

# **Revoluções tecnológicas na China: estratégias de modernização e absorção de conhecimento externo**

Bruno Prado Prates\*

**Resumo:** O objetivo deste artigo é investigar a recepção de revoluções tecnológicas pela China, do primeiro contato com a Revolução Industrial no século XIX até o desenvolvimento da Era da Informação e das Telecomunicações. Na China, esse período pode ser dividido em três etapas: i – o “primeiro contato com o Ocidente” (1839-1949); ii – a modernização sob isolamento (1949-1971); e iii – o fim do isolamento e início de reformas econômicas (1971-1991). Discutiremos as diferentes estratégias de modernização adotadas na China ao longo do período e a construção de um sistema nacional de inovação no país.

**Palavras-chave:** China; Revoluções tecnológicas; Catch-up; Centro-periferia; Sistemas de inovação.

**Área temática: 1 – Economia**

## **INTRODUÇÃO**

---

\* Doutorando em Economia no CEDEPLAR/UFMG. Email: brunopradoprates@gmail.com. Agradeço à FAPEMIG pelo financiamento.

O objetivo deste artigo é investigar a recepção de revoluções tecnológicas pela China, do primeiro contato com a Revolução Industrial no século XIX, por meio das Guerras do Ópio, até o desenvolvimento da quinta revolução tecnológica: a Era da Informação e das Telecomunicações (PEREZ, 2010). Tomaremos como limite o ano de 1991, pois, seguindo a conjectura de Albuquerque (2019), este ano marca o possível início de uma sexta revolução tecnológica, centrada na invenção da World Wide Web. Essa visão converge com o diagnóstico da UNCTAD (2019), que identifica na década de noventa os primeiros passos da chamada Revolução Digital.

Na China, esse período pode ser dividido em três etapas: primeiro, o contato com o Ocidente no século XIX, que inclui um período de *falling behind* – um afastamento econômico e tecnológico em relação à potência dominante – de 1870 a 1949; segundo, o período de modernização sob isolamento, que se estende de 1949, com a fundação da República Popular da China, até 1971; terceiro, de 1971 a 1991, marcado pelo reestabelecimento de diálogos com os EUA, o início de medidas de abertura econômica que demarcaram o fim do isolamento do país, e reformas econômicas que atribuíram maior papel para o mercado na economia e possibilitaram maior aprendizado com o exterior.

Discutiremos as diferentes estratégias de modernização adotadas ao longo de todo o período e a construção de um sistema nacional de inovação. Partiremos da abordagem neoschumpeteriana, que propõe a construção de sistemas de inovação como forma de absorção de conhecimento científico e tecnológico vindo do exterior (FREEMAN, 1995; LEE & MALERBA, 2017). Parte dessa estratégia deve incluir a construção de capacidades de absorção, como forma de promover o aprendizado com o conhecimento externo (COHEN & LEVINTHAL, 1990). Para discutir as características da modernização, utilizaremos a abordagem centro-periferia, em particular na visão de Furtado (1987), que via na modernização periférica uma dualidade modernização-marginalização: o baixo progresso tecnológico e o imobilismo social fazem com que, frequentemente, processos de modernização que aproximam culturalmente a periferia do centro apenas reforcem o subdesenvolvimento e as mazelas que o acompanham. Furtado (1992) propunha como medida de enfrentamento ao subdesenvolvimento uma “distribuição primária da renda”, incluindo acesso a terra e moradia, domínio de tecnologias, alfabetização, e inserção qualificada no sistema produtivo. Essa medida, segundo Paula (2021, pp. 99-100), é o que garante a qualidade e consistência do processo de desenvolvimento econômico.

Dada a amplitude do período a ser discutido, não pretendemos esgotar as medidas econômicas adotadas pela China e, certamente, diversos processos importantes para a história desse período estarão de fora da nossa discussão. Mesmo assim, optamos por apresentar uma visão histórica geral sobre o período com a finalidade de propor uma comparação: a recepção da primeira revolução tecnológica (associada ao *falling behind*) contrasta com a recepção da quinta revolução tecnológica (um início de *catching-up* – aproximação econômica e tecnológica das potências dominantes). O estudo deste contraste, como buscaremos argumentar, é relevante para a literatura sobre estratégias de *catch-up*.

Além dessa introdução e uma conclusão, este trabalho conta com mais três seções, cada uma correspondente a um dos períodos assinalados. Ao final, o *Anexo* ilustra brevemente alguns dos principais eventos que marcaram a situação interna da China durante a recepção de cada revolução tecnológica.

## **1. PRIMEIRO CONTATO COM O OCIDENTE: FALLING BEHIND**

O primeiro impacto da Revolução Industrial na China ocorre durante um império em crise, incapaz de responder adequadamente às exigências desta grande transformação da

economia mundial (CERQUEIRA & ALBUQUERQUE, 2020). Os dados do Maddison (2010) revelam que a China possuía o maior PIB estimado do mundo nos anos 1500, 1600, 1820 e 1870, sendo ultrapassado pelos EUA em 1890. Segundo Cerqueira & Albuquerque (2020), a chegada da Revolução Industrial na China, associada posteriormente a duas Guerras do Ópio e à instabilidade política da Rebelião Taiping, inicia no país um período de *falling behind*.

Hammond (2021) descreve um mercado pujante na China a partir da dinastia Song no século IX, frequentemente atribuído a uma “revolução comercial”. O desenvolvimento deste mercado passou por períodos de crescimento e contração nas dinastias subsequentes: Yuan, Ming e Qing, período que se estende por mais de oito séculos. Needham (1954, p. 242) lista vinte e seis tecnologias (entre muitas outras possíveis) que foram transmitidas da China para o Ocidente entre os séculos I e XVIII. Cada tecnologia acompanha a indicação do intervalo de tempo entre sua invenção na China e sua chegada ao Ocidente, que varia de um a dezessete séculos. A lista conta com tecnologias como: energia hidráulica, maquinaria de seda, carrinho de mão, perfuração profunda, ferro gusa, bússola, papel, porcelana, entre outras.

No contexto da Revolução Industrial, a economia da China pode ser descrita como um modo de produção tributário (BANAJI, 2010). Segundo Banaji (2010), este modo de produção na China tinha a particularidade de contar com pouca participação de uma aristocracia, sendo, fundamentalmente, uma “fusão dos interesses fundiários e burocráticos” (p. 31). Segundo Myers & Wang (2002, p. 645): o que tornava a economia pré-capitalista da China única era seu “sistema triádico”: economia de comando, força de trabalho agrária (economia tradicional/artesanal), integrada a um setor urbano proporcionalmente pequeno. Ilustrativo do peso da produção artesanal chinesa é o fato de que, até 1830, a Inglaterra comprava mais nankeen do que vendia em roupas manufaturadas para a China (FEUERWERKER, 1980, p. 18). Entretanto, essa economia pré-capitalista com particularidades chinesas viu-se estagnada em meados do século XIX, quando, segundo Feuerwerker (1980, p. 68), a economia chinesa alcançou os limites do que era possível com a tecnologia que tinha a sua disposição.

Segundo a periodização de Perez (2010)<sup>1</sup>, a Revolução Industrial pode ser datada aproximadamente de 1771 a 1829, devendo sua implementação à invenção do Moinho de Cromford (1771). Esse período foi marcado pela expansão do primeiro núcleo industrial, criando uma nova divisão internacional do trabalho (FURTADO, 1987, pp. 216-224), e fazendo com que “*even nations that were suppliers of mineral and agricultural products had new demands to fulfill and introduced new products, with a consequent new composition of their foreign trade*” (CERQUEIRA & ALBUQUERQUE, 2020, p. 1181). Na China, o contato com essa força expansiva ocorre tardiamente, principalmente com as duas Guerras do Ópio nas décadas de 1840 e 1860. A Inglaterra, neste período, já estava em meio à segunda revolução tecnológica (1829-1875), que inaugura a Era do Vapor e das Ferrovias (PEREZ, 2010). Para além das novas tecnologias deste período (energia a vapor aplicada na indústria e construção de ferrovias), surgiram novas infraestruturas, como grandes portos e navios veleiros (PEREZ, 2010), fundamentais para estabelecer conexões entre países distantes entre si, como Inglaterra e China.

