



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ECONOMIA

FELIPE ALVES PEIXOTO

**A POLÍTICA INDUSTRIAL CHINESA DE 2003 A 2022 E A
GUERRA TECNOLÓGICA**

Campinas
2023



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ECONOMIA

FELIPE ALVES PEIXOTO

**A POLÍTICA INDUSTRIAL CHINESA DE 2003 A 2022 E A
GUERRA TECNOLÓGICA**

Prof. Dr. Antônio Carlos Diegues Junior – orientador

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre em Ciências Econômicas.

**ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO
ALUNO FELIPE ALVES PEIXOTO E
ORIENTADO PELO PROF. DR. ANTÔNIO
CARLOS DIEGUES JUNIOR.**

**Campinas
2023**

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Economia
Mirian Clavico Alves - CRB 8/8708

Peixoto, Felipe Alves, 1989-
P359p A política industrial chinesa de 2003 a 2022 e a guerra tecnológica / Felipe Alves Peixoto. – Campinas, SP : [s.n.], 2023.

Orientador: Antonio Carlos Diegues Junior.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia.

1. Política industrial - China. 2. Semicondutores. 3. Inovações tecnológicas. 4. Indústria 4.0. I. Diegues, Antonio Carlos, 1981-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Economia. III. Título.

Informações Complementares

Título em outro idioma: Chinese industrial policy from 2003 to 2022 and the technological war

Palavras-chave em inglês:

Industrial policy - China

Semiconductors

Technological innovations

Industry 4.0

Área de concentração: Política Econômica

Titulação: Mestre em Ciências Econômicas

Banca examinadora:

Antonio Carlos Diegues Junior [Orientador]

Roberto Alexandre Zanchetta Borghi

Jose Eduardo de Salles Roselino Junior

Esther Majerowicz Gouveia

Data de defesa: 15-12-2023

Programa de Pós-Graduação: Ciências Econômicas

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0001-0440-8070>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/8528494362442185>



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ECONOMIA**

FELIPE ALVES PEIXOTO

**A POLÍTICA INDUSTRIAL CHINESA DE 2003 A 2022 E A
GUERRA TECNOLÓGICA**

Prof. Dr. Antônio Carlos Diegues Junior – orientador

Defendida em 15/12/2023

COMISSÃO JULGADORA

**Prof. Dr. Antônio Carlos Diegues Junior - PRESIDENTE
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)**

**Prof. Dr. Roberto Alexandre Zanchetta Borghi
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)**

**Prof. Dr. José Eduardo de Salles Roselino Júnior
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)**

**Prof. Dr. Esther Majerowicz Gouveia
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)**

A Ata de Defesa, assinada pelos membros da Comissão Examinadora, consta no processo de vida acadêmica do aluno.

AGRADECIMENTO

“O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001”.

“This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001”.

RESUMO

O objetivo desse trabalho é compreender os elementos que auxiliaram a China a aumentar seu desenvolvimento tecnológico dentro do paradigma da manufatura avançada¹ nas duas primeiras décadas do século XXI chegando a rivalizar, em algumas áreas, com os países desenvolvidos. Ademais, busca-se caracterizar o que seria a Guerra Tecnológica e sua relação com o aspecto econômico, político e industrial das partes envolvidas. As políticas industriais foram selecionadas como objeto por serem entendidas como as ferramentas utilizadas para o direcionamento de recursos com intuito de alcançar determinados objetivos de desenvolvimento tecnoeconômicos traçados pelo governo chinês. Entende-se que o governo chinês identificou uma oportunidade de salto tecnológico, ainda no estágio fluido de formação do novo paradigma tecnológico a partir da resposta dos países avançados à crise financeira global de 2008. A visão do governo chinês era de que os períodos de emergência de novos paradigmas tecnológicos apresentariam uma oportunidade para o país se mover em direção à liderança do sistema econômico internacional a partir do domínio das novas tecnologias e o não acompanhamento de revoluções tecnológicas anteriores seria o motivo do relativo atraso tecnológico chinês em comparação aos atuais países desenvolvidos. De modo a compreender sobre qual paradigma tecnológico se assenta a nova estratégia de desenvolvimento chinesa o trabalho detalha qual é essa tecnologia, sua origem, camadas, elementos centrais, estrutura e hierarquia. Observa-se que o desenvolvimento tecnológico chinês dentro do novo paradigma, cujas políticas industriais posicionam-se como meio direcionador, teve como contraparte a intensificação da disputa pela liderança econômica e tecnológica entre a China e os países desenvolvidos, resultando na chamada "Guerra Tecnológica".

Palavras-chave: China, semicondutores, guerra tecnológica, política industrial, manufatura avançada.

¹ Popularmente conhecida como quarta revolução industrial o presente trabalho entende que se trata do aprofundamento da terceira revolução industrial centrada nas tecnologias referentes aos semicondutores.

ABSTRACT

The objective of this work is to understand the elements that helped China increase its technological development within the paradigm of the advanced manufacturing² in the first two decades of the 21st century, rivaling, in some areas, the developed countries. Furthermore, we seek to characterize what the Technological War would be and its relationship with the economic, political and industrial aspects of the parties involved. Industrial policies were selected as an object because they are understood as tools used to direct resources in order to achieve certain techno-economic development objectives outlined by the Chinese government. It is understood that the Chinese government has identified an opportunity for a technological leap, still in the fluid stage of formation of the new technological paradigm following the response of advanced countries to the 2008 global financial crisis. The Chinese government's point of view was that periods of emergence of new technological paradigms would present an opportunity for the country to move towards the leadership of the international economic system through mastery of the new technologies and the failure to keep up with previous technological revolutions would be the reason of China's relative technological backwardness compared to current developed countries. In order to understand which technological paradigm the new Chinese development strategy is based on, the work details what this technology is, its origin, layers, central elements, structure and hierarchy. It is observed that Chinese technological development within the new paradigm had as its counterpart the intensification of the dispute for economic and technological leadership between China and developed countries, resulting in the so-called "Technological War".

Keywords: China, semiconductors, technological warfare, industrial policy, advanced manufacturing.

² Popularly known as the fourth industrial revolution, this work understands that it is the deepening of the third industrial revolution centered on technologies related to semiconductors.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Posicionamento Institucional SASAC.....	22
Figura 2: Camadas Hierárquicas da Economia Chinesa	25
Figura 3 Linha do Tempo Políticas Industriais Chinesas.....	33
Figura 4 Modelo do Ciclo de Inovações	49
Figura 5 Estrutura Básica da Manufatura Avançada	56
Figura 6 Estrutura Hierárquica dos Domínios de Aplicação da Manufatura Avançada	57
Figura 7 Cadeia de Valor dos Semicondutores.....	60
Figura 8 Sistema das Políticas Industriais Chinesas pós 2015	71
Figura 9 Maiores IGF's em 2020.....	72
Figura 10: Os Corredores Econômicos e a Rota Marítima da BRI	86
Figura 11: Ferrovias e Portos Sobrepostos aos Corredores e à Rota Marítima da BRI	86
Figura 12: Países que aderiram formalmente à BRI:.....	87
Figura 13: Mapa dos participantes formais da DSR	92
Figura 14: Programas Piloto em Smart Cities na ASEAN	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Participação Societária da HUIJIN	26
Tabela 2 Tecnologias Centrais da Manufatura Avançada	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Advanced Semiconductor Materials Lithography - ASML

Asia-Pacific Economic Cooperation - APEC

Automatic Eletronic Design - AED

Belt and Road Initiative - BRI

Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul - BRICS

Bureau of industry and Security - BIS

Cadeias Globais de Valor - CGVs

Comissão Nacional de Reforma e Desenvolvimento – NDRC

Companhias Estatais de Operações e Investimentos - CEOIs

Crise Financeira global - CFG

Digital Silk Road - DSR

Estados Unidos da América - EUA

Estratégia de Desenvolvimento Direcionada pelas Inovações – EDDI

Grandes Conglomerados Empresariais Estatais - GCEE

Industrial Guidance Funds – IGFs

Indústrias Estratégicas Emergentes - IEEs

Innovation-Driven Development Strategy - IDDS

Inteligência artificial - IA

Internet of Things – IoT

National Development and Reform Comission - NDRC

Nova Rota da Seda (NRS)

One Belt One Road (ORBOR)

Partido Comunista Chinês - PCCh

Plano de Ciência e Tecnologia de Médio e Longo Prazo - PCTMLP

Quarta Revolução Industrial – 4ªRI

República Popular da China - RPC

Rota da Seda Digital (RSD)

State Capital Investment and Operations Companies – SCIOs

State Owned Enterprise - SOE

Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Limited - TSMC

SUMÁRIO:

INTRODUÇÃO:	11
CAP.1: ANTECEDENTES E A POLÍTICA INDUSTRIAL CHINESA DE 2003 A 2014: A RETOMADA DO TECNONACIONALISMO	15
1.1 ANTECEDENTES DAS POLÍTICAS INDUSTRIAIS POS 2003:	15
1.1.1 A DÉCADA DE 1990.....	18
1.1.2 A VIRADA NA POLÍTICA INDUSTRIAL	29
1.2 AS DUAS ONDAS DE POLÍTICA INDUSTRIAL: 2003 - 2015	34
1.2.1 PLANO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MÉDIO E LONGO PRAZO - PCTMLP	36
1.2.2 A CRISE FINANCEIRA GLOBAL DE 2008.....	38
1.2.3 PROGRAMA PARA AS INDÚSTRIAS ESTRATÉGICAS EMERGENTES (PIEE).....	41
1.3 CONCLUSÃO:	44
CAP.2: PARADIGMAS, SALTOS TECNOLÓGICOS E O NOVO PARADIGMA TÉCNICO-ECONÔMICO	46
2.1 NOVOS PARADIGMAS, SALTOS TECNOLÓGICOS E PADRÕES TÉCNICOS.....	47
2.2 O NOVO PARADIGMA TÉCNICO-ECONÔMICO	51
2.2.1 AS CAMADAS DA MANUFATURA AVANÇADA, SUA RELAÇÃO HIERÁRQUICA E A IMPORTÂNCIA DOS SEMICONDUTORES:	55
2.2.2 CADEIA DE VALOR DOS CIRCUITOS INTEGRADOS E ELOS CHAVE:	60
2.3 CONCLUSÃO:	63
CAP.3: POLÍTICAS INDUSTRIAIS CHINESAS PÓS 2015 E A GUERRA TECNOLÓGICA.....	66
3.1 A ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO DIRECIONADA PELAS INOVAÇÕES:	66
3.1.1 O PAPEL DOS INDUSTRIAL GUIDANCE FUNDS - IGFs:	71
3.1.2 INTERNET PLUS PROGRAM.....	74
3.1.3 MADE IN CHINA 2025.....	77
3.1.4 A BELT AND ROAD INICIATIVE E A DIGITAL SILK ROAD:	82
3.1.5 CHINA STANDARDS 2035:	107
3.2 EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES CHINESA E AS VANTAGENS NACIONAIS NO NOVO PARADIGMA TECNICO-ECONÔMICO	111
3.3 A GUERRA TECNOLÓGICA:	116
3.4 CONCLUSÃO:	125
4 CONCLUSÃO FINAL:	127
BIBLIOGRAFIA:	130
ANEXO 01: DETALHAMENTO DAS TECNOLOGIAS NOS SETORES SELECIONADOS PELO MADE IN CHINA 2025	138
ANEXO 02: DOCUMENTOS DE PADRONIZAÇÃO TÉCNICA NA CHINA	140
ANEXO 03: PRINCIPAIS MARCOS DA DSR:.....	142

INTRODUÇÃO:

O presente trabalho pretende tratar das políticas industriais chinesas entre 2003 e 2022 entendendo que o avanço tecnológico da indústria chinesa dentro do paradigma tecnoeconômico da manufatura avançada³ levou, como resposta dos países desenvolvidos, à emergência do atual conflito chamado guerra tecnológica.

O objetivo desse trabalho é compreender os elementos que auxiliaram a China a aumentar seu desenvolvimento tecnológico, dentro do referido paradigma, nas duas primeiras décadas do século XXI chegando a rivalizar, em algumas áreas, com os países desenvolvidos. Ademais, busca-se caracterizar o que seria a Guerra Tecnológica e sua relação com o aspecto econômico, político e industrial das partes envolvidas. As políticas industriais foram selecionadas como objeto por serem entendidas como as ferramentas utilizadas para o direcionamento de recursos com intuito de alcançar determinados objetivos de desenvolvimento tecnoeconômicos traçados pelo governo chinês.

O presente trabalho parte do arcabouço teórico da economia evolucionária, neoschumpeteriana e desenvolvimentista. Para delimitar o objeto do estudo utilizam-se as contribuições de Naughton (2021) e Chang (1994) quanto ao entendimento do conceito do que seriam políticas industriais. Dentre as contribuições destaca-se o entendimento de Naughton onde a política industrial seria caracterizada como qualquer tipo de intervenção governamental seletiva e orientada com intuito de alterar a estrutura setorial da economia contribuindo para seu crescimento.

Chang apresenta maior refinamento na definição do conceito ao argumentar que a inclusão de qualquer política econômica que afete a política industrial como parte da última traria um esvaziamento ao conceito. A política industrial possui uma natureza discricionária e são desenhadas para serem específicas em direção a indústrias particulares cujo objetivo final é melhorar a eficiência geral da economia, reduzindo os custos de transações, sendo esse objetivo sempre superior ao interesse de qualquer indústria específica. Sua natureza discricionária pode não ser considerada correta ou justificável para todos.

Para esse autor, a política industrial poderia auxiliar a mudança tecnológica endógena do sistema econômico dada a interrelação entre as mais diversas indústrias e a necessidade de coordenação para a realização de uma mudança estrutural reduzindo o

³ Atenção: Popularmente conhecida como quarta revolução industrial o presente trabalho entende que se trata do aprofundamento da terceira revolução industrial centrada nas tecnologias referentes aos semicondutores.

custo individual da mudança. Também se comenta sobre a abordagem da política industrial conforme o ponto do ciclo do produto.

No estágio inicial de desenvolvimento de uma indústria, onde a experimentação é necessária para gerar novo conhecimento, a política industrial deve incentivar a experimentação provendo às firmas um ambiente mais estável voltado a essas atividades. Para isso o estado deve estabelecer arranjos institucionais que acompanhem as necessidades e externalidades geradas pela nova indústria. A coordenação pode também ser realizada no intuito de evitar sub ou sobre investimento em determinadas áreas e garantir investimentos complementares para que as novas tecnologias se desenvolvam reforçando a preservação de diversas firmas, em diversas frentes, para buscarem diferentes soluções dentro do novo paradigma. Essa visão apresenta alta similaridade com as práticas adotadas pelas políticas industriais chinesas que veremos no trabalho⁴.

Quanto ao período temporal das políticas analisadas optou-se dividir a análise em dois subperíodos sendo as políticas realizadas de 2003 a 2014 e as realizadas pós 2015. O ano de 2003 foi escolhido, pois observa-se que a partir desse ano o desenvolvimento científico-tecnológico chinês passa a se orientar pela utilização de políticas governamentais ativas direcionadas à promoção e desenvolvimento de determinadas tecnologias com intuito de criar competências tecnológicas endógenas em setores específicos. Esse é o ano do início do planejamento da Política de Ciência e Tecnologia de Médio e Longo Prazo, considerada um dos marcos da política industrial e de projetos tecnonacionalistas na China, conforme aponta Naughton (2021).

O ano de 2015 foi selecionado para o segundo corte temporal, pois as iniciativas lançadas a partir desse período tem característica qualitativamente distintas das anteriores. Destaca-se aqui a compreensão, da estrutura burocrática chinesa, quanto aos elementos centrais da nova revolução industrial em andamento e sua pervasividade, com o desenvolvimento de iniciativas que tentariam desenvolver, consolidar e disseminar as novas tecnologias chinesas a nível nacional e internacional, assim como pelo esforço deliberado em empurrar a fronteira tecnológica em setores ainda não consolidados. O principal marco desse período é o lançamento da Estratégia de Desenvolvimento Direcionado pelas Inovações - EDDI ocorrido em 2015.

⁴ O presente trabalho entende-se que ações não restritas são complementares e impactam diretamente a política industrial. Entretanto para fins metodológicos o trabalho adota a visão restrita quanto as políticas industriais.

Quanto a guerra tecnológica, entende-se que essa é o desdobramento de uma estratégia deliberada das principais potências no sentido de se empurrar a fronteira tecnológica em direção à manufatura avançada com objetivo de reconfigurar as bases da dinâmica da concorrência intercapitalista e interestatal - de modo a reafirmar a posição de liderança tecnológica e econômica das principais potências - e ao mesmo tempo impor condicionantes ao avanço chinês nessa direção.

Em outras palavras, esse evento percebido a partir da segunda década do século XXI, decorre da ascensão das tecnologias e empresas chinesas dentro do paradigma da manufatura avançada e da resposta dos países desenvolvidos à esse avanço - a resposta deve ser entendida como parte da luta intercapitalista e interestatal no sistema econômico internacional - cuja estratégia subótima possível nesse momento seria deliberadamente tentar empurrar a fronteira tecnológica, por meio de projetos tecnonacionalistas e, ao mesmo tempo, restringir o acesso a tecnologias avançadas pelo concorrente de modo a mantê-lo atrás na disputa tecnológica dificultando o *catching up* ou a superação em relação aos líderes estabelecidos. (DIEGUES E ROSELINO 2021; MAJEROWICZ 2022)

A metodologia utilizada foi a revisão bibliográfica da literatura sobre o tema, assim como a pesquisa de fontes secundárias como notícias, relatórios de políticas públicas emitidos pelo governo chinês e relatórios de instituições de pesquisa e organizações internacionais.

Apesar dos temas tratados nessa dissertação não serem necessariamente inéditos destaca-se como relevância para a realização da pesquisa a forma como os conceitos existentes foram articulados e a similaridade desses conceitos com as políticas públicas chinesas observadas. Ademais o trabalho busca trazer luz quanto a forma em que as políticas industriais se alteraram ao longo do período selecionado a partir da percepção, pelo governo chinês, da emergência de um novo paradigma tecnológico e a consequente percepção quanto a oportunidade de salto seguido da construção de políticas deliberadas direcionadas a esse objetivo gerando repercussões a nível internacional. Acrescenta-se para a importância da pesquisa a atual discussão, nas mais diversas mídias, a respeito da guerra tecnológica trazendo curiosidade, apreensão e questionamentos diversos a respeito do tema.

Parte-se da hipótese de que o governo chinês identificou uma oportunidade de salto tecnológico, ainda no estágio fluido de formação do novo paradigma tecnológico da

manufatura avançada⁵ a partir da resposta dos países avançados à crise financeira global de 2008. O desenvolvimento tecnológico chinês dentro do novo paradigma, cujas políticas industriais posicionam-se como meio direcionador, teve como contraparte a intensificação da disputa pela liderança econômica e tecnológica entre a China e os países desenvolvidos, resultando na chamada "Guerra Tecnológica".

O trabalho tem como objetivos secundários: (1) verificar os antecedentes e as políticas industriais realizadas entre 2003 e 2022 que deram suporte ao desenvolvimento tecnológico chinês dentro do novo paradigma tecnológico; (2) revisitar a base teórica que corrobora com a possibilidade da realização de saltos tecnológicos no período de emergência de novos paradigmas; (3) apresentar a estrutura e hierarquia do novo paradigma tecnológico também conhecido como quarta revolução industrial; e (4) analisar a "guerra tecnológica" e suas implicações.

A partir do estabelecimento da hipótese e dos objetivos o capítulo 1 pretende abordar os antecedentes da política industrial chinesa pré 2003 e as políticas realizadas entre 2003 e 2014. O capítulo 2 apresenta a sustentação teórica a respeito de saltos tecnológicos, paradigmas, trajetórias tecnológicas e o modelo do ciclo tecnológico juntamente com a análise da nova revolução industrial e suas características. O capítulo 3 aborda as políticas industriais pós 2015 e procura entender um pouco mais sobre a guerra tecnológica, considerando o que seria esse conflito e sua relação com o aspecto econômico, político e industrial das partes envolvidas. Ao final apresenta-se a conclusão do trabalho.

⁵ Atenção: Popularmente conhecida como quarta revolução industrial o presente trabalho entende que se trata do aprofundamento da terceira revolução industrial centrada nas tecnologias referentes aos semicondutores.

CAP.1: ANTECEDENTES E A POLÍTICA INDUSTRIAL CHINESA DE 2003 A 2014: A RETOMADA DO TECNONACIONALISMO

Esse capítulo tem por objetivo fazer uma breve revisão histórica com intuito de apresentar os condicionantes que possibilitaram a criação das políticas industriais no período pós 2003 considerando os aspectos econômicos, políticos e institucionais. Posteriormente pretende-se apresentar as principais características das políticas desenvolvidas entre 2003 e 2014 atentando para suas diferenças e o impacto da Crise Financeira Global de 2008 principalmente sobre a estratégia do Programa para Indústrias Estratégicas Emergentes (PIEE).

No intuito de observar os antecedentes que tornaram possível a criação e execução das políticas industriais do período de 2003 a 2014, serão brevemente apresentados os principais elementos do processo de reforma e abertura com foco no momento imediatamente anterior ao período temporal analisado no presente trabalho, ou seja, as reformas administrativas e institucionais da década de 1990.

Em sequência serão observadas as características da disputa político-institucional chinesa em torno das políticas industriais cuja preponderância de um determinado grupo político possibilitou a virada na condução da política industrial doméstica levando à criação de um novo conjunto de políticas industriais conforme observado por Naughton (2021) e Heilman e Shih (2013).

Posteriormente serão analisadas as políticas industriais consideradas como principais marcos do período pós 2003, notadamente o Plano de Ciência e Tecnologia de Médio e Longo Prazo (PCTMLP) e o Programa para Indústrias Estratégicas Emergentes (PIEE), assim como a racionalidade por trás dessas políticas cujo impacto da crise financeira internacional de 2008 (CFG-2008) mostra-se relevante. Ao final apresentam-se as principais considerações do capítulo.

1.1 ANTECEDENTES DAS POLÍTICAS INDUSTRIAIS POS 2003:

Para compreender as políticas industriais a partir de 2003 é importante atentar aos antecedentes e condicionantes que tornaram possível a criação e execução dessas políticas.

De forma geral, o período pré 2003, caracterizado de forma mais ampla pelo processo de reforma e abertura iniciado em 1978, teve como objetivos resolver os principais gargalos da economia chinesa, derivados do período Mao, e as alterações

desses gargalos no decorrer do tempo sem o intuito de transitar para um novo sistema econômico.

Inicialmente buscava-se estabelecer um padrão de crescimento rápido ao mesmo tempo em que se corrigiria o desbalanceamento entre a industrialização pesada e o setor de não duráveis. Buscava-se também reduzir o isolamento internacional aprofundado com a ruptura sino-soviética que limitou ainda mais o acesso ao capital externo e à tecnologia estrangeira dificultando o desenvolvimento industrial diversificado. (NAUGHTON, 2021)

As medidas direcionadas à reforma e abertura foram realizadas de maneira paulatina e relativamente constante entre os anos de 1978 e 2000 sem o abandono do planejamento econômico e da formulação de políticas industriais. Destaca-se o gradualismo e o experimentalismo como características das reformas que, desde então, se tornaram uma marca das políticas públicas chinesas.

Essa abordagem constitui-se como um processo contínuo em movimento, aberto à aprendizagem, ajustes graduais ou à reversibilidade conforme a avaliação governamental quanto ao seu sucesso e às possíveis instabilidades político sociais provocadas pelas mudanças. Uma vez bem sucedida a política passa a ser replicada no restante do país.

Devido à forte preocupação quanto a manutenção da estabilidade política e social o processo das reformas seguiu um padrão de relaxamento e recrudescimento podendo ser caracterizado pelo padrão, "dois passos à frente; e um passo atrás" configurando-se também como um movimento em disputa dentro do Partido Comunista da China - PCCh. (BORGHI, 2015)

Ademais, apresenta-se como características o papel chave do Estado na estruturação e controle das políticas econômicas principalmente com relação às finanças e às condicionalidades referentes ao IDE incentivando o desenvolvimento das forças produtivas domésticas e direcionando as iniciativas a fim de atender as necessidades de desenvolvimento nacional.

Houve, portanto, a preservação do controle estatal sobre as políticas econômicas, do planejamento de longo-prazo, da autonomia na seleção dos setores econômicos que passariam por mudanças, do formato, do ritmo e da correção de eventuais equívocos das reformas.

A implementação de cada etapa das reformas foi avaliada conforme sua contribuição ao crescimento econômico onde permitia-se a utilização das ferramentas de

mercado em atividades que reforçassem o crescimento e não comprometessem o poder político do Estado em direcionar e dirigir a economia.

O sucesso inicial das mudanças introduzidas incentivou a expansão das reformas para outras áreas econômicas aumentando a abrangência da utilização das ferramentas de mercado. Apesar desse movimento o governo manteve a proteção sobre as empresas estatais em áreas consideradas prioritárias. (BORGHI, 2015)

Naughton (2021) aponta que as reformas foram implementadas em ondas sucessivas e graduais a fim de evitar potenciais instabilidades políticas e econômicas. A implementação também se deu de forma desigual entre os setores da economia iniciando, de maneira geral, nos setores com maiores problemas produtivos e baixa rentabilidade.

Dentre os principais pontos das sete ondas observadas pelo autor estão: (1) a permissão de acumulação de excedente agrícola na área rural; (2) a liberalização da economia não agrícola no interior da china; (3) a permissão de acumulação privada em pequena escala nas zonas urbanas; (4) a modernização das grandes empresas estatais - *State Owned Enterprises (SOEs)* - e reformas institucionais - como a fiscal, bancaria e regulatória; (5) a diminuição das restrições ao deslocamento e migração interna; (6) a abertura do setor imobiliário à iniciativa privada; (7) a entrada da China na OMC⁶.

Os Planos Quinquenais pós-1978 tinham, de forma geral, o objetivo de alcançar determinada meta de crescimento para o produto interno, assim como direcionar investimentos a fim de solucionar gargalos estruturais. Ao longo da execução, as políticas econômicas podiam se alterar em ciclos expansionistas, para alcançar a meta, ou contracionistas, para conter o crescimento excessivo, a depender do resultado da economia real.

Para além dos planos quinquenais e das ondas sucessivas o período das reformas também pode ser dividido em duas grandes fases separadas pelo incidente da praça Tiananmen.

A primeira entre 1979-1992 teve como objetivo principal reduzir o papel da economia totalmente planejada sendo caracterizada pela retomada da importância do sistema de preços de mercado na dinâmica econômica, mantendo ainda um sistema dual; pela descentralização do poder às províncias; pela implementação das reformas rurais e pela abertura condicional do comércio exterior e do investimento externo.

⁶ Para maior detalhamento sobre as ondas das reformas descritas ver Naughton 2021.

A segunda fase iniciada a partir de 1993 teve como foco a reestruturação do arranjo institucional a fim de construir um arcabouço regulatório capaz dar suporte aos setores econômicos que passaram a se direcionar pelo sistema de preços de mercado.

Apesar do período da reforma e abertura ter iniciado em 1978, para o presente trabalho, foram as mudanças ocorridas a partir da década de 1990 que estabeleceram os principais condicionantes para a criação e execução das políticas industriais pós 2003.

1.1.1 A DÉCADA DE 1990

A década de 1990 apresenta significativas mudanças na estrutura econômico institucional chinesa onde além das reformas no setor produtivo e financeiro houve também uma ampla reforma administrativa.

Após o interregno decorrente dos incidentes da Praça Tiananmen, as reformas econômicas foram retomadas com o endosso do PCCh ao princípio da “Economia Socialista de Mercado”. Esse movimento significou o reforço da utilização das ferramentas de mercado na economia com o gradual abandono do sistema dual de preços.

Em 1993 o PCCh definiu as diretrizes para a criação de uma nova base institucional que atendesse as especificidades da nova estrutura econômica em formação e que, simultaneamente, aumentasse o controle governamental sobre a economia. A nova base institucional incluía reformas direcionadas à área fiscal, bancária/financeira, às estatais e ao setor eterno. (BORGHI, 2015)

A reforma fiscal visava simplificar os impostos para todas as formas de propriedade empresarial e reestruturar a capacidade fiscal do governo central, fragilizada pela descentralização ocorrida na década de 1980 e pela deterioração da competitividade das estatais. Essa reforma aumentou a capacidade fiscal do governo central para redistribuir recursos e formular políticas públicas robustas.

A reforma bancária/financeira formou as bases para um sistema financeiro moderno composto por um banco central, bancos comerciais, bancos de desenvolvimento, instituições bancárias independentes e um mercado de capitais. A propriedade estatal dos principais bancos nacionais foi mantida, assim como as restrições à movimentação de capital de curto prazo o que permitiu ao governo preservar o controle sobre a principal parte do sistema financeiro, levantar recursos para investimentos e direcionar o crescimento econômico com o gerenciamento das taxas de juros e da oferta de crédito.

Vale notar que a crise financeira asiática de 1998 aumentou a percepção da volatilidade dos fluxos internacionais de capital levando à manutenção do controle do Estado chinês sobre diversos tipos de fluxos financeiros diferentes do IDE, especialmente os de curto prazo não atrelados ao desenvolvimento produtivo.

A reestruturação das estatais foi gradual, realizada caso a caso e estabeleceu a separação entre propriedade e controle empresarial, assim como entre empresas estatais e o governo. Nas grandes estatais posicionadas em setores estratégicos houve a manutenção do controle estatal, mas a realização de fusões e refinanciamentos a fim de aumentar seu porte e torná-las mais competitivas. O resultado foi uma substancial redução da parcela das estatais no produto industrial e no emprego, mas preservando ao Estado o papel direcionador da economia por meio da manutenção das principais empresas.

No setor externo houve a unificação do regime de câmbio com a manutenção da moeda desvalorizada dentro de um regime flutuante, mas controlado, possibilitando maior previsibilidade aos investimentos e exportações; a conversibilidade da conta corrente e o acesso à moeda estrangeira. Houve também uma gradual abertura do mercado doméstico à entrada de empresas estrangeiras; a redução das tarifas de importação e, por fim, a entrada da China na OMC. (BORGHI, 2015)

Outra reforma conduzida no período foi a administrativa que reduziu a quantidade de ministérios, o número de grandes projetos industriais conduzidos pelo Estado e o grau de supervisão governamental sobre as atividades empresariais a nível da firma no intuito de deixá-las mais orientadas pelas ferramentas de mercado.

Apesar do planejamento centralizado ter se mantido ele foi redefinido para uma visão estratégica de longo prazo sem metas econômicas imperativas. A responsabilidade de elaboração e implementação das políticas industriais foi retirada da Comissão Estatal de Planejamento e transferida para a Comissão Estatal de Economia e Comércio que não possuía as estruturas institucionais para formular políticas industriais ativas nem coordenar grandes projetos industriais. (NAUGHTON, 2021)

Dessa forma, em paralelo ao sucesso das reformas econômicas, observa-se no período uma redução das políticas setoriais ativas com a política industrial e tecnológica sendo direcionada principalmente por políticas horizontais voltadas à capacitação de recursos humanos.

Nesse contexto valem ser resgatadas as reformas do sistema regulatório e empresarial chinês e suas consequências na estrutura da propriedade nacional. Margareth Pearson (2015) traz uma interessante contribuição nesse sentido ao discutir as principais

características do sistema regulatório chinês após as reformas institucionais dos anos 1990 buscando delimitar o papel do setor estatal e identificar as características regulatórias de cada uma das camadas que compõem o tecido produtivo chinês.

A autora parte da hipótese de que a transição da economia planejada para uma economia orientada ao mercado não ocorreu de forma direta mantendo-se o reconhecimento da importância do setor estatal na execução de determinadas funções na área econômica.

Para compreender a possibilidade da existência de diferentes tipos de propriedade em determinados modelos político-econômicos a autora resgata a separação, realizada por Charles Lindblom (1977), dos conceitos de "Sistema de Propriedade" e "Sistema de Autoridade".

O primeiro diz respeito à forma da propriedade, como empresas públicas ou empresas privadas, e o segundo diz respeito a forma de se organizar as decisões tomadas em um sistema econômico, como planejamento estatal ou economia de mercado.

Apesar da complementariedade entre ambos os conceitos, o papel do Sistema de Propriedade é substancialmente menor comparado ao papel do Sistema de Autoridade. O último define grande parte da atividade econômica, como o que será produzido e em qual quantidade, o ente responsável pela produção, a utilização dos fatores produtivos, o limite desejável entre investimento, poupança e consumo, entre outras definições.

Apesar do senso comum estabelecer uma relação direta de complementariedade entre a "propriedade privada" e o "sistema de mercado", assim como a "propriedade pública" e o "planejamento estatal", em teoria é possível imaginar um sistema misto com propriedade privada e planejamento estatal ou propriedade pública e mercado. Na prática, a maior parte das economias possuem sistemas mistos com algum tipo de planejamento ou direcionamento estatal, mesmo que mínimo.

Ao reconhecer que os conceitos de propriedade e autoridade são separados e podem se combinar de diversas formas, torna-se possível entender que as reformas orientadas ao mercado conseguiram manter a propriedade estatal em importantes setores econômicos.

Apesar de parcelas crescentes da economia chinesa passarem a ser orientadas pelas ferramentas de mercado esse processo não foi suficiente para alterar o Sistema de Autoridade, nem o papel do Estado na visão do PCCh. O partido conseguiu manter sua atuação em importantes áreas econômicas utilizando a prerrogativa de defesa da segurança econômica nacional. (PEARSON, 2015)

O processo de privatização realizado a partir de meados dos anos 1990 definido pelo lema "Segure as grandes, libere as pequenas" tinha como ideia básica retirar as pequenas e médias empresas da propriedade e do controle estatal ao mesmo tempo em que reforçava a presença governamental sobre as grandes estatais em setores estratégicos.

Esse processo possibilitou ao Estado chinês se desfazer de ativos deficitários, segmentar a economia chinesa a partir dos setores estatais/não estatais e reorganizar o setor estatal no intuito de deixá-lo mais eficiente e rentável.

Ademais, o processo de privatização ocorreu mais fortemente na zona rural com o objetivo de encorajar o empreendedorismo privado no campo não se relacionando diretamente à privatização de importantes indústrias nas áreas urbanas.

Esse ponto também é corroborado por Jabbour e Gabrielle (2022) ao apontar que o processo de reestruturação das *SOEs* resultou da necessidade de adequar a estrutura produtiva estatal devido à queda da rentabilidade dessas empresas derivada da competição com outras formas de propriedade que possuíam maior produtividade do trabalho e eficiência tecno-produtiva.

Para além da redução do número de estatais, mas aumento do tamanho das sobreviventes, esse processo também teve como objetivo a melhoria da capacidade técnica e da gestão empresarial das empresas sobreviventes. O resultado desse processo foi a formação de Grandes Conglomerados Empresariais Estatais (GCEE) cuja propriedade manteve-se majoritariamente sob domínio do Estado chinês.

Quanto ao desempenho, a evolução empresarial desses conglomerados é significativa com o aumento da presença dos GCEEs entre as principais empresas do mundo. Em 2020 a China teve 106 empresas listadas na Forbes 500 e dessas 90 são estatais. (MEDEIROS, 2022).

Em 2003 foi criada a *State-owned Assets Supervision and Administration Commission of the State Council* - SASAC, empresa responsável por fazer a gestão dos ativos não financeiros detidos pelo Estado chinês e por prosseguir com a otimização da gestão dos GCEEs. Essa é uma instituição diretamente vinculada ao Conselho de Estado e ao Comitê Central do PCCh que atualmente possui o controle de 96 conglomerados empresariais estatais na China⁷. Essa empresa tem o poder de selecionar os altos diretores dessas firmas e deliberar sobre a privatização, venda e compra de outras empresas.

⁷ Fonte: <http://en.sasac.gov.ex2.ipv6.sasac.gov.cn/directory.html> (Acessado em 05/11/2021)

Medeiros (2022) pontua que as empresas estatais constituem hoje o núcleo fundamental do processo de acumulação de capital na China contemporânea. Vale notar que essas 96 empresas sob controle direto da SASAC possuem o controle de diversas outras empresas e subsidiárias em formato piramidal. As empresas sob propriedade da SASAC estão majoritariamente concentradas nos setores de petróleo e gás, petroquímica, eletricidade, telecomunicações, militar e são agentes das estratégias de desenvolvimento de longo prazo formando o ápice da estrutura produtiva chinesa.

Além da SASAC, as empresas não financeiras também estão sob a autoridade da *National Development and Reform Commission* - NDRC que define as políticas industriais a nível nacional e deve aprovar as grandes operações de investimento, fusão e aquisição em determinados setores industriais. Tanto a SASAC quanto o NDRC podem determinar objetivos políticos que muitas vezes são determinados pelo poder legislativo nos países ocidentais. (PEARSON, 2015)

A principal função da SASAC é realizar a gestão dos ativos dos CGEEs com liberdade de atuação para criar ou orientar o mercado. Ela também pode ser entendida como um ente mediador entre os interesses políticos do Estado, defendendo os interesses estatais no setor produtivo, e a necessidade de manutenção de uma gestão eficiente e lucrativa das operações empresariais.

Figura 1: Posicionamento Institucional SASAC



Fonte: Jabbour e Gabrielle (2022). Elaboração própria.

A SASAC teve três funções importantes na reorganização do setor produtivo chinês ao estabelecer as regras do processo de reestruturação e privatização das empresas de médio e pequeno porte evitando a formação de carteis; ao utilizar o mercado de ações⁸ como proxy da expectativa do mercado quanto ao desempenho das GCEEs e ao implementar mecanismos de remessa de lucros das estatais para o Estado. (JABBOUR E GABRIELLE, 2022)

⁸ Apesar da emissão de ações, essas empresas continuam sob controle do Estado.

O movimento de reorganização institucional/empresarial que construiu os GCEEs atende à lei de centralização dos capitais inclusive como parte de um reposicionamento das empresas chinesas dentro da luta intercapitalista a nível internacional.

A centralização possibilita ao capital industrial aumentar suas operações, iniciar atividades em setores com alta barreira à entrada; acelerar o processo de acumulação, devido à escala e, ao mesmo tempo, acelerar a alteração da composição técnica do capital, aumentando relativamente o capital fixo e reduzindo relativamente a demanda por capital variável, gerando impacto direto na produtividade do trabalho.

Esse movimento atende também à lei geral de acumulação capitalista a qual diz respeito à possibilidade de uma massa cada vez maior de meios de produção poder ser colocada em movimento com o emprego proporcionalmente cada vez menor da força de trabalho humana tendo a maquinaria tendo papel decisivo para o aumento da produtividade do trabalho, sendo o elemento mais poderoso para o processo de acumulação. (MARX, 2013)

O breve trecho acima busca destacar dois objetivos do processo de conglomerização das empresas estatais chinesas sendo: 1) o aumento da escala produtiva e a superação de barreiras à entrada relacionadas ao volume de capital e aquisições de bens de capital e; 2) o aumento da produtividade do trabalho por meio da incorporação de máquinas e equipamentos, possibilitados pela concentração de capital. Esses dois aspectos são essenciais para a inserção internacional das empresas chinesas e para a disputa interempresarial no mercado internacional.

A diferença chinesa é que esse movimento foi promovido pelo próprio Estado, de forma coordenada e acelerada no intuito de elevar a competitividade das empresas nacionais, ao passo que, em outras economias, em outros períodos históricos, esse processo, conduzido pelo mercado, levou mais tempo para se concretizar.

O movimento de centralização, considerando a participação e competição da China no sistema econômico internacional, torna-se condição para o desenvolvimento das estruturas produtivas internas além da sobrevivência e competitividade dessas empresas a nível internacional.

A criação dos GCEEs deve ser entendida dentro do arcabouço da grande empresa Schumpeteriana a qual apresenta-se como a principal promotora do progresso técnico e de inovações tecnológicas devido ao seu alto potencial de mobilização de recursos financeiros, técnicos e escala de produção. (SCHUMPETER, 1961)

Na China, por meio da atuação governamental busca-se criar e manter uma estrutura de mercado ótima em determinadas camadas da economia envolvendo inclusive práticas oligopolistas no intuito de proteger essas empresas e seu mercado até a consolidação dos investimentos de longo prazo.

Simultaneamente, a coordenação estatal busca mitigar o efeito deletério que potenciais mudanças súbitas resultantes do processo competitivo interempresarial derivados do processo de destruição criadora podem causar, como a desorganização de determinados setores, prejuízos empresariais e desemprego evitáveis.

A SASAC, dessa forma, atua também na reconfiguração da estrutura empresarial realizando fusões, aquisições e redistribuição de competências técnicas entre as empresas pertencentes ao seu portfólio a fim de evitar ou amenizar alguns dos efeitos negativos desse processo.

O avanço na integração e desenvolvimento da economia chinesa, a nível interno e externo, levou à formação de um sistema econômico com características próprias a ser analisado.

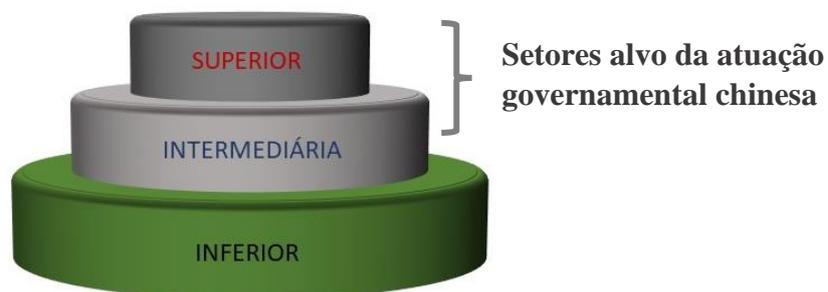
Pearson (2015) apresenta como proposta analítica da estrutura produtiva chinesa a delimitação da economia em três camadas onde cada uma teria uma posição hierárquica cujos entes constituintes compartilhariam diversas características relacionadas à propriedade, gerenciamento e modelos regulatórios.

A delimitação das camadas e suas diferenças regulatórias evidenciam, em última instância, quão maior ou menor é o desejo estatal de exercer controle sobre a estrutura de mercado de determinado setor.

O conceito de "tripla camada" possui linhas fluidas. Alguns setores podem estar em mais de uma camada, principalmente quando as firmas perseguem a integração vertical⁹.

⁹ Ex.: O setor de telecomunicações possui empresas posicionadas na Camada Superior (Serviços de controle de redes de telecomunicações); na Camada Intermediária (equipamentos para operar a interligação da rede - Backbone); e na Camada Inferior (produtos periféricos voltados ao consumidor final).

Figura 2: Camadas Hierárquicas da Economia Chinesa



Fonte: Pearson (2015). Elaboração Própria

A camada superior é formada pelas principais estatais chinesas em setores considerados estratégicos à economia ou à segurança nacional, seja pelo efeito sobre o emprego, pelo encadeamento setorial, ou pelo caráter político estratégico desses setores econômicos. A maioria das firmas são estatais ou majoritariamente controladas pelo Estado e consideradas como campeãs nacionais de nível internacional.

Apesar da abertura de capital de algumas dessas empresas a partir dos anos 1990, inclusive para estrangeiros, o Estado chinês continuou como acionista majoritário mantendo autonomia para indicação dos quadros diretores.

Esse processo possibilitou o financiamento do processo de fusões e aquisições e também aumentar sua presença internacional. Nessa camada estão os setores da indústria pesada, fornecimento de grãos, setor financeiro; energia, petróleo, aviação, serviços de telecomunicações, construção, seguros, bancário, entre outros. (PEARSON, 2015)

A partir de 2003 o governo estabeleceu comissões de controle supra-regulatórias em duas amplas áreas na camada superior. As empresas não financeiras seriam coordenadas pela SASAC e o setor de serviços financeiros coordenados pela Huijin.

Quanto à Central Huijin Investment Ltd. ("Central Huijin"), para título de conhecimento, é uma empresa de investimento estatal criada em 2003 e exerce os direitos e as obrigações como investidor nas principais empresas financeiras estatais em nome da República Popular da China ("Estado"). Atualmente as ações da Huijin estão sob controle do China Investment Corporation (CIC), fundo soberano da china, entretanto, os direitos de acionista principal são exercidos pelo Conselho de Estado da República Popular da China ("Conselho de Estado") que nomeiam os membros do conselho de administração e de Supervisores. (HUIJIN, 2023)

Em junho de 2023 a Central Huijin detinha participação societária em 19 instituições financeiras, conforme a seguir:

Tabela 1 – Participação Societária da HUIJIN

Nome da Empresa	Tipo de Entidade	Local	Negócio	Capital total da instituição (bn) - RMB	Participação da Central Huijin (bn) - RMB	Porcentagem da Central Huijin's
China Development Bank	Company with limited liability	Pequim	Bancário	421.248	146.092	34.68%
Industrial and Commercial Bank of China	Joint Stock Company	Pequim	Bancário	356.406	123.718	34.71%
Agricultural Bank of China	Joint Stock Company	Pequim	Bancário	349.983	140.087	40.03%
Bank of China	Joint Stock Company	Pequim	Bancário	294.388	188.462	64.02%
China Construction Bank	Joint Stock Company	Pequim	Bancário	250.011	142.786	57.11%
China Everbright Group	Joint Stock Company	Pequim	Investimentos	78.135	49.353	63.16%
China Export and Insurance Corporation	Company with limited liability	Pequim	Seguros	27.161	20.000	73.63%
China RE	Joint Stock Company	Pequim	Seguros	42.480	30.398	71.56%
Central Huijin Asset Management Ltd	Wholly Stated-owned Company	Pequim	Investimentos	20.692	20.692	100.00%
China Galaxy financial holdings Company limited	Company with limited liability	Pequim	Investimentos	10.986	7.588	69.07%
Shenwan Hongyuan Group	Joint Stock Company	Urumqi	Investimentos	25.040	5.021	20.05%
New China Insurance - NCI	Joint Stock Company	Pequim	Seguros	3.120	0.978	31.34%

China International Capital	Joint Stock Company	Pequim	Securities	4.827	1.936	40.11%
Zhonghui Life	Joint Stock Company	Pequim	Seguros	33.200	26.560	80.00%
HengFeng Bank	Joint Stock Company	Jinan	Bancário	111.210	60.000	53.95%
Bank of Hunan	Joint Stock Company	Changsha	Bancário	7.750	1.550	20.00%
China Securities	Joint Stock Company	Pequim	Securities	7.757	2.386	30.76%
China galaxy Asset Management Co. Ltda.	Company with limited liability	Pequim	Gerenciamento de Ativos	10.000	1.330	13.30%
Guotai Junan Investment Management Co. Ltda.	Joint Stock Company	Xangai	Gerenciamento de Ativos	1.376	0.200	14.54%

Fonte: <http://www.huijin-inv.cn/huijineng/Investments/Overview.shtml>

Essas comissões e o próprio sistema regulatório chinês também tem por objetivo limitar a competição empresarial excessiva e selecionar vencedores buscando definir uma estrutura ótima de mercado evitando monopólios, mas mantendo poucos competidores.

De forma geral o Estado tem ao longo do tempo reestruturado os setores estratégicos quebrando antigos monopólios, revezando ativos entre as empresas, influenciando a alocação técnica entre firmas e direcionado o papel do capital estrangeiro. (PEARSON, 2015)

A camada intermediária é formada por empresas também consideradas importantes, mas tem como característica maior diversidade quanto a propriedade e não são consideradas prioritárias a nível de segurança nacional. Essas empresas dificilmente seriam bem-sucedidas sem se integrar à cadeia global de valor e sem realizar joint ventures. Ademais, possuem grande impacto sobre oferta de trabalho e consumo interno.

Apesar da maioria das firmas nessa camada também serem estatais, a estrutura de propriedade aqui é mais diversa. Algumas firmas são de propriedade do governo central, outras de propriedade do governo provincial ou municipal e outras são privadas. Apesar da maior diversidade quanto à propriedade empresarial, o governo central ainda exerce controle indireto sobre essas empresas.

Como na Camada Intermediária, há maior diversidade quanto a estrutura de propriedade há também maior diversidade regulatória. As firmas de propriedade do governo central são supervisionadas pelos escritórios centrais da SASAC, NDRC e do PCCh, como na camada superior, mas as empresas de propriedade provincial ou municipal são controladas pelos governos locais e pelos escritórios locais do governo central.

A maior ou menor prioridade dessas firmas para o governo central é dada pelos seus efeitos multiplicadores e pela capacidade de atração de IDE. Os setores abarcados nessa camada são o automotivo, farmacêutico, químico, aço, equipamentos de telecomunicações, maquinaria industrial pesada, biotecnologia e energia renovável.

A Camada Inferior é formada pela indústria de bens não duráveis, serviços pessoais e empresas de varejo. É onde encontram-se a maioria dos negócios chineses em termos numéricos, possui mínima regulação central e não está sujeita à política industrial devido à estrutura difusa e forte orientação ao mercado.

Os ministérios que anteriormente controlavam essas firmas foram rebaixados a escritórios e em seu lugar o governo passou a incentivar a autorregulação por meio de associações industriais, instituições não governamentais e associações de consumidores. As principais regulações referem-se à qualidade dos produtos e à proteção dos consumidores e trabalhadores. (PEARSON, 2015)

No caso chinês a ação estatal, a partir de um forte entendimento quanto ao caráter dinâmico das vantagens comparativas, busca mobilizar e direcionar recursos econômicos para as áreas que tenham maior possibilidade de gerar mudanças qualitativas na produtividade econômica geral por meio da incorporação de suas descobertas aos mais diversos setores e métodos produtivos¹⁰.

Quanto à alocação de recursos realizada pelo Estado em determinados setores Burlamaqui (2017) faz uma interessante contribuição ao revisar e reinterpretar a obra Schumpeteriana resgatando a importância da socialização dos investimentos, da coordenação econômica e do Estado nesse processo.

Dentre as principais contribuições de Schumpeter está o entendimento do empreendedorismo enquanto uma função não necessariamente ligada ao indivíduo com a possibilidade do desenvolvimento de competências inovativas e empreendedoras pelo Estado que pode se tornar um indutor de inovações generalizadas. A atuação estatal a

¹⁰ Vale notar o forte incentivo para a incorporação rápida das descobertas ao tecido produtivo por meio de diversas iniciativas, entre elas as Zonas de Demonstração Tecnológica.

longo prazo deveria estar direcionada à transformação estrutural, à racionalização industrial e ao aumento da produtividade e inovação como elementos essenciais da política econômica. Ademais, o "gerenciamento da destruição criativa" pelo Estado poderia amenizar os efeitos dos ciclos econômicos.

A criação de um sistema bancário baseado no crédito seletivo direcionado à inovação e investimentos de longo prazo, o envolvimento direto do Estado no planejamento e implementação das agendas de transformação estrutural e a restrição da especulação financeira caracterizariam o que se chama de “Estado Empreendedor” onde as experiências desenvolvimentistas asiáticas e a experiência chinesa, em particular, apresentam os principais traços desse tipo de Estado.

A formação de uma gama de conglomerados empresas estatais cujo controle é exercido pela SASAC e o reordenamento do sistema bancário cujo controle é exercido pela HUIJIN, permitiu a manutenção do direcionamento governamental nas principais áreas da economia nacional.

O breve resgate das reformas institucionais realizadas nos anos 1990 nos ajuda a entender a lógica da formação da estrutura moderna do tecido produtivo chinês e identificar os principais setores onde as políticas industriais procuram atuar.

A partir das reformas institucional/administrativa e da manutenção de poder discricionário do Estado sobre o setor produtivo, financeiro e não financeiro, a China foi capaz de criar um "*policy space*" para a execução de diversas políticas, macroeconômicas e tecno-produtivas, a fim de acelerar o processo de *catching up* com os países centrais e perseguir seus objetivos estratégicos. Nessa perspectiva a formação dos CGEEs e o estabelecimento da SASAC apresentam-se como fundamentais, onde a formação de um "grande setor público na economia, gerador de efeitos de encadeamento por todo o organismo econômico" é uma característica central do sistema chinês. (JABBOUR E GABRIELLI, 2022)

1.1.2 A VIRADA NA POLÍTICA INDUSTRIAL

Com as mudanças ocorridas a partir do processo de reforma e abertura, mas principalmente após as reformas da década de 1990, analistas ortodoxos tinham a expectativa de que a política industrial e tecnológica chinesa seguiria uma linha de atuação cada vez mais leve com a redução da participação ativa do Estado em projetos de desenvolvimento tecno-produtivo.

Esperava-se uma aproximação das experiências ocorridas na Coreia do Sul e no Japão onde à medida em que o *catching up* tecnológico fosse sendo alcançado menor seriam as políticas ativas no intuito de direcionar determinados setores e tecnologias. Entretanto, não foi isso que ocorreu a partir de 2003.

Para que se possa entender a virada na política industrial chinesa em direção a uma postura mais ativa do Estado na promoção de determinados setores e no desenvolvimento tecnológico endógeno é válido atentar para a dinâmica da disputa político-institucional entre grupos “pró reformas de mercado” versus grupos “pró planejamento centralizado” dentro da estrutura institucional chinesa.

Essa história remonta à década de 1980 quando as políticas industriais japonesas passaram a ser citadas como modelo a ser seguido pelos formuladores de políticas públicas na China devido ao entendimento de que essas políticas teriam sido o mecanismo chave para a industrialização e o sucesso econômico do vizinho asiático no pós IIGM.

A partir desse entendimento o tema passou a ser debatido e entendido como compatível a um sistema socialista reformado o qual combinaria a orientação estatal com a competição via mercado¹¹. Foram então criados diversos canais formais e informais de troca de informações entre a estrutura burocrática e acadêmica chinesa e japonesa a respeito do assunto. (NAUGHTON, 2021; HEILMAN E SHIH, 2013)

Inicialmente três instituições conduziram o processo de troca de informações onde cada uma possuía diferentes preferências e entendimento quanto a experiência japonesa.

A Comissão de Planejamento Estatal (*SPC – State Planning Commission*), responsável pelo planejamento central, interpretava a política industrial de maneira defensiva visando manter a atuação governamental em áreas centrais da economia.

A Comissão Estatal de Reforma Estrutural (*SRC – State Reform Commission*), responsável pelas reformas institucionais, interpretava a política industrial como um paradigma de transição para a redução da intervenção governamental e da influência dos planejadores tradicionais.

A Comissão Econômica Estatal (*SEC – State Economic Commission*), responsável pela coordenação e implementação dos planos quinquenais, via SOEs, posicionou-se como lobista das empresas estatais criando diversas associações industriais no intuito de manter relações privilegiadas com as SOEs e o governo.

¹¹ Os autores apontam que durante as visitas à China muitos economistas japoneses declararam que o Japão possuía um tipo distinto de economia política no qual a orientação governamental dos mercados tinha um papel indispensável. (HEILMAN E SHIH, 2013)

Nesse quadro institucional, a política industrial ao estilo japonês conseguia atender simultaneamente a diferentes entendimentos e preferências dentro da estrutura burocrática chinesa possibilitando aos atores político-administrativos rivais filtrar as concepções normativas conforme seus interesses.

Os grupos políticos mais propensos ao aprofundamento das reformas de mercado eram atendidos considerando o princípio teórico de que as firmas são as unidades básicas de decisão no sistema econômico, enquanto os grupos pró planejamento centralizado acreditavam que manteriam seu papel direcionador da economia por meio da definição das políticas industriais a serem realizadas.

No final dos anos 1980 foram criados departamentos de política industrial dentro dos órgãos de planejamento existentes com intuito de utilizá-la como ferramenta da estratégia de desenvolvimento econômico nacional. Naughton (2021) aponta que a implantação de políticas industriais, de estilo japonês, nas décadas de 1980 e 1990 não ocorreu de forma exitosa devido às rápidas mudanças advindas do aprofundamento das reformas econômicas à falta de instrumentos institucionais para sua implementação como a baixa autonomia administrativa e gerencial das SOEs, a inexistência de organizações intermediárias entre governo/empresa, entre outros.

Heilman e Shih (2013) convergem em diversos pontos com o texto de Naughton (2021), mas realizam uma pesquisa mais profunda quanto à disputa política dentro da estrutura político-burocrática a fim de entender como ocorreu a mudança da posição governamental referente às políticas industriais.

Sua principal hipótese é que durante os anos 1990 uma rede de defensores das políticas industriais ativas se tornou a principal força dentro de uma coalisão política mais ampla tendo, posteriormente, se tornado dominante na alta cúpula política a partir do governo de Hu Jintao, chefe de Estado, e Wen Jiabao, chefe de governo, entre os anos 2003 a 2012.

O trabalho rastreia a evolução histórica da formação de redes de relacionamento envolvendo pesquisadores, oficiais do governo e consultores que, atuando nos bastidores da formulação de políticas, prepararam o terreno para o surgimento da nova abordagem referente às políticas industriais.

De forma geral o trabalho mapeou quatro coalisões. A “Coalisão para Liberalização de Mercado’ tinha como objetivo reduzir a intervenção estatal e reforçar a orientação econômica via ferramentas de mercado, mas com os eventos da praça Tianamen o grupo sofreu forte revés político entre 1989-1992. A “Coalisão para o

Planejamento Imperativo” teve proeminência entre 1980-1992 perdendo espaço após esse período. Essa corrente visava modernizar o planejamento central, mas manter intervenções a nível da firma. A “Coalisão para Política Industrial” buscava uma abordagem de modernização industrial via políticas setoriais e administrativas indiretas. Esse grupo tinha proximidade com a coalisão liberal, assim como com o ex-chefe de governo Zhu Rongji (1998-2002). Por fim, a “Coalisão para o Planejamento Indicativo” entendia a importância de se manter o planejamento centralizado, mas descartando intervenções a nível da firma.

A corrente vencedora dessa disputa, conforme o trabalho de Heilman e Shih (2013) foi a “Coalisão para o Planejamento Indicativo” surgida no final dos anos 1980 com estilo de planejamento voltado a programas de longo prazo.

Seu nascimento e posterior consolidação tem origem nos diversos estudos de grande escala realizados pelo governo central entre 1989-2000 voltados à preparação de políticas industriais a nível nacional. Esses estudos reuniram um grande número de oficiais e pesquisadores que se identificavam com essa visão e que estabeleceram contato de trabalho próximo a Wen Jiabao nos anos 1990. Com sua chegada à presidência, Wen passou a se respaldar na expertise desses especialistas e alguns dos principais protagonistas da política industrial dos anos 2000 vieram desse processo¹².

De forma geral, o ambiente institucional dos 1990 se mostrou inóspito para a promoção de políticas industriais, pois como relatado no subcapítulo anterior, esse foi um período de reestruturação das empresas estatais que ainda não estavam preparadas para ingressar em um ambiente competitivo orientado pelas ferramentas de mercado.

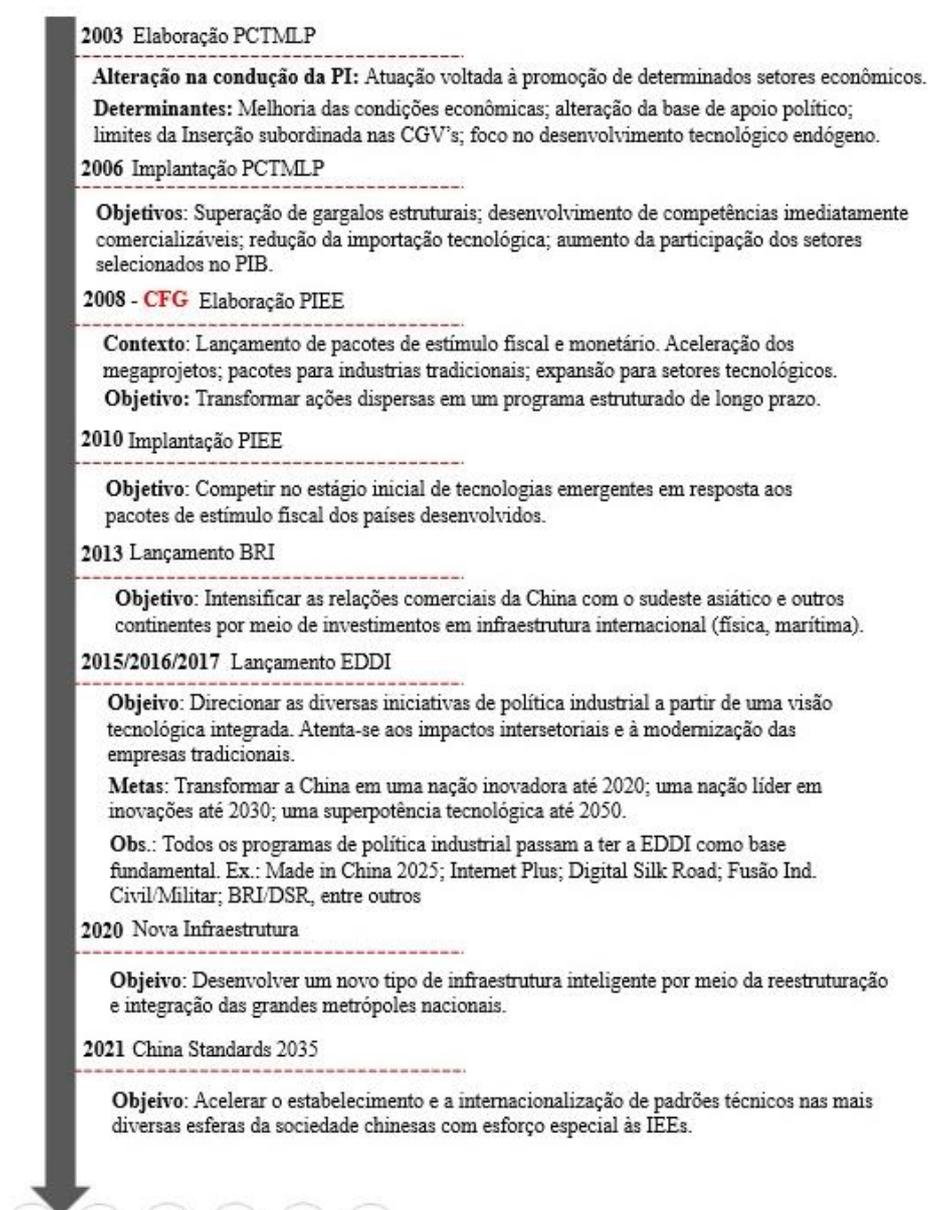
A ascensão da coalisão para o planejamento indicativo dentro da administração pública chinesa em 2003 levou à retomada da formulação de políticas industriais setoriais, assim como intersetoriais e plurianuais. A coordenação da política industrial foi realocada para a Comissão de Planejamento Central, agora chamada *National Development Reform Commission* – NDRC, tornando-se uma unidade supraministerial próxima ao Conselho de Estado e ao PCCh a fim de facilitar a coordenação das políticas intersetoriais.

¹² É importante notar que a comunidade voltada à defesa das políticas industriais na China não são uma força conspiratória. Pesquisadores e burocratas de diversos campos frequentemente trocam informações na elaboração de planos econômicos e esses atores se entendem como oficiais responsáveis por pensar a economia chinesa a longo prazo e intersetorialmente. Aparentemente eles não possuem fortes conexões setoriais sendo menos suscetíveis a interesses particulares gozando de maior credibilidade perante aos altos líderes.

Apesar da tensão entre os planejadores supraministeriais e os interesses setoriais na formulação política o governo Hu-Wen se posicionou junto aos planejadores supraministeriais de forma a não aprovar projetos descolados dos programas plurianuais alinhados ao planejamento central. O presente trabalho considera esse um ponto importante para a legitimidade, fortalecimento, unidade e alocação de recursos para as políticas industriais vindouras no período pós 2003.

Antes de entrar nas políticas industriais propriamente ditas apresenta-se uma linha do tempo para melhor identificação do leitor quanto a temporalidade do início de cada política retratada no presente trabalho.

Figura 3 Linha do Tempo Políticas Industriais Chinesas



Fonte: Naughton (2016); (2019); (2020); (2021) e documentos do governo chinês na bibliografia desse trabalho. Elaboração própria

1.2 AS DUAS ONDAS DE POLÍTICA INDUSTRIAL: 2003 - 2015

O presente trabalho utiliza o ano de 2003 como corte por ter sido o ano da transição de governo com a saída de Zhu Rongji (1998-2002) e a entrada de Hu Jintao, chefe de Estado, e Wen Jiabao, chefe de governo, cujos mandatos duraram entre os anos 2003 a 2012, com a conseqüente ascensão da Coalisão para o Planejamento Indicativo, conforme descrito por Heilman e Shih (2013). Ademais, esse foi o ano em que foi iniciada a preparação e planejamento da Política de Ciência e Tecnologia de Médio e Longo Prazo, considerada um dos marcos da retomada da política industrial e de projetos tecnonacionalistas na China.

Dessa forma, a partir de 2003 observa-se que o desenvolvimento científico-tecnológico chinês passa a se orientar pela utilização de políticas governamentais ativas direcionadas à promoção e desenvolvimento de determinadas tecnologias com intuito de criar competências tecnológicas endógenas em setores específicos.

Essa estratégia, também chamada de política tecnoindustrial ou política tecnonacionalista, pode ser caracterizada, conforme apontam Diegues e Roselino (2021), como a utilização de um conjunto de políticas de desenvolvimento tecnológico e científico elaboradas pelo Estado no intuito de criar assimetrias econômico e militares no sistema internacional cuja característica tem por base a permanente instabilidade e competição interestatal.

Essas políticas seriam organizadas, implementadas e adaptadas conforme os estágios de desenvolvimento da estrutura produtiva interna buscando seu fortalecimento assim como do sistema nacional de inovação.

Esse padrão de atuação se diferencia do padrão prévio orientado pela paulatina redução de grandes projetos industriais liderados pelo Estado chegando ao ponto mínimo durante o governo Zhu Rongji (1998-2002) cuja política industrial se pautou majoritariamente por instrumentos indiretos voltados à formação de recursos humanos.

A fim de entender o processo de alteração na condução da política industrial, Naughton e Chen (2016) fazem uma interessante contribuição ao levantar os principais fatores que podem ter propiciado essa mudança.

De forma geral, aponta-se que a melhoria das condições fiscais no início dos anos 2000 comparativamente aos anos 1990, a pressão de grupos políticos e intelectuais mais favoráveis às políticas governamentais ativas e a percepção quanto a baixa disposição das

empresas multinacionais em desenvolver, na China, atividades mais intensivas em tecnologia seriam as razões dessa mudança.

Esse conjunto de fatores resultou no entendimento, da liderança chinesa, quanto a importância do desenvolvimento tecnológico endógeno e da redução da dependência de tecnologias estrangeiras em setores avançados.

Os autores partem da hipótese que duas ondas de política industrial sucessivas e sobrepostas, caracterizadas pelo Plano de Ciência e Tecnologia de Médio e Longo Prazo (PCTMLP) e pelo Programa para Indústrias Estratégicas Emergentes (PIEE), representam essa mudança.

Ademais, a elaboração de cada grande política passou a se basear na utilização frequente e institucionalizada de um modelo estruturado de formulação de políticas públicas que possibilitaram a absorção do conhecimento de especialistas técnicos, alcançar o consenso quanto as políticas a serem realizadas e direcionar o resultado do processo de formulação conforme os interesses do governo central.

Dentre as mudanças ocorridas os autores destacam o aumento dos recursos direcionados ao desenvolvimento da P&D doméstica em comparação com a importação de tecnologia estrangeira, o aumento percentual dos recursos direcionados a projetos tecnindustriais, o aumento da quantidade de políticas industriais cujo sucesso passou a se definir pelo aumento da participação de determinados setores na composição do PIB e a utilização de um amplo espectro de instrumentos de política industrial - "centrais e locais" e "gerais e específicos" – simultaneamente sobrepostos, dentre eles: subsídios à pesquisa; isenção de impostos de importação; exigências de localização; subsídio à tarifas de energia, oferta de terrenos a baixo custo, financiamento subsidiado; assistência informal, entre outros. (NAUGHTON E CHEN, 2016)

Esse processo de mudança deve também ser entendido a partir das idiossincrasias inerentes à estrutura político institucional chinesa. Dentre elas destacam-se o alto nível de centralização na definição das políticas; a definição pela administração estatal, e não pelo poder legislativo, quanto aos instrumentos a serem utilizados e os setores priorizados; e o controle da alta cúpula governamental sobre o processo de consulta e especificação da política industrial selecionando quais participantes teriam maior contribuição no processo assim como as agências executoras das políticas.

De forma geral, o processo de formulação das políticas públicas inicia-se a partir de um processo de “fermentação” onde discussões informais entre os membros da comunidade política, intelectuais e burocratas tentam influenciar a decisão dos altos

líderes. Esse processo intensifica-se com a sinalização dos altos líderes de alguma possível mudança política e termina quando esses iniciam um processo político formal de consulta pública.

Posteriormente, a “formulação” ocorre por meio da criação de um pequeno grupo de pesquisa voltado ao tema que apresenta um documento político-programático com diretrizes gerais a ser disseminado pelo partido e governo.

A “especificação” da política é realizada a partir da publicação, pela alta cúpula do governo, de um documento composto por diretrizes gerais a serem seguidas e os funcionários do governo central convertem-no em rotinas e tarefas gerenciáveis. Esse documento detalhado especifica a distribuição da responsabilidade e controle das várias iniciativas de implementação.

A “implementação” inicia-se quando as políticas começam a interagir com o mundo real sendo caracterizada pelo sucesso imperfeito e não antecipado das consequências de forma que o impacto da política só se torna claro gradualmente ocorrendo posterior ajuste conforme a análise do seu desempenho no mundo real.

Esse processo dentro da realidade chinesa possibilitaria a adoção de políticas ativas devido a liberdade dos líderes políticos na estruturação do processo de consulta permitindo-os dar maior peso àqueles que apoiam uma postura governamental mais ativa, assim como a possibilidade da alta cúpula governamental determinar objetivos específicos como alvo das políticas. Ademais, o repasse para a administração governamental em um estágio inicial da especificação possibilita a utilização das mais diversas ferramentas de política industrial.

Existe, portanto, um processo de coleta de informações de especialistas técnicos, em um processo de "baixo para cima", controlado, com a posterior definição da política no alto nível governamental. A partir de então ocorre um movimento em cascata de "cima para baixo" no momento de especificação e implementação da política. Essa estrutura é característica do período pós-2003. (NAUGHTON E CHEN, 2016)

1.2.1 PLANO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MÉDIO E LONGO PRAZO - PCTMLP

O recém empossado governo de Wen Jiabao começou a realizar uma série de consultas com especialistas técnicos por todo país a fim de desenvolver uma nova política científico-tecnológica posteriormente chamada de Plano de Ciência e Tecnologia de Médio e Longo Prazo - PCTMLP.

O PCTMLP tinha como premissas o desenvolvimento de inovações endógenas; o desenvolvimento de competências imediatamente comercializáveis e a manutenção das empresas como os atores chave do processo de desenvolvimento científico e tecnológico. Também se enfatizava a necessidade de utilizar ferramentas de mercado a fim de integrar as diferentes partes do sistema nