supervisão e Administração de Ativos do Estado (do inglês, SASAC). Segundo Naughton (2008, p. 8): “*SASAC’s mandate is to “own” these corporations and to manage them in the public interest*”. Assim, este instrumento cumpre a tarefa de elevar o valor, a capacidade técnica e a capacidade de gerenciamento da propriedade pública (p. 8). Jabbour & Gabriele (2021) consideram essa agência o “elemento institucional mais avançado” dentre os mecanismos de governança do Estado chinês (pp. 219-220). Os autores destacam dois aspectos dessa agência: de um lado, ela torna a governança econômica compatível com o mercado ao internalizar indicadores de competitividade; de outro, aprofunda a capacidade do Estado em orientar o mercado para objetivos de política industrial e outros interesses estratégicos (p. 219).

O primeiro diretor da comissão, Li Rongrong, pretendia adotar a Fortune Global 500 como um dos indicadores de sucesso das empresas estatais e tinha como objetivo emplacar de trinta a cinquenta empresas

sob o comando da SASAC na lista. O avanço desse projeto foi bem descrito por Jabbour & Gabriele (2021, p. 225):

O objetivo de Li Rongrong foi alcançado em 2016: cinquenta GCEE apareceram na lista, ou seja, mais da metade dos 97 GCEE existentes. Em julho de 2019, 121 empresas chinesas (incluindo dez empresas taiwanesas) estavam presentes na lista. Desse total, 82 eram GCEE. Mas por trás desses números esconde-se um dado mais profundo: uma possível mudança de eixo no poder mundial, pois pela primeira vez, desde o lançamento da lista, os Estados Unidos foram ultrapassados como país com o maior número de companhias presentes na lista.

Em 2021 o número de empresas chinesas na lista Fortune Global 500 aumentou para 143 empresas. O GCEE State Grid Corporation of China, sob controle da SASAC, subiu para segundo lugar na lista, enquanto a Huawei subiu para a 44ª posição. Além disso, também estão na lista sete empresas de internet (*internet-related companies*), quatro delas chinesas: JD.com, Alibaba Group, Tencent Holdings Co e Xiaomi Group; ao lado de três estadunidenses: Amazon, Alphabet e Facebook. Das empresas de internet, a Xiaomi Group foi a que mais cresceu, subindo 84 posições (GLOBAL TIMES, aug. 2021).

A variedade de instrumentos que o Estado chinês dispõe para intervir nas organizações e instituições do país, somada à prevalência do PCCh como força política dirigente máxima, nos permite seguir a posição de Sun & Cao (2021, p. 6) em qualificar o sistema de inovação da China como um *state-led innovation system*. A partir dessa colocação, os autores chamam a atenção para dois lados dessa característica chinesa: de um lado, a direção do Estado é vantajosa, pois permite mobilizar grandes quantidades de recursos nacionais para programas estratégicos; de outro lado, a intervenção governamental pode distorcer incentivos à inovação por agentes privados, de forma que o Estado não pode substituir o papel importante exercido pelo mercado. A partir dessa avaliação, Sun & Cao (2021, p. 6) argumentam por maior modernização da estrutura de governança e maior balanceamento entre os mecanismos governamentais e de Estado.

A particularidade da presença estatal na economia chinesa, junto à função do PCCh em conduzir as estratégias de modernização, revelam elementos de continuidade do planejamento chinês, desde a fundação da República Popular da China em 1949 até os dias de hoje. O *Quadro 2* lista um conjunto de políticas de desenvolvimento científico e tecnológico, que atravessam períodos distintos da trajetória de modernização chinesa desde 1949. Buscamos destacar alguns dos programas que mais marcaram essa trajetória, com particular atenção aos que foram mencionados neste trabalho (mas não apenas estes), e reconhecemos que muitos outros podem ser acrescentados. Optamos por não mencionar os diversos Planos Quinquenais adotados, mas assinalamos que cada um dos quatorze planos elaborados até hoje são importantes para o desenho estratégico de cada período e podem ser alvo de investigação posterior. O PCCh é um ator importante em todos os programas, buscamos assinalar, quando pertinente, a principal liderança associada ao programa em questão. O quadro nos ajuda a ilustrar que, apesar de terem ocorrido mudanças importantes a partir de 2006, há muitos aspectos de continuidade e aprendizado por parte do governo chinês com relação à própria história.

Essa elaboração sublinha um aspecto importante da política de reforma e abertura na China: a modernização da governança. Gradativamente, a estrutura produtiva chinesa se tornou cada vez mais orientada ao mercado, visando estrategicamente se beneficiar dos fluxos de conhecimento internacionais e do potencial comercial da produção familiar. Esses aspectos se inserem em estratégias de modernização que, com oscilações e turbulências, foram amparadas pela construção de capacidades estatais que permitiram o planejamento das políticas de ciência e tecnologia no país. Entendemos, portanto, as estratégias de *catch-up* da China a partir da delimitação desta particularidade: a capacidade do Estado chinês em dirigir seu sistema nacional de inovação com o objetivo de atingir objetivos estratégicos bem delimitados no interior do PCCh.

6. O 14º PLANO QUINQUENAL

Quadro 2. Principais programas de <i>catch-up</i>			
Nome do programa	Data	Atores principais	Natureza
Reforma agrária	1949	PCCh; produtores rurais	Ruptura com o imobilismo social
Plano de Doze Anos (1956-1967)	1956	PCCh (liderança: Zhou Enlai); cientistas e engenheiros do país e vindos do exterior	Redução do atraso tecnológico
Grande Salto Adiante (1958-1961)	1958	PCCh (liderança: Mao Zedong)	“Caminhar com duas pernas”: ênfase simultânea em indústrias de larga escala e pequena escala
Segundo Programa de Ciência e Tecnologia (1963-1972)	1963	PCCh (liderança: Zhou Enlai); cientistas e engenheiros; universidades	Ênfase no desenvolvimento tecnológico autônomo em resposta ao isolamento. Proposta das “Quatro Modernizações”
Plano de Desenvolvimento de 10 anos (1975-1985)	1976	PCCh (liderança: Hua Guofeng)	Importar tecnologias estrangeiras
Plano Nacional de Ciência e Tecnologia (1978-1985)	1978	PCCh (liderança: Deng Xiaoping)	Desenvolvimento de pesquisa básica e retomada das “Quatro Modernizações”
Sistema de Responsabilidade Familiar	1978	PCCh (liderança: Deng Xiaoping); produtores rurais	Liberação das forças produtivas no campo e ascensão das TVE
Trading Market for Technology	1981	PCCh; governos locais e estrangeiros; empresas domésticas e estrangeiras; Ministérios (principalmente o MOST)	Transferência de conhecimento e tecnologia do exterior por meio das ZEE
Torch Program	1988	PCCh; laboratórios governamentais; universidades; empresas de alta tecnologia	Estratégia de spinoff; promover zonas de desenvolvimento
MLP (2006-2020)	2006	PCCh; grupos de coordenação e de trabalho; políticos, acionistas, intelectuais, firmas, ministérios, especialistas convidados e governos locais	Reorientar a economia para a inovação autóctone
Thousand Talents Program	2008	PCCh; especialistas em áreas de ciência e tecnologia vindos do exterior	Atrair trabalhadores especializados que viviam fora da China
Strategic Emerging Industries	2010	Atores envolvidos no MLP	Praticar um leapfrogging em setores emergentes
Nova Filosofia do Desenvolvimento	2012	PCCh (liderança: Xi Jinping)	Inovação como elemento mais importante para uma trajetória de desenvolvimento
Made in China 2025	2015	PCCh; zonas de desenvolvimento tecnológico; empresas de setores estratégicos	Realizar um upgrade digital
Internet Plus Program	2015	PCCh (liderança: Li Keqiang); governos locais, empresas estratégicas	Integração de industriais tradicionais com setores tecnológicos de ponta ligados à internet
Innovation-Driven Development Strategy	2016	Atores envolvidos no MLP	Dominar tecnologias-chave de uma transformação geral da economia mundial
S&TI-2030 MegaPrograms	2016	Atores envolvidos no MLP	Novos programas como continuidade aos Megaprojetos

Fontes: elaboração nossa.

No documento *Outline of the 14th Five-Year Plan (2021-2025) for National Economic and Social Development and Vision 2035 of the People's Republic of China* (doravante 14º Plano Quinquenal) a modernização aparece como tarefa central⁷. O 13º Plano Quinquenal cumpriu a primeira meta centenária de criar uma “sociedade moderadamente próspera”, agora é preciso avançar para a segunda meta centenária, que passa por construir um “país socialista moderno”. Essa tarefa está associada ao comprometimento com o que o documento chama de “nova filosofia do desenvolvimento”, constituída pelos termos: “*innovation, coordination, green development, opening-up, and sharing*”. O fato da inovação aparecer como o primeiro termo não é acidental: a elaboração oficial dos governantes chineses reconhece a inovação como elemento mais importante para perseguir uma trajetória de desenvolvimento. A razão deste reconhecimento é particularmente importante para nossa exposição, visto que passa pela avaliação dos impactos de revoluções tecnológicas no mundo e na China em particular. A revista do Comitê Central do Partido Comunista da China, *Qiushi* (16 mai 2019), elabora um pouco mais sobre o tema:

An important reason for the rise of the United Kingdom, Germany, the United States and other countries in modern times is that they seized the opportunities brought by the scientific and technological revolution. The Chinese nation is a nation with the courage to innovate and good at innovation. It used to be in a leading position in the world for a long time, but in modern times it has fallen into a situation of passive beating. An important reason is that it has missed many opportunities for technological and industrial revolutions.

É neste sentido que, para garantir a adequação à “nova filosofia do desenvolvimento”, o 14º Plano Quinquenal reafirma a continuidade da Innovation-Driven Development Strategy (IDDS): “*success in building prosperity hinges on the development of science and education, talent building, and innovation, including institutional support for innovation*”. Ao abordar a necessidade de melhorar a alocação de recursos científicos e tecnológicos, o documento defende o fortalecimento do sistema nacional de inovação chinês, por meio de maior compartilhamento de recursos entre diversos atores produtores de inovação, como universidades, empresas, laboratórios de pesquisa e instituições de P&D. O texto propõe a formulação de novos programas de ciência e tecnologia voltados a preocupações de segurança nacional e objetivos de desenvolvimento, e identifica algumas tecnologias-chave, como: “*artificial intelligence, quantum information, integrated circuits, life and health, brain science, biological breeding, aerospace science and technology, deep earth and deep sea*”. As grandes indústrias estatais continuarão sendo lideranças em P&D, devendo praticar gastos nessa área acima da média nacional. As propostas incluem reformas de governança, de forma a reduzir as intervenções governamentais diretas e ampliar mecanismos de planejamento para guiar atividades inovativas autônomas.

A parte cinco do 14º Plano Quinquenal é particularmente importante para nossa investigação, pois lida com os esforços para construir uma “China digital”. O tom do documento dialoga com nossas considerações a respeito da necessidade de se inserir adequadamente em revoluções tecnológicas:

We will embrace the digital era, unlock the potential of big data, build China’s strength in cyberspace, accelerate the development of a digital economy, a digital society, and a digital government, and transform the pattern of production, lifestyle, and governance models through digital transformation.

O capítulo 15 trata dos novos desenvolvimentos da economia digital. Em primeiro lugar, o documento define algumas tecnologias-chave: “*Our focus will be on high-end chips, operating systems, key artificial intelligence algorithms, sensors, and other key fields*”. Essas tecnologias estão associadas a uma variedade de indústrias emergentes, das quais o documento destaca oito: cloud computing; big data; internet of things; industrial internet; bockchain; artificial intelligence; e virtual reality e augmented reality. O domínio dessas indústrias emergentes também envolve a transformação digital de indústrias tradicionais. O

⁷O documento pode ser lido em:

<http://www.fujian.gov.cn/english/news/202108/t20210809_5665713.htm#P5>. Acesso em: 20 jan. 2022.

Plano pretende utilizar inteligência artificial e big data para promover uma “*collaborative transformation of the entire industrial chain*”, o que inclui, também, a digitalização dos setores de serviços e agricultura.

O capítulo 16 lida com a formação de uma “sociedade digital”: a integração das tecnologias digitais com as interações sociais cotidianas exige inovações nos serviços públicos para atender às “necessidades digitais” de todos. Três aspectos são enfatizados: primeiro, a facilitação do acesso a serviços públicos digitais em áreas diversas, como educação, saúde, emprego e cultura; segundo, a utilização de tecnologias digitais para construir cidades inteligentes e vilarejos digitais, de forma a integrar o planejamento urbano e rural com infraestruturas públicas sustentadas por novas tecnologias; terceiro, promover um modelo de “vida digital”, por meio da digitalização de cenários cotidianos como compras, atividades domésticas, turismo, lazer e transporte, processo que envolve promover uma “alfabetização digital” para o público em geral.

O capítulo 17 apresenta perspectivas de integração de tecnologias digitais com serviços governamentais, de forma a criar um “governo digital”. O texto propõe a criação de um sistema de dados públicos a serem compartilhados entre diferentes departamentos, níveis e regiões. Estes sistemas terão como prioridade a organização de dados de alto valor acessíveis ao público, como supervisão e registro de empresas, saúde, transporte e meteorologia. Sistemas de informação em nuvem cumprirão um papel importante, por ampliarem a capacidade do governo em intervir em assuntos como justiça, governança econômica, supervisão do mercado, segurança pública e meio ambiente. O documento menciona a iniciativa “Internet + government services” que visa integrar plataformas de serviços online e será aprimorada. A aplicação de tecnologias digitais auxiliará o governo a lidar com respostas a emergências, facilitando a capacidade do governo em monitorar, prever e avisar ao público em caso de emergências de saúde pública, desastres naturais, acidentes e outros possíveis eventos.

Por fim, o capítulo 18 trata do “ecossistema digital”, e defende que o ambiente regulatório deve ser reavaliado para melhorar o dinamismo empresarial. De acordo com o Plano: “*a balance will be achieved between data development and utilization, privacy protection, and public security, and basic systems and standards concerning data rights, transactions, circulation, cross-border transmission, and security protection will be developed*”. Este esforço envolve particular atenção a dados relacionados a segurança nacional, segredos comerciais e privacidade pessoal. Outro aspecto destas medidas é adotar políticas e regulações favoráveis à economia digital, como maiores ações contra monopólios e concorrência desleal. A necessidade de promover cybersegurança é enfatizada, incluindo a necessidade de desenvolver tecnologias-chave, como inteligência artificial voltada à segurança, e desenvolver competitividade da indústria de cybersegurança visando a proteção de dados. O último aspecto mencionado é a promoção de uma “cybercomunidade” construída a partir de interações sociais globais no “cyberespaço”, o que inclui a participação da China na elaboração de leis internacionais para a internet e de padrões para tecnologias digitais.

O 14º Plano Quinquenal lança, assim, as bases para um “novo MLP” (SUN & CAO, 2021), ou seja: novos parâmetros para um planejamento de médio e longo prazo que coloque a China na trajetória que o plano define como “basicamente realizar a modernização socialista” em 2035 e finalmente atingir a segunda meta centenária em 2049. É importante notar que, além de identificar uma nova revolução tecnológica em curso – como apontam as formulações do SEI em 2010 e da IDDS em 2015 – o planejamento do governo chinês para os anos 2021 a 2025 apontam explicitamente para a emergência de uma Era Digital, o que reforça o argumento de nosso trabalho. Essa elaboração é particularmente mais enfatizada nos documentos do Comitê Central do Partido Comunista da China.

Um evento é marcante nesse sentido: em 18 de outubro de 2021, o presidente da China (e secretário geral do PCCh) Xi Jinping apresentou um discurso na ocasião do 34º estudo coletivo do Bureau Político do 19º Comitê Central, publicado com o título de *Continue to strengthen and optimize China's digital economy* (QIUSHI, 15 jan 2022a). Neste texto, Xi Jinping menciona uma “nova rodada de revolução tecnológica e transformação industrial” e comenta sobre o rápido desenvolvimento da economia digital: “*it is becoming a key force in reorganizing global factor resources, reshaping the global economic structure, and changing the global competition pattern*”. Os comentários do Departamento Editorial (QIUSHI, 15 jan 2022b) são ainda

mais elucidativos e sugerem que a Revolução Digital constitui, de fato, uma janela de oportunidade para a China:

As the main economic form after the agricultural economy and the industrial economy, the digital economy takes data resources as the key element, modern information networks as the main carrier, and the integration and application of information and communication technology and the digital transformation of all factors as important driving forces to promote fair and a new economic form with more unified efficiency. In this increasingly digital era, developing the digital economy is a strategic choice to seize opportunities and win the future.

É marcante, portanto, no atual planejamento chinês, a visão sobre os riscos e possibilidades decorrentes de uma nova revolução tecnológica. As estratégias de *catch-up* ainda estão inseridas no âmbito da IDDS, que sublinha a inovação como aspecto central da acumulação do país. Essa elaboração, por sua vez, está inserida em uma ampla concepção de desenvolvimento, que reforça o empenho do PCCh em tornar a China um país líder em inovação em âmbito global, beneficiando-se das transformações em curso. A elaboração oficial é explícita quanto a esse aspecto: “*as long as we actively follow the trend of world development, we can not only develop ourselves, but also lead the trend of world development*” (QIUSHI, 16 mai 2019).

7. CONCLUSÃO

A tarefa de modernização da China é frequentemente enfatizada pelas autoridades chinesas, incluindo o Governo e o PCCh. O 14º Plano quinquenal (2021-2025) assinala a busca por se tornar um “país socialista moderno”, além de reforçar a continuidade da Innovation-Driven Development Strategy e advogar por um “novo estágio de desenvolvimento”.

As estratégias de absorção de conhecimento científico e tecnológico estrangeiro, adotadas a partir dos anos 80, podem ser consideradas bem sucedidas. A fase de *Trading Market for Technology* propiciou, por meio da *joint-venture* Shanghai Bell, um caso bem sucedido de *catch-up* no setor de *switches* digitais. A Huawei, uma das empresas que se beneficiaram dessa inovação, foi posteriormente responsável por mais um caso de *catch-up*, alcançando sua concorrente Ericsson no ramo de telecomunicações.

A transição das telecomunicações para a economia digital, mudança que pode ser ilustrada pela trajetória da Huawei, instiga uma consideração importante sobre a inserção da China na economia mundial. Durante todo o desdobramento da Revolução da Informação e das Telecomunicações (1971), a China se dedicou a ampliar seu contato com o conhecimento estrangeiro, criar capacitações tecnológicas e construir um sistema nacional de inovação. Na eclosão da Revolução Digital, o país já contava com exemplos de *catch-up* bem sucedidos, que havia preparado algumas empresas nacionais a se inserirem nas grandes transformações mundiais e a competirem no mercado internacional.

É somente a partir de 2006, entretanto, que a percepção sobre a necessidade de dominar as tecnologias chave de grandes transformações em curso ganha espaço no planejamento chinês. A concepção de inovação autóctone expressa esse anseio, e perpassa o planejamento estratégico nacional até o ano de 2020. Nesse período, há uma inflexão na interação entre mercado e Estado, de forma que a participação estatal na promoção de inovação assume um caráter mais incisivo e estratégico. A política de Innovation-Driven Development Strategy, por fim, sinaliza para a urgência de alcançar um modelo de crescimento sustentado na inovação, e para a necessidade de modernizar a economia chinesa como um todo, ultrapassando os setores tipicamente associados a alta tecnologia.

As tendências discutidas em nosso trabalho sinalizam que a China acompanha as transformações mundiais em curso com atenção, e vem se preparando para assumir a liderança nas tecnologias chave. A consolidação de uma Era Digital demarca, portanto, a ascensão da China à condição de um grande ator nas disputas de ciência e tecnologia internacionais.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, E. M. Capitalismo pós-www: uma discussão introdutória sobre uma nova fase na economia global. **Cadernos do Desenvolvimento**, Rio de Janeiro, vol. 14, n. 24, p. 131-154, jan.-jun. 2019.
- CERQUEIRA, H. E. G.; ALBUQUERQUE, E. M. China and the first impact of the Industrial Revolution: initial conditions and a falling behind trajectory until 1949. **Nova Economia**, v.30 n. especial p. 1169-1198, 2020.
- CHEN, J.; YIN, X.; FU, X.; MCKERN, B. Beyond catch-up: could China become the global innovation powerhouse? China's innovation progress and challenges from a holistic innovation perspective, **Industrial and Corporate Change**, 2021.
- CHEN, L.; NAUGHTON, B. An institutionalized policy-making mechanism: China's return to technoindustrial policy. **Research Policy**, 45, pp. 2138-2152, 2016.
- CINTRA, M. A. M.; SILVA FILHO, E. B. "O sistema financeiro chinês: a grande muralha". In: CINTRA, M. A. M.; SILVA FILHO, E. B.; PINTO, E. C. **China em Transformação: Dimensões econômicas e geopolíticas do desenvolvimento**. Rio de Janeiro: IPEA, 2015.
- COHEN, W.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation, **Administrative Science Quarterly**, 35, pp. 128-152, 1990.
- DEOS, S. S. "Sistema Bancário Chinês: Evolução e Internacionalização Recente". In: CINTRA, M. A. M.; SILVA FILHO, E. B.; PINTO, E. C. **China em transformação: dimensões econômicas e geopolíticas do desenvolvimento**. Rio de Janeiro: IPEA, 2015.
- EDQUIST, C. "Systems of innovation: perspectives and challenges". In: **The Oxford Handbook of Innovation**, chapter 7, 2004.
- FREEMAN, C. **Technology policy and economic performance: lessons from Japan**. London: Pinter, 1987.
- GLOBAL TIMES. 143 Chinese companies listed on Fortune Global 500. **Global Times**, 02 aug. 2021. Disponível em: <<https://www.globaltimes.cn/page/202108/1230332.shtml>>. Acesso em: 19 fev. 2022.
- GU, S.; LUNDEVALL, B. China's innovation system and the move towards harmonious growth and endogenous innovation. In: LUNDEVALL, B. **The learning economy and the economics of hope**. Anthem Press, 2016.
- HOLTZ, C. A. The unfinished business of state-owned enterprise reform in the People's Republic of China, **Munich Personal RePEc Archive**, Hong Kong University of Science Technology, 2 dez. 2018.
- JABBOUR, E.; GABRIELE, A. **China: o socialismo do século XXI**. São Paulo: Boitempo, 2021.
- JOO, S. H.; OH, C.; LEE, K. Catch-up strategy of an emerging firm in an emerging country: analysing the case of Huawei vs. Ericsson with patent data. **Int. J. Technology Management**, Vol. 72, Nos. 1/2/3, 2016.
- JÜRGENSEN, F. T.; MELLO, L. F. Semicondutores, outro salto da china rumo a complexidade econômica?. **Geosul**, Florianópolis, v. 35, n. 77, p. 429-450, dez. 2020.
- KENDERDINE, T. China's Industrial Policy, Strategic Emerging Industries and Space Law. **Asia & the Pacific Policy Studies**, Vol. 4, No. 2, pp. 325-342, May 2017.
- LEE, K. **The art of economic catch-up: barriers, detours and leapfrogging in innovation systems**. Cambridge: Cambridge University Press, 2019.
- LEE, K. **China's technological leapfrogging and economic catch-up: a schumpeterian perspective**. Oxford: Oxford University Press, 2021.
- LEE, K.; MALERBA, F. Catch-up cycles and changes in industrial leadership: windows of opportunity and responses of firms and countries in the evolution of sectoral systems. **Research Policy**, vol. 46, pp. 338-351, 2017.
- LIU, X.; SERGER, S. S.; TAGSCHERER, U.; CHANG, A. Y. Beyond catch-up – can a new innovation policy help China overcome the middle income trap?. **Science and Public Policy**, 44(5), 656-669, 2017.
- LUNDEVALL, B. (ed.). **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter, 1992.
- MADDISON, A. **Chinese economic performance in the long run**. Paris: OECD Publishing, 2007.

MARCATO, M. B. The Made in China 2025 amid hyperglobalization: upgrading, intangible assets and internationalization strategies. **49º Encontro Nacional de Economia**, 2021.

MEDEIROS, C. A. “Padrões de investimento, mudança institucional e transformação estrutural na economia chinesa”. In: **Padrões de desenvolvimento econômico (1950–2008): América Latina, Ásia e Rússia**. v. 2, capítulo 9, pp. 435-489. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2013.

MILARÉ, L. F. L.; DIEGUES, A. C. Contribuições da era Mao Tsé-Tung para a industrialização chinesa. **Rev. econ. contemp.**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, p. 359-378, Aug. 2012.

MU, Q.; LEE, K. Knowledge diffusion, market segmentation and technological catch-up: the case of the telecommunication industry in China. **Research Policy** 34, 759–783, 2005.

NAUGHTON, B. **Growing Out of the Plan: Chinese Economic Reform (1978-1993)**. Cambridge, Cambridge University Press, 1996.

NAUGHTON, B. SASAC and Rising Corporate Power in China, **China Leadership Monitor**, v. 24, n. 8, 2008.

NAUGHTON, B. Is China socialist?. **Journal of Economic Perspectives**, v. 31, n. 1, 2017.

NAUGHTON, B. **The chinese economy: adaptation and growth**. Cambridge: MIT Press, 2018.

NAUGHTON, B. **The rise of China's industrial policy, 1978-2020**. México: UNAM, 2021.

NAUGHTON, B.; TSAI, K. S. (orgs.), **State Capitalism, Institutional Adaptation, and the Chinese Miracle**. Cambridge, Cambridge University Press, 2015.

NELSON, R. R. (ed.). **National systems of innovation: a comparative study**. Oxford: Oxford University Press, 1993.

NOGUEIRA, I. “Políticas de fomento à ascensão da China nas cadeias de valor globais”. In: CINTRA, M. A. M.; SILVA FILHO, E. B.; PINTO, E. C. **China em transformação: dimensões econômicas e geopolíticas do desenvolvimento**. Rio de Janeiro: IPEA, 2015.

NOGUEIRA, I.; GUIMARÃES, J. V.; BRAGA, J. P. Inequalities and Capital Accumulation in China, **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 39, n. 3, 2019.

PEREZ, C. Technological revolutions and techno-economic paradigms, **Cambridge Journal of Economics**, v. 34, n. 1, pp. 185-202, 2010.

PEREZ, C.; SOETE, L. “Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunity” In: DOSI, G.; FREEMAN, C. & NELSON, R. et al. (eds.). **Technical change and economic theory**. London: Pinter, pp. 458-479, 1988.

PERKINS, D. H. The centrally planned command economy (1949-84). In: CHOW, G. C.; PERKINS, D. H. (Eds.). **Routledge handbook of the Chinese economy**. London/NY: Routledge, 2015.

QIUSHI. A profound revolution in the concept of development. **Qiushi Editorial Department**, 16 mai. 2019. Disponível em: <http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2019-05/16/c_1124491365.htm>. Acesso em: 19 fev. 2022.

QIUSHI. Continue to strengthen and optimize China's digital economy. **Speech from Xi Jinping**, 15 jan. 2022a. Disponível em: <http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2022-01/15/c_1128261632.htm>. Acesso em: 19 fev. 2022.

QIUSHI. Scientific guidelines for developing China's digital economy. **Qiushi Editorial Department**, 15 jan. 2022b. Disponível em: <http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2022-01/15/c_1128261697.htm>. Acesso em: 19 fev. 2022.

SUN, Y.; CAO, C. Planning for science: China’s “grand experiment” and global implications. **Humanities and Social Sciences Communications**, volume 8, Article number: 215, 2021.

THE STATE COUNCIL. **Announcement by the State Council on the Dissemination [of the Document on] ‘Made in China 2025’**, May 8, 2015.

UNCTAD. **Digital economy report 2019, value creation and capture: implications for developing countries**. United Nations publication issued by the United Nations Conference on Trade and Development, 2019.

UNCTAD. **Technology and innovation report 2021: catching technological waves, innovation with equity**. United Nations publication issued by the United Nations Conference on Trade and Development, 2021.

WANG, Z.; CHEN, C.; GUO, B.; YU, Z.; ZHOU, X. Internet Plus in China. **IT Professional**, volume: 18, issue: 3, May-June 2016.

ZHOU, L.; YING, M.; WU, J. Conceptualising China's approach to 'Internet Plus Government Services': a content analysis of government working plans. **Information Development**, 1–14, 2020.

ZHOU, Y.; LIU, X. "Evolution of Chinese state policies on innovation". In: ZHOU, Y.; LAZONICK, W.; SUN, Y. (eds.). **China as an Innovation nation**. Oxford University Press, 2016.