Essas considerações estão de acordo com a descrição feita por Cerqueira & Albuquerque (2020), que consideram o primeiro contato da economia britânica com a

---

<sup>1</sup> Optamos pela periodização a partir dos *big-bangs* de cada revolução tecnológica. Também é possível periodizar, seguindo a mesma abordagem, a partir da fase de desenvolvimento de cada revolução, conforme assinalado por Perez (2015).

chinesa como “*a clash between two different economic systems in different moments of their histories: a stagnated economy in China facing a dynamic expansionary system in Britain*” (p. 1181). Segundo Hao & Wang (1980, pp. 146-147), o país asiático sequer conhecia as grandes transformações decorrentes da Revolução Industrial em curso no Ocidente. Havia, portanto, um “desconhecimento da ignorância”<sup>2</sup>, que viria à tona quando as derrotas militares nas Guerras do Ópio expuseram a larga vantagem da Inglaterra em tecnologia militar (CERQUEIRA & ALBUQUERQUE, 2020, p. 1182).

Como consequência da derrota nas guerras, é estabelecido um sistema de tratados desiguais e a abertura de portos para o comércio internacional. Fairbank (1978, p. 214) ressalta que este sistema de tratados ocorre em um período de desordem política quanto ao poder dinástico e, entre a população, o crescimento de um nacionalismo revolucionário como resposta à ingerência estrangeira. Ambos estes fatores ilustram a dificuldade da China, naquele momento, em responder adequadamente à presença britânica. Este primeiro choque com o Ocidente deu início a mudanças intencionais e não-intencionais na China. Estas podem ser entendidas como decorrentes da presença comercial estrangeira nos portos, enquanto aquelas estão associadas às respostas do Estado Qing para absorver tecnologias estrangeiras (CERQUEIRA & ALBUQUERQUE, 2020, p. 1184).

A ocorrência de mudanças não-intencionais reside no surgimento de cidades-porto simultaneamente conectadas ao mercado internacional e com redes de mercado na China. Neste contexto, estabeleceu-se uma relação entre comércio doméstico e internacional, sendo os portos os locais onde excedentes do interior do país eram trocados por bens manufaturados nessas cidades ou importados. Dessa forma, mudanças advindas dessas cidades-porto reverberaram por toda a economia da China, implicando transformações sócio-econômicas, a criação das primeiras indústrias (pequenas firmas estrangeiras) e o surgimento de uma burguesia chinesa (p. 1186).

As mudanças intencionais, por sua vez, remetem aos anos de 1861, quando a dinastia Qing inicia um processo consciente de auto fortalecimento, assumindo o desejo por dominar as tecnologias do Ocidente. Kuo & Lio (1978) descrevem esse período como o reconhecimento de que era necessário adotar uma nova política que enfrentasse “*the unprecedented change in China's position in the world*” (p. 491). Segundo os autores, a fórmula era simples: “*since European military power appeared to depend on technology, the adoption of this technology was regarded as the primary task*” (p. 492). Essa iniciativa de modernização militar devia-se não apenas à derrota nas Guerras do Ópio, mas também à dificuldade em lidar internamente com a Rebelião dos Taiping (1854-64), evento que exigiu que o Governo da China buscasse apoio de tropas inglesas e francesas (p. 493). Frente a esse atraso em tecnologia militar, os oficiais do Governo chinês não deixavam de notar que a tecnologia utilizada no armamento europeu era, em última instância, um legado da própria China, fazendo com que fosse necessário “reaprender suas artes perdidas” (p. 494). A descrição de Kuo & Lio (1978, p. 495) da fórmula encontrada pela dinastia Qing é bastante ilustrativa da posição do Governo chinês neste período e, curiosamente, encontra semelhança com problemáticas atuais<sup>3</sup>:

If we can strengthen ourselves, we [and the Europeans] can live with each other in peace and we can quietly subdue their ambitious schemes against us. Otherwise we will have nothing to rely upon and it will be difficult to ensure their not bullying us.... Now that we know what they depend on for victory, we should try to master it.

---

<sup>2</sup> “*Lack of lack of knowledge*” (CERQUEIRA & ALBUQUERQUE, 2020, p. 1182).

<sup>3</sup> Ver, por exemplo, a preocupação do Governo da China com soberania tecnológica em State Council (2019).

Estes primeiros esforços resultaram em importantes mudanças culturais, em particular com a formação de profissionais qualificados com conhecimento vindo do Ocidente, permitindo que a China avançasse, ainda que de maneira limitada, na apropriação de tecnologia ocidental (p. 542). Ao final dos anos 1870 as políticas estabelecidas visando o auto fortalecimento da China se diversificaram, mudando seu foco da defesa para a industrialização (p. 542). Havia, entretanto, uma série de empecilhos à continuidade dessa política. Feuerwerker (1980, p. 41) descreve o subdesenvolvimento dos sistemas de transporte e comunicação, que implicavam uma limitada integração dos mercados e dificultavam o desenvolvimento da dinâmica capitalista no país. Segundo Cerqueira & Albuquerque (2020, p. 1188), o sistema político da dinastia Qing, fragmentado e sob pressão popular, era estruturalmente e conjunturalmente incapaz de implementar políticas de *catch-up*. A combinação de um desenvolvimento capitalista localizado e de fragmentação política resultou em um período de *falling behind*, que se estende dos anos 1870 a 1950 (p. 1194).

As guerras sino-japonesas de 1898 e 1937 explicitaram a situação de atraso em que a China se encontrava. Ma (2008, p. 371) caracteriza estes eventos como o choque entre dois programas de modernização distintos. No caso da China, o esforço de auto fortalecimento pós 1861 preservou as instituições políticas, mantendo, portanto, as limitações do império Qing para realizar uma política de *catch-up*. O Japão, por outro lado, passou pela Revolução Meiji, que transformou suas instituições para responder à necessidade de modernização. Entre estes conflitos, destaca-se a anexação da Manchúria pelo Japão em 1931, que resulta em um novo padrão de industrialização – a “industrialização Manchuriana”, em paralelo à já existente industrialização dos portos (NAUGHTON, 2018, pp. 53-54). A comparação entre China e Japão ajuda a ilustrar as dificuldades encontradas pelo Governo da China para impulsionar sua modernização e a insuficiência deste projeto até ao menos 1950, ainda que seja preciso reconhecer avanços importantes na industrialização até essa data (FEUERWERKER, 1983, p. 28).

Cabe notar que o período de *falling behind* de 1870 a 1950 envolve a eclosão de duas outras revoluções tecnológicas nos países centrais: a terceira revolução tecnológica inaugura a Era do Aço e da Engenharia Pesada (1875-1908) e a quarta revolução tecnológica inaugura a Era do Petróleo, Automóveis e Produção em Massa (1908-1971). Passam-se, portanto, três revoluções tecnológicas desde o primeiro contato com o Ocidente, quando a China sob domínio Qing constata o atraso com relação às tecnologias oriundas da Revolução Industrial. Neste período, a China foi incapaz de realizar uma política de *catch-up* que permitisse acompanhar as principais inovações tecnológicas que surgiram. Ao contrário, este atraso se amplia a partir de 1870.

A dicotomia modernização-marginalização, descrita por Furtado (1987), ajuda a compreender a China no período analisado até aqui. Se até o início da Revolução Industrial a China ocupava um lugar no centro do sistema econômico mundial, onde a inovação tecnológica era produzida internamente e o país exercia controle sobre a criatividade em termos econômicos e culturais, o primeiro contato com o Ocidente parece alterar substancialmente essa conformação. Particularmente a partir das derrotas nas Guerras do Ópio, a China é submetida à condição de país periférico, dependente do progresso tecnológico dos países centrais. O esforço de modernização oriundo deste contato, e reforçado de maneira auto consciente a partir de 1861, constitui, portanto, um período de modernização particularmente periférica, na qual a marginalização é uma característica intrínseca. Essa elaboração ajuda a compreender o período de *falling behind*, visto que, mesmo em contato com as mudanças tecnológicas do Ocidente, a China não havia criado

condições internas de dominar as novas tecnologias emergentes e, assim, realizar um *catch-up* com relação às novas revoluções tecnológicas.

Nota-se que se, em um primeiro momento, a falta de contato com a situação internacional é responsável pela incapacidade da China de responder às transformações em curso, na sequência, o afastamento tecnológico do país asiático com relação às potências ocidentais não é mais causado pelo isolamento, mas pela forma particular de integração no mercado mundial. Tampouco seria razoável associar o *falling behind* à ausência de mercados e de atividade econômica. Ao contrário, é com a abertura dos portos que a China passa a se inserir na divisão internacional do trabalho como um país periférico. Após essa inserção, o atraso tecnológico em relação ao Ocidente apenas se aprofunda. Faz-se necessário, portanto, não apenas trilhar o caminho de modernização já realizado pelo Ocidente, mas encontrar formas de seguir por uma trajetória autônoma, que desvincule a modernização da reprodução do subdesenvolvimento.

## 2. MODERNIZAÇÃO SOB ISOLAMENTO

O estabelecimento da República Popular da China, em 1949, inaugura um período de luta pela reunificação nacional e modernização do país. O pensamento de Mao Zedong, dominante na China entre 1949 e 1978, e influente até os dias de hoje, pode ser qualificado como uma combinação de sino-centrismo e ocidentalização (SCHRAM, 1991, 103). De um lado, a exaltação da cultura nacional e o esforço por adaptar teorias estrangeiras à realidade chinesa; de outro, a busca por conhecer o Ocidente e incorporar parte de suas conquistas.

A economia da China neste período pode ser considerada uma “economia de comando”, na qual o planejamento central decidia o que produzir e quanto produzir (PERKINS, 2015). Este planejamento era aplicado principalmente ao setor industrial, enquanto na agricultura a capacidade de planejamento era menor e com variações ao longo do período (p. 42). Neste contexto, o setor bancário se resumia a apenas um banco, que exercia a função de banco central e banco comercial, visando auxiliar na alocação de insumos de acordo com o planejamento central (p. 45). Segundo Perkins (2015, p. 42), o planejamento central era adequado a uma estratégia de desenvolvimento baseada em uma economia fechada, sendo, assim, um recurso para lidar com situações de guerra. Além disso, o sistema econômico da URSS, ainda mais centralizado, era largamente encarado, à época, como bem-sucedido.

Este período de economia de comando foi marcado, segundo Naughton (2018), por uma estratégia de industrialização via *big push* e por grandes instabilidades políticas. O *big push* consiste no desenvolvimento simultâneo de muitos setores industriais, de forma que o desenvolvimento de um setor não implique o subdesenvolvimento de outro. Essa estratégia de desenvolvimento contou com grande concentração na produção de aço, como consequência do foco em produtos *upstream* e *middlestream* nas cadeias de valor, algo distinto, por exemplo, das estratégias de Hong Kong e Taiwan, com foco em produtos *downstream* (NAUGHTON, 2018, p. 69). Além disso, foram criadas novas indústrias, como equipamentos geradores de eletricidade, fertilizantes químicos e veículos motorizados. A instabilidade política, por sua vez, foi uma constante durante o período, surtindo impacto nos rumos da política econômica e, em particular, nos ciclos de investimento do país (NAUGHTON, 2018, p. 74). Convém notar que, apesar da concentração de poder político no Partido Comunista da China (PCC), o período da economia de comando contou com diversos conflitos abertos entre lideranças, por vezes motivados por divergências quanto à condução econômica.

A oscilação do investimento no decorrer do período sugere uma possível periodização identificada por Naughton (2018) em onze períodos que vão da criação da República Popular em 1949 até o estabelecimento da liderança de Deng Xiaoping no PCCh em 1978. Utilizaremos, na sequência, outra possível periodização, centrada em elementos de ciência e tecnologia. Sun (2002) identifica cinco períodos distintos referentes à evolução do sistema nacional de inovação da China: 1949–1952, 1953–1957, 1958–1960, 1961–1965, e 1966–1976.

O período de 1949 a 1953 pode ser entendido como um período de reconstrução ou recuperação (p. 478). Foi neste período a fundação da Academia Chinesa de Ciências (ACC), em Novembro de 1949, além de vários outros institutos de pesquisa industrial (p. 478). A ACC logo se tornou um ator importante para o desenvolvimento tecnológico da China. Neste período muitas empresas foram nacionalizadas, em particular no nordeste, na Manchúria, a partir das indústrias japonesas tomadas pela URSS após a Segunda Guerra e então passadas ao Governo da China (NAUGHTON, 2018, pp. 53-54). A “industrialização manchuriana” passa agora, portanto, a servir aos interesses nacionais de modernização. Também é enfatizado neste período o conceito de Nova Democracia, no qual capitalistas e figuras ligadas ao governo anterior foram convidados a permanecer no país. Além disso, a terra foi redistribuída e permaneceu como propriedade privada dos camponeses. Zhou & Liu (2016, p. 34) chamam a atenção para o fato de que o envolvimento da China na Guerra da Coreia (1951-53), logo após a fundação da República Popular, significou um alerta de que o atraso tecnológico da China eventualmente poderia levar à derrocada de seu novo arranjo político e econômico. No intuito de superar este atraso, partindo do setor militar, o marechal Nie Rongzhen foi nomeado por Zhou Enlai para construir no país um sistema de ciência e tecnologia voltado a modernizar o setor de defesa (p. 34).

Também é deste período a realização da reforma agrária, uma significativa mudança estrutural que se completa em 1952. Neste contexto, 300 milhões de camponeses pobres conquistaram sua propriedade, a antiga classe de senhores de terras foi eliminada e foi consolidada a produção familiar em pequena escala (NOGUEIRA, 2019, p. 32). Houve também aspectos moderados: 70 milhões de camponeses mantiveram sua propriedade e cerca de 40 milhões de camponeses com uma propriedade relativamente superior à média tiveram suas propriedades apenas reduzidas (MILARÉ & DIEGUES, 2012, p. 364). Segundo Milaré & Diegues (2012), a reforma agrária enfrentou o imobilismo tradicional no país, na medida em que o ímpeto por mudanças no período rompia com a paralisia causada por costumes e tradições arraigadas na sociedade chinesa. Esse rompimento com o imobilismo tradicional criou novos incentivos econômicos, incentivou o aumento da produtividade e auxiliou a pautar medidas de modernização. Esse discurso modernizante foi fundamental para criar, nos anos seguintes, uma indústria pesada com ampla participação do Estado.

É importante notar que a reforma agrária pode ser considerada uma distribuição primária da renda nos termos de Furtado (1992). Ela conferiu habilitações a parte significativa dos camponeses, como terra e moradia, e buscou enfrentar problemas históricos que afligiam a população chinesa, como a fome. Essa constatação sugere possíveis particularidades da experiência chinesa, na medida em que a situação de imobilismo – que reproduz, na elaboração de Furtado (1987), a dualidade modernização-marginalização – foi alvo constante do Estado após o estabelecimento da República Popular. As profundas transformações sociais devem, portanto, ser encaradas como um alicerce importante das medidas de modernização posteriores, ainda que os resultados, como veremos, não tenham sido sempre satisfatórios.

Em 1953 tem início o Primeiro Plano Quinquenal (1953-57), que demarca o segundo período a ser analisado. O plano buscava acelerar a industrialização do país e foi largamente marcado pela transferência de tecnologia vinda da URSS. Segundo Naughton (2018, p. 369), a URSS não apenas transferiu tecnologias fundamentais, como também suas instituições, moldando a estrutura de organização do sistema nacional de pesquisa e inovação chinês. Neste período grandes taxas de investimento foram alcançadas, em parte devido ao apoio financeiro e operacional da URSS, resultando em dois picos de investimento em 1953 e em 1956 (NAUGHTON, 2018). Até o início de 1956, a maior parte da população rural estava organizada em cooperativas e, nas cidades, as indústrias se tornaram cooperativas ou “*joint public-private*” com forte interferência estatal. Perkins (2015, pp. 47-48) chama a atenção para o fato de que as metas estabelecidas no Primeiro Plano Quinquenal tinham pouca relação com o desempenho industrial na prática. Em verdade, a maior parte dos setores ultrapassou as metas estabelecidas no período, enquanto alguns produtos (bens de consumo) ficaram bem abaixo da meta.

O ano de 1956 é considerado o “ano dourado da ciência chinesa” (WANG, 2015, p. 196). Em 14 de janeiro aconteceu em Pequim a Conferência Sobre a Questão dos Intelectuais, um evento importante para melhorar a situação política dos cientistas e mobilizá-los para projetos nacionais prioritários, como o desenvolvimento da bomba atômica, a construção de mísseis guiados e a industrialização em geral (p. 186). Até então, havia muita desconfiança com relação aos intelectuais, que frequentemente tinham a lealdade ao Partido questionada por figuras destacadas como Mao Zedong. É notável, neste contexto, a preocupação das lideranças chinesas com os desenvolvimentos tecnológicos em curso no resto do mundo. Como preparativo para seu relatório na conferência, Zhou Enlai encomendou duas grandes pesquisas: a primeira, quanto a dados domésticos referentes à ciência e tecnologia; a segunda, visando o desenvolvimento científico e tecnológico internacional, principalmente na URSS, EUA, Grã-Bretanha, França e Japão (p. 187). Em seu discurso, Zhou Enlai reconheceu o atraso tecnológico da China e chamou a atenção das lideranças para a necessidade de alcançar o nível tecnológico dos países avançados (p. 187).

No contexto da conferência de 1956, Zhou & Liu (2016, p. 35) descrevem um debate entre as lideranças chinesas a respeito da condução do sistema de ciência e tecnologia do país. Duas opções estavam em discussão: a primeira consistia em deixar que as disciplinas de ciências e engenharias identificassem as áreas de pesquisa relevantes e se desenvolvessem de maneira independente de objetivos políticos imediatos; a outra opção consistia em um modelo *task-led*, que condicionaria a pesquisa a objetivos estatais estabelecidos pelo planejamento central. Segundo os autores, o Marechal Nie Rongzhen, figura destacada na política de ciência e tecnologia, defendia que o modelo *task-led* permitiria a melhor coordenação de recursos limitados frente a uma infraestrutura de ciência e tecnologia ainda muito frágil (p. 35). Destacam Zhou & Liu (2016, p. 35): “*this organizational structure—originally formulated to address the exceptional circumstances of the early days of the PRC—eventually strengthened and expanded*”.

Ainda no contexto da conferência, é elaborado um plano de longo prazo para o desenvolvimento em ciência e tecnologia: o Plano de Doze Anos (1956-1967). Segundo Wang (2015), o Plano de Doze anos refletiu, por um lado, a urgência do avanço em defesa nacional e, por outro, a aspiração ao desenvolvimento econômico compartilhada por distintos grupos da liderança chinesa. Além disso, era de fundamental importância utilizar o plano como diagrama para obter assistência técnica da URSS (p. 186). A relação com o Ocidente também cumpriu papel importante, na medida em que foram mobilizados cientistas e engenheiros que recentemente retornavam dos EUA e da Europa para

participarem da elaboração do plano. Wang (2015, p. 193) destaca, como exemplo, a participação de Qian Xuesen, que havia colaborado com a força aérea estadunidense e, ao retornar à China, tornou-se diretor do grupo responsável pelo esboço do plano: “*Qian not only drafted the sections on aircraft and missiles for the plan, but also lectured to other scientists on power generation and national communication systems.*” (p. 193).

Quanto ao conteúdo do Plano de Doze Anos, foram identificadas 55 áreas como “Important National Scientific and Technological Tasks during 1956–1967”, que contemplavam necessidades diversas, como recursos naturais, mineração, energia, maquinaria, química, construção, transportes e comunicação, defesa, agricultura, e saúde (p. 195). Além disso, foi atribuída maior atenção à categoria de “Novas Tecnologias”, que incluíam energia atômica, foguetes, rádio, automação, semicondutores, e tecnologia computacional (p. 195). A abordagem adotada para a realização do plano se assemelha a uma estratégia de *leapfrogging*. Segundo Wang (2015, p. 195): “*the general science policy was set with the slogan ‘select important developments and catch up from behind’*”, considerando que “*catching up from behind meant taking shortcuts and not retracing all the steps others had traveled*” (p. 195).

Este segundo período se encerra em 1957, tendo como último evento marcante a política das “Cem Flores” (1956-57), que propagava os slogans: “que cem flores desabrochem” e “que cem escolas se enfrentem” (SCHRAM, 1991, p. 27). As políticas das “Cem Flores” consistiram em maior abertura para discutir ideias diferentes, além de assinalar para uma concepção própria de socialismo, sem necessariamente espelhar os rumos da URSS (NAUGHTON, 2018, pp. 78-79). Segundo Schram (1991, p. 27), estas políticas foram desenhadas com o objetivo de atrair intelectuais do período imperial a participarem da vida política e social da República Popular, além de remodela-los aos novos padrões morais do Estado, ou seja, transformar especialistas em “especialistas vermelhos”. Schram (1991, p. 28) assinala que, para Mao Zedong, este era “*the way which the development of science must follow*”.

O terceiro período (1958-1960) tem início com o Grande Salto Adiante, quando, segundo Sun (2002, p. 478), “*China’s leadership attempted to break away from the influence of the Soviet model, which emphasized the development of heavy industry and large enterprises*”. Ilustrativo deste intuito é a ideia de “caminhar com duas pernas”, que estava, em alguns aspectos, no coração da estratégia econômica de Mao Zedong (SCHRAM, 1991, p. 98). Em linhas gerais, “caminhar com duas pernas” significava não encarar os problemas da revolução de maneira unilateral, ou “com uma perna só”. Por trás desta ideia está a ênfase simultânea em incentivos morais e materiais; em aspectos técnicos e ideológicos; e, talvez o mais importante para pensar na condução econômica, a ênfase em ambas as indústrias de larga escala e pequena escala (p. 98). Sun (2002, pp. 478-479) assinala alguns avanços do Grande Salto Adiante, na medida em que a reforma do sistema de ciência e tecnologia incentivava a pesquisa científica em unidades sub-nacionais. As elaborações do período também enfatizavam “*the relevance of research to economic production, in order to strengthen the link between the two*” (p. 479).

Entretanto, o balanço do Grande Salto Adiante dificilmente é positivo para a economia. Sun (2002, p. 479) argumenta que “*because of its unrealistic goals and strategies, the Great Leap Forward failed, and S&T activities were badly disrupted*”. Segundo Naughton (2018), o período contou com duas políticas principais: primeiro, o incentivo ao movimento político de trabalhadores na agricultura (principalmente produção de alimentos); segundo, o aumento da entrega compulsória de comida para o Estado. O resultado das duas medidas – somadas a fatores externos (como adversidades climáticas) –

foi a dificuldade em garantir a disponibilidade de alimentos, principalmente nas áreas rurais. Perkins (2015, p. 46) ressalta a falta de planejamento para a expansão da produção no Grande Salto Adiante, resultando em um *“chaos in industry because there was no real coordination of inputs and outputs of any kind”*.

O quarto período (1961-1965) foi de “ajuste e recuperação” (SUN, 2002). Além dos efeitos recessivos causados pelo Grande Salto Adiante, os conflitos com a URSS em 1960 intensificaram os problemas já existentes, pois, segundo Perkins (2015, p. 46): *“that led to an end to Soviet technical assistance and an end to many Soviet deliveries of key inputs into industry”*. Uma das maneiras de contornar a falta de apoio soviético foi investindo em nacionalizar as tecnologias antes cedidas pela URSS. Segundo Zhou & Liu (2016, p. 37), isso ocorre por meio de engenharia reversa de tecnologias importadas da URSS, Alemanha e Japão e, posteriormente, a busca por inovações incrementais nestas tecnologias. Esta estratégia envolveu, principalmente, produtos como químicos, automóveis, aço e indústrias têxteis (p. 37). Também foi formulado o segundo programa de ciência e tecnologia (1963-1972) que incluía 374 grandes projetos, dentre os quais 333 eram voltados a tecnologias aplicadas à indústria (SUN, 2002, p. 479). Segundo Sun (2002, p. 479): *“The program emphasized self-reliance and indigenous efforts in developing technologies, which was related to China’s separation from the former Soviet Union”*. Neste contexto, surge a ideia de “quatro modernizações” proposta pelo premier Zhou Enlai (1963), que consistia em concentrar esforços para modernizar a agricultura, indústria, defesa nacional, e ciência e tecnologia, todos estes elementos presentes no novo plano de longo prazo (SUN, 2002, p. 479).

Segundo Naughton (2018, pp. 82-83), neste período ocorreu um reordenamento econômico, tendo como principais figuras Liu Shaoqi (posteriormente considerado um *capitalist roader*) e Chen Yun (que viria a apoiar as reformas econômicas anos depois). Como parte deste reordenamento houve o corte de pequenas fábricas para privilegiar empresas maiores e eficientes; o foco em setores que revitalizariam a agricultura, como fertilizantes e químicos diversos; e uma relativa liberalização do comércio como meio de elevar o poder de compra dos camponeses e suprir as cidades com alimentos. Em 1964, entretanto, ocorre uma “expansão sequestrada pelo radicalismo”, com o início do chamado “terceiro frente”: a construção industrial massiva nos interiores com o objetivo de proteger a base industrial das pressões militares dos EUA e URSS (pp. 83-84). Neste momento, o reajuste econômico é encerrado em benefício de uma retomada da estratégia de *big push*.

Por fim, o quinto período é demarcado pela Revolução Cultural (1966-1976), momento em que, segundo Sun (2002, p. 479): *“except in military-related fields, R&D activities were seriously disrupted”*. Naughton (2018, pp. 84-87) descreve este período como grande militarização da economia e da sociedade, foco na industrialização, descentralização das decisões e restrição do comércio. Segundo Naughton (2018, pp. 84-87), durante os primeiros anos a instabilidade política coexistiu com relativa estabilidade econômica. Entretanto, a partir de 1971 os problemas apareceram: o setor industrial crescia muito acima do agrícola, fazendo com que o grande número de trabalhadores industriais pressionasse a oferta de alimentos; devido à descentralização dos investimentos, projetos eram iniciados e demoravam a começar a produção; trabalhadores eram alocados na construção, mas faltavam insumos para o setor. Sun (2002, p. 479), ao se atentar para indicadores de ciência e tecnologia, faz um balanço bastante negativo da Revolução Cultural:

*A number of scientific research institutions were eliminated or downsized, and various groups of S&T personnel were disbanded. In 1965, a year before the*

*Cultural Revolution, the CAS administered 106 governmental laboratories employing 22,000 scientists and engineers. In contrast, in 1973 the number of government laboratories and scientists under the CAS had fallen to 53 and 13,000 respectively. During those years, China's R&D activities were focused exclusively on the military. An authoritative source on the history of China's science (World Scientific, 1981) reported that all major S&T accomplishments during this period were related to national defense—for example, atomic and hydrogen bombs, missiles, and satellites.*

A partir de 1971 ocorrem mudanças importantes na trajetória de modernização da China, que serão analisadas na seção seguinte. A Revolução Cultural, entretanto, se estende até 1976. Neste ano, em meio a intensos conflitos por poder e divergências entre grupos no seio do PCCh, morrem as prováveis duas figuras mais importantes do Estado chinês: Zhou Enlai, em janeiro, e Mao Zedong, em setembro, que veio a ser sucedido por Hua Guofeng. O desenrolar dos conflitos resulta na derrota dos principais dirigentes da Revolução Cultural, marcando o fim do período aqui analisado.

Em resumo, é marcante após o estabelecimento da República Popular da China a condição de isolamento a qual o país é submetido, seja o isolamento do Ocidente após a Guerra da Coreia nos anos 50, seja o isolamento da URSS após o conflito sino-soviético nos anos 60. Mesmo sob situação tão adversa, e com muitos erros de execução ao longo do período, o Governo chinês foi capaz de realizar esforços importantes para avançar com sua política de modernização. Em primeiro lugar, a reforma agrária empreendida nos primeiros anos após a revolução foi fundamental para romper com o imobilismo social e enfrentar a dualidade modernização-marginalização característica da condição periférica. Em segundo lugar, houve esforços importantes de sofisticação do sistema produtivo, com a elaboração de planejamentos para o desenvolvimento de ciência e tecnologia que miravam as principais inovações que ocorriam na economia internacional, um passo importante, portanto, para tornar possível uma eventual estratégia de *catch-up*.

### **3. FIM DO ISOLAMENTO E REFORMAS**

O percurso da década de 50 até a década de 70 pode ser considerado como um período de isolamento para a China. Apesar de ter contado com amplo apoio soviético na primeira década da República Popular, os conflitos entre China e URSS escalaram até a ruptura em 1960, impedindo a continuidade dessa relação de cooperação. Com relação ao Ocidente, e os EUA em particular, o afastamento ocorre desde 1951 com a Guerra da Coreia, prejudicando largamente as relações comerciais da China e, talvez principalmente, freando o aprendizado tecnológico do país. Entretanto, uma série de eventos na transição da década de 60 para 70 culminam na reaproximação entre China e EUA, refletindo o empenho das lideranças chinesas em garantir a legitimidade e unidade territorial do país frente às grandes potências mundiais. Segundo Pollack (1999, p. 402): “*among the legacies of the era of Mao Zedong, the opening to the United States ranks as one of the most important*”. Esse movimento significou o fim do isolamento internacional da China estabelecido na Revolução Cultural e, com a reaproximação diplomática dos EUA, foi crucial para a emergência internacional a partir das reformas econômicas no final dos anos 70 – “*by forgoing the adversarial relations that had dominated Sino-American ties since the Korean War, Peking began a process of realignment that altered the international system more markedly than any event since the onset of the Sino-Soviet conflict*” (p. 469).

Uma breve linha do tempo pode ser traçada a partir de 1968, com a entrada da URSS na Tchecoslováquia, evento que deixou as lideranças chinesas em alerta, temendo a

escalada do conflito com os soviéticos (pp. 407-408). De fato, a escalada ocorre em 1969, com o conflito militar na fronteira entre China e URSS – na Ilha Chen-pao e no Rio Ussuri (p. 409). Também em 1969 ocorre um conflito doméstico marcante: cresce a tensão entre Mao Zedong e o vice presidente e ministro da defesa Lin Biao, ao ponto de que, segundo Pollack (1999, p. 413), Mao deixou a tradicional residência presidencial (*Zhongnanhai*) para residir em locais que considerava mais seguros em Pequim, temendo um golpe de seu adversário. A partir de 1971 a reaproximação com os EUA se acelera consideravelmente. Em maio, os chineses enviam uma carta convidando para uma visita secreta o conselheiro de segurança nacional dos EUA, Henry Kissinger, e o presidente Nixon para uma subsequente visita pública (p. 417). Kissinger realiza duas visitas nesse ano, em julho e em novembro, enquanto seu assistente Alexander Haig viria a visitar o país em janeiro de 1972 (pp. 418-422). Um dos eventos mais importantes neste período ocorre em outubro de 1971, com a retomada de direitos na ONU por parte da República Popular, substituindo Taiwan como representante da população chinesa frente à comunidade internacional (p. 426). O desenvolvimento desses eventos culmina, enfim, no encontro de Nixon com Mao em fevereiro de 1972. Segundo Pollack (1999, pp. 418-419): “*More than any other event, the opening to America had unhinged a decade of ideological rigidity at home and abroad. The Nixon visit was the crucial opening move in this process; foreign policy had been released from its doctrinaire moorings*”.

Do ponto de vista do governo dos EUA, a reaproximação com a China foi motivada por ao menos dois fatores fundamentais: a Guerra do Vietnam e a expansão soviética. Frente às tensões domésticas e externas decorrentes da guerra, a administração Nixon desejava urgentemente remover suas tropas do sul do Vietnam, porém sob uma estratégia que beneficiasse a política externa estadunidense. Na tentativa de viabilizar esse objetivo, Nixon buscou apoio da China nas discussões com o governo do norte do Vietnam, uma demanda que veio a ser um problema importante para a política externa chinesa, visto que implicou a deterioração das relações entre China e Vietnam (POLLACK, 1999, p. 422). Além deste fator, os interesses estadunidenses e chineses convergiam quanto à necessidade de contenção política e militar da expansão soviética. Anos depois, este aspecto se intensificou com o início do conflito entre URSS e Afeganistão em 1979, quando os EUA buscaram reforçar o contingente militar na fronteira da China (MEDEIROS, 1999, p. 98).

Os resultados da reaproximação logo apareceram. As relações comerciais entre China e EUA aceleraram no início da década de 70, principalmente suprimindo a necessidade da China de grãos frente ao mau desempenho agrícola de então (p. 433). Além disso, segundo Pollack (2015, p. 433), foi neste contexto que Washington adotou as primeiras medidas para acelerar o fluxo de tecnologias para Pequim. Entretanto, o autor nota que a necessidade de grãos se reduziu consideravelmente em meados da década, reduzindo a atividade comercial entre China e EUA, enquanto o comércio com o Japão se intensificava em função da exportação de petróleo (p. 433). Naughton (2018, p. 87) descreve os eventos após 1972 como o reestabelecimento de relações econômicas com o “mundo capitalista” e menciona a decisão do governo chinês de investir 4,3 bilhões de dólares na importação de equipamentos industriais – “*one of the largest items was a set of 11 very large scale fertilizer plants from a U.S.-Dutch consortium*” (p. 87). Segundo Naughton (2018, p. 87), a política econômica chinesa se reestruturou entre 1972-1973, seguindo uma direção mais moderada. Um dos reflexos dessa mudança foi a reabilitação de Deng Xiaoping, perseguido pela Revolução Cultural, que viria a ser o idealizador das reformas econômicas no final da década.

Pollack (2015, p. 471) nota que a crescente demanda chinesa por tecnologia, investimento, assistência e empréstimos do exterior ilustrava o frequente descompasso entre pronunciamentos políticos (permeados por disputas internas) e a determinação do governo chinês em se beneficiar da maior integração econômica, particularmente em relação aos acordos com o Banco Mundial. Segundo o autor, a reaproximação com os EUA foi crucial para a posterior incorporação da China no “sistema econômico mundial” e recolocou no centro do debate a superioridade tecnológica do Ocidente, além de impulsionar também a relação com países capitalistas não ocidentais, em particular o Japão (p. 471). O autor conclui ressaltando a relevância dos eventos analisados: “*the opening to America, therefore, marked a beginning as much as an end*” (p. 472).

Hua Guofeng, sucessor de Mao Zedong após sua morte em 1976, exerceu sua liderança por um curto período de tempo marcado pela elaboração do Plano de Desenvolvimento de 10 anos (1975-1985). Segundo Naughton (2018, p. 87): “*this plan envisaged the creation of 120 major projects, all large in scale and most in heavy industry. Ten huge integrated steel mills were envisioned, as well as 10 new oil fields, 30 large power plants, and 5 new ports*”. O plano ambicionava importar larga quantidade de tecnologias estrangeiras por meio de divisas obtidas pela exportação de petróleo (p. 88, p. 400) e refletia a percepção das lideranças chinesas quanto ao alargamento das possibilidades de modernização a partir da proximidade comercial e tecnológica com países capitalistas (POLLACK, 2015, p. 438). Neste período, os EUA se mostraram dispostos a cooperar com o planejamento chinês, refletindo nas possibilidades de transferência de tecnologias ocidentais para a China: “*United States declared its intent to modify arrangements on the transfer of advanced technology to China, including the possible sale of arms and related equipment by America's European allies.*” (p. 440). Entretanto, o plano encontrou cada vez mais dificuldades na medida em que a extração de petróleo não acompanhava as necessidades de exportação para obtenção de divisas (NAUGHTON, 2018, p. 400). O avanço destas dificuldades levou ao fracasso do Plano de Dez Anos, culminando na substituição de Hua Guofeng por Deng Xiaoping em 1978. Esse contexto também ajuda explicar as reformas econômicas adotadas, visto que a maior abertura da economia era vista como uma possível resposta à escassez de divisas do período (p. 400).

Em resumo, ainda no período de liderança de Mao Zedong, a China conseguiu operar sua reincorporação no sistema econômico mundial. Entretanto, este vínculo agora ocorre em novo patamar, diferenciando-se do “primeiro contato com o Ocidente” ocorrido com as Guerras do Ópio. A reaproximação diplomática com os EUA auxilia o Governo chinês a enfrentar problemas decorrentes do isolamento, que se aprofundava conforme escalavam os conflitos com a URSS. Destacamos como havia grande demanda da China por tecnologias avançadas, ainda não produzidas internamente, de forma que o novo contato com o Ocidente permitia avançar com estratégias de modernização. Entretanto, empecilhos diversos ocorreram no período, como a instabilidade política decorrente da Revolução Cultural (que durou até 1976) e dificuldades econômicas como a escassez de divisas para operacionalizar os planejamentos extremamente ambiciosos de então.

É importante ressaltar que o início da abertura da China coincide com o *big-bang* da quinta revolução tecnológica: o microprocessador da Intel, anunciado em Santa Clara, Califórnia, em 1971 (PEREZ, 2010). Essa inovação radical inaugura, segundo Perez (2010), a Era da Informação e Telecomunicações, com início nos EUA e logo se espalhando para Europa e Ásia, com repercussões no mundo todo. A emergência dessa nova revolução configura, para a China, por um lado, a possibilidade de uma janela de oportunidade, e por outro, um possível novo período de *falling behind*. A situação internacional parece ser, no

momento em questão, mais favorável para a China do que na emergência das revoluções anteriores. Esse fato pode ter sido determinante para a capacidade do Governo chinês em iniciar um processo de *catch-up* na década seguinte.

### 3.1. Reforma e abertura

O início da chamada Reforma e Abertura na China a partir de 1978, sob liderança de Deng Xiaoping, visava alcançar o que Zhou Enlai (1963) chamou de Quatro Modernizações. Estas consistem na necessidade de modernizar a agricultura; a indústria; a ciência e tecnologia; e a defesa nacional. Duas transformações merecem destaque: a introdução do sistema de responsabilidade familiar – que substituiu as comunas e elevou a produtividade agrícola – e a aceleração da abertura, já em curso, para o sistema econômico internacional. A primeira transformação resultou em uma peculiaridade importante: o surgimento das *Township and Villages Enterprises* (TVE). Estas eram empresas rurais não-agrícolas que surgiram em 1978 a partir das reformas das comunas estabelecidas no final dos anos 50 e desempenharam um papel importante para o aumento do emprego e da produtividade rural. As empresas continuaram sendo propriedades coletivas, diferenciando-se das empresas estatais na medida em que eram de propriedade municipal e distrital (MEDEIROS, 1999, p. 97). A segunda transformação, por sua vez, está intimamente ligada ao estabelecimento de Zonas Econômicas Especiais (ZEE), áreas destinadas à recepção de investimento estrangeiro direto. Segundo Naughton (2018, p. 427): “*the establishment of the first Special economic zones in China in 1979 was a strikingly visible signal of commitment to economic opening, and China has subsequently marked every major wave of liberalization with the establishment of a new batch of zones*”. A partir dos anos 80 houve grande proliferação de ZEE’s, como a nova área na Ilha Hainan e o crescimento de áreas já existentes em Zhuhai, Shantou, e Xiamen (p. 428).

A regulação e administração de investimentos estrangeiros, principalmente por meio das ZEE, foi um movimento importante para a ascensão da China nas cadeias globais de valor no decorrer dos anos (NOGUEIRA, 2015). O surgimento das ZEE possibilitou a adoção da estratégia de *Trading Market for Technology*: por meio do estabelecimento de *joint-ventures* com empresas estrangeiras, a China exigia a transferência de conhecimento e de tecnologia. As empresas estrangeiras aceitaram os acordos porque se beneficiavam do mercado interno chinês, dos baixos custos de produção e da mão de obra relativamente qualificada (ARRIGHI, 2008). Além disso, o Governo chinês incentivava os investimentos estrangeiros, oferecendo regimes de tributação especiais e acesso privilegiado a mercados (ZHOU & LIU, 2016, p. 41). Os autores ilustram essa política pelo exemplo da *joint-venture* entre a Shanghai Auto e a Volkswagen, que obteve do Governo a permissão de monopolizar o mercado de carros de passageiros entre os anos 1985 e 2000 (p. 41).

Segundo Nogueira (2015), a China se tornou “um dos raros casos em que o IED veio, de fato, acompanhado, tanto direta quanto indiretamente, da disseminação de tecnologia estrangeira” (p. 62). Um dos exemplos dessa política é a Shanghai Bell, fundada em 1983, que foi provavelmente “o primeiro grande acordo de transferência de tecnologia de ponta da China moderna” (p. 65). A empresa é uma *joint-venture* envolvendo a Bélgica e foi importante para o posterior surgimento da chinesa Huawei, que se beneficiou da transferência de tecnologia para adotar uma estratégia de *catch-up* (MU & LEE, 2005), posteriormente superando uma de suas principais concorrentes, a gigante sueca Ericsson (JOO, OH, LEE, 2016).

Ainda assim, o êxito da política de *Trading Market for Technology* é alvo de contestação. Segundo Zhou & Liu (2016, p. 41), as empresas chinesas concentraram seus

esforços na importação de tecnologia já existente, secundarizando os objetivos de assimilação destas tecnologias e gerar progresso tecnológico internamente. Além disso, os autores destacam empecilhos típicos da relação centro-periferia: “*foreign companies were eager to produce for the Chinese market, but they would vigilantly safeguard their core technology*” (p. 44).

A defesa nacional ainda era uma área central para as políticas de modernização do país, visto que programas de defesa, em particular o aeroespacial, consistiam em um alvo importante para englobar atividades da fronteira científico-tecnológica (CASSIOLATO & PODCAMENI, 2015, p. 496). Entretanto, mudanças importantes ocorreram com relação ao período anterior às reformas, fazendo com que os objetivos das políticas de ciência e tecnologia se diversificassem. Segundo Zhou & Liu (2016, p. 38): “*China’s market reform in 1978 shifted the task-led S&T system from the defense industry to the building of the domestic economy*”. Sun (2002, p. 480) menciona a elaboração de um Plano Nacional de Ciência e Tecnologia (1978-1985), que enfatizava o desenvolvimento de pesquisa básica, e destaca que a abordagem do período se assemelhava à adotada durante o primeiro Plano Quinquenal (1953-1957), com foco na restauração da ordem na política e na economia (p. 481). Ao longo da década de 80 as atividades de P&D se reorientavam cada vez mais do setor de defesa para produtos civis, abandonando a ênfase em pesquisa básica anteriormente mencionada: “*in 1982, the central government explicitly stated that “economic development must rely on science and technology, and science and technology must be oriented toward economic development”*” (p. 481). Segundo Gu (1999), a relação entre pesquisa e produção ganhava mais evidência nas formulações chinesas, de forma que, em esforço pioneiro, o planejamento de ciência e tecnologia foi integrado no sexto Plano Quinquenal (1981-1985).

A partir de 1980 o governo da China optou por uma abordagem de *spinoff*, visando criar empresas de tecnologia a partir de laboratórios governamentais e universidades (SUN, 2002, p. 483). Essa abordagem resultou no Torch Program (1988), que apresentava dois objetivos principais: primeiro, promover *spinoff* de empresas de alta tecnologia; segundo, promover o crescimento de zonas de desenvolvimento de alta tecnologia (p. 483). Segundo Sun (2002, p. 483): “*high-tech spinoff enterprises have become one of the most active parts of China’s economy. Successful examples include the Fanzhen Group of Beijing University, the Ziguang Group of Tsinghua University, and the Legend Group of CAS*”. De acordo com o autor, as empresas de tecnologias oriundas dessa abordagem permaneciam atreladas às organizações que lhes originaram, fazendo com que a abordagem do governo chinês possa ser caracterizada como *quasi-spinoff* (p. 483). A criação desse novo tipo de empresa originou o análogo chinês do Vale do Silício – *Zhongguancun* (ZHOU & LIU, 2016, p. 38). Segundo Zhou & Liu (2016, p. 38): “*this spin-off period was momentous, as it produced China’s first group of competitive technological enterprises that combined technological competency with market savvy*”. Posteriormente, diversas empresas privadas e semi-privadas surgiram no mercado de alta tecnologia chinês, transformando o ambiente tecnológico inicialmente dominado por empresas estatais (p. 39).

A primeira década de reformas garantiu, portanto, importantes mudanças institucionais para a construção do sistema de inovação da China. As mudanças de propriedade no campo – com a instauração do sistema de responsabilidade familiar – e a aceleração da incorporação da economia chinesa no sistema internacional – via abertura das ZEE – foram duas medidas centrais nesse processo. Como consequência, a China vivenciou um processo de transformação estrutural, contando com: urbanização, aumento do emprego rural não agrícola, expansão da indústria pesada, e elevadas taxas de investimento e

exportação que sustentaram grande crescimento do PIB (MEDEIROS, 2013). A política de *Trading Market for Technology*, por outro lado, é mais controversa. Ainda que não tenha resolvido, em termos gerais, uma das principais debilidades impostas pela condição periférica – qual seja, o acesso a conhecimento estrangeiro – é preciso assinalar que algumas *joint-ventures* desse período se tornaram exemplos do avanço na política industrial chinesa, das quais destacamos a Shanghai Bell, que possibilita a posterior ascensão da Huawei. Já neste primeiro momento de reformas o planejamento econômico avançou na incorporação de ciência e tecnologia em suas diretrizes, um exercício importante para os desafios posteriores de incorporar as grandes transformações da economia mundial.

## CONCLUSÃO

A dicotomia modernização-marginalização, descrita por Furtado (1987), ajuda a compreender as especificidades da inserção da China na economia mundial. Se até o início da Revolução Industrial a China ocupava um lugar no centro do sistema econômico mundial, a partir das derrotas nas Guerras do Ópio a China é submetida à condição de país periférico, dependente do progresso tecnológico dos países centrais.

É marcante, após o estabelecimento da República Popular da China, a condição de isolamento a qual o país é submetido. Mesmo sob situação tão adversa, e com muitos erros de execução ao longo do período, o Governo chinês foi capaz de realizar esforços importantes para avançar com sua política de modernização. Ainda no período de liderança de Mao Zedong, a China conseguiu operar sua reincorporação no sistema econômico mundial. Entretanto, este vínculo agora ocorre em novo patamar, diferenciando-se do “primeiro contato com o Ocidente” ocorrido com as Guerras do Ópio.

A primeira década de reformas garantiu importantes mudanças institucionais para a construção do sistema de inovação da China. Na década de 80 ocorreram avanços importantes no incentivo à exportação, aspecto relevante para compreender a ascensão chinesa nos anos posteriores. A política de *Trading Market for Technology*, mais controversa, também foi fundamental para a absorção de conhecimento estrangeiro. Já neste primeiro momento de reformas o planejamento econômico avançou na incorporação de ciência e tecnologia em suas diretrizes, um exercício importante para os desafios posteriores de incorporar as grandes transformações da economia mundial.

O período analisado perpassa, ao todo, cinco revoluções tecnológicas oriundas da criatividade dos países centrais. A China não consegue, neste período, se inserir nas revoluções tecnológicas como um país inovador e líder em setores chave. Entretanto, as estratégias de modernização adotadas, particularmente após a fundação da República Popular, foram bem sucedidas em encerrar o período de *falling behind* inaugurado durante a Revolução Industrial, e em construir as bases científicas e tecnológicas que viriam a alçar a China à condição de competidora internacional anos depois. O contraste entre a recepção, pela China, da primeira e da quinta revoluções tecnológicas ilustra a importância de um planejamento estratégico para a inserção no mercado internacional, com a construção de capacidades de absorção e de um sistema nacional de inovação que permitam o aprendizado com o exterior.

## 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.

ARRIGHI, G. *Adam Smith em Pequim: origens e fundamentos do século XXI*. São Paulo: Boitempo, 2008.

BANAJI, J. *Theory as History: Essays on Modes of Production and Exploitation*. Leiden: Brill, 2010.

CASSIOLATO, J. E.; PODCAMENI, M. G. B. “As políticas de ciência, tecnologia e inovação na china”. In: CINTRA, A. *China em transformação: dimensões econômicas e geopolíticas do desenvolvimento*. Rio de Janeiro: IPEA, 2015.

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.

COHEN, W.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation, *Administrative Science Quarterly*, 35, pp. 128-152, 1990.

FAIRBANK, J. The creation of the treaty system. In: TWITCHETT, D.; FAIRBANK, J. (ed). *The Cambridge History of China*. Volume 10: Late Ching, 1810-1911, Part 2. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 213-263, 1978.

FEUERWERKER, A. Economic trends in the late Ching Empire, 1870-1911. In: FAIRBANK, J.; LIU, K-C. (ed.). *The Cambridge History of China*. Volume 11: Late Ching, 1810-1911, Part 2. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 1-69, 1980.

FEUERWERKER, A. Economic trends, 1912-1949. In: FAIRBANK, J. *The Cambridge History of China*. Volume 12: Republican China 1912-1949, Part I. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 28-127, 1983.

FREEMAN, C. The 'National System of Innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19, 5-2, 1995.

FURTADO, C. “Underdevelopment: to conform or reform”, In: MEIER, G. (ed.) *Pioneers in development*. Second Series. Oxford: Oxford University/World Bank, 1987.

FURTADO, C. *Brasil: a construção interrompida*. São Paulo: Paz e Terra, 1992.

GU, S. *China's Industrial Technology: Market Reform and Organizational Changes*. New York, NY: Routledge, 1999.

HAMMOND, K. Beyond the sprouts of capitalism: toward an understanding of china's historical political economy and its relationship to contemporary China. *Monthly Review*, mar 03, 2021. Disponível em: <<https://mronline.org/2021/03/03/beyond-the-sprouts-of-capitalism/>>. Acesso: 30 mai. 2022.

HAO, Y.; WANG, E. Changing Chinese views of Western relations, 1840-1895. In: FAIRBANK, J.; LIU, K-C. (ed) *The Cambridge History of China*. Volume 11: Late Ching, 1810- 1911, Part 2. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 142-201, 1980.

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.

KUO, T-Y.; LIU, K-C. Self-strengthening: the pursuit of Western technology. In: TWITCHETT, D.; FAIRBANK, J. (ed). *The Cambridge History of China*. Volume 10: Late Ching, 1810- 1911, Part 2. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 491-542, 1978.

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.

MA, D. Economic Growth in the Lower Yangzi Region of China in 1911-1937: A Quantitative and Historical Analysis. *Journal of Economic History*, v. 68, n. 2, pp. 355-392, 2008.

MADDISON, A. Historical statistics of the World Economy – 1-2008 AD. *Groningen Growth and Development Centre*, 2010.

MEDEIROS, C. A. Economia e política do desenvolvimento recente na China. *Revista de Economia Política*, vol. 19, n. 3 (75), julho-setembro/1999.

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.

MYERS, R., & WANG, Y. Economic Developments, 1644–1800. In: PETERSON, W. (Ed.) *The Cambridge History of China*. Volume 9: Part One: The Ching Empire to 1800. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 563-646, 2002.

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

NEEDHAM, J. *Science and civilization in China*. Cambridge: Cambridge University Press, 1954.

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

NOGUEIRA, I. Acumulação, distribuição e estratégia sob Mao: legados do maoísmo para o desenvolvimento da China. *Rev. Carta Inter.*, Belo Horizonte, v. 14, n. 2, 2019, p. 27-51.

PAULA, J. A. *O capitalismo no Brasil*. Curitiba: Kotter Editorial, 2021.

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

PEREZ, C. ‘From “long waves” to “great surges”’: continuing in the direction of Chris Freeman’s 1997 lecture on Schumpeter’s business cycles,’ *European Journal of Economic and Social Systems*, 27, 69– 79, 2015.

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.

POLLACK, J. D. The opening to America. In: MACFARQUHAR, R.; FAIRBANK, J. (Eds.). *The Cambridge History of China*, v. 15 (2). Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

SCHRAM, S. Mao Tse-Tung thought from 1949 to 1976. In: TWITCHETT, D.; FAIRBANK, J. (ed). *The Cambridge History of China*. Volume 15: The People's Republic, Part 2: Revolutions within the Chinese Revolution 1966-1982. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 1-105, 1991.

STATE COUNCIL. White Paper: China and the world in the New Era. Issued by the State Council Information Office of the People's Republic of China. September, 2019.

SUN, Y. China's national innovation system in transition. *Eurasian Geography and Economics*, 43, No. 6, pp. 476-492, 2002.

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.

WANG, Z. The Chinese developmental state during the Cold War: the making of the 1956 twelve-year science and technology plan. *History and Technology*, vol. 31, n. 3, 180–205, 2015.

ZHOU, E. “The key to building a powerful socialist country is to modernize science and technology (29 jan. 1963)”. In: *Selected works of Zhou Enlai*, v. II. Beijing: Foreign Languages Press, [1989]1963.

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.

## ANEXO – A SITUAÇÃO DA CHINA EM CADA REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA

Quadro 1 - Revoluções tecnológicas na China		
Revolução tecnológica	Ano	Situação na China
Primeira	1771	“Lack of lack of knowledge”: desconhecimento do próprio atraso.
Segunda	1829	Guerras do Ópio; Rebelião Taiping; modernização intencional e não-intencional; início do <i>falling behind</i> .
Terceira	1875	Primeira Guerra Sino-Japonesa (1894).

Quarta	1908	Segunda Guerra Sino-Japonesa (1937); industrialização manchuriana; Revolução Chinesa (1949); fim do <i>falling behind</i> ; Guerra da Coreia (1950); conflito sino-soviético (1969).
Quinta	1971	Reconhecimento na ONU (1971); visita de Nixon (1972); Reforma e Abertura (1978).
Sexta (?)	1991	<i>Catching-up</i> e inovação autóctone.

Fontes: elaboração nossa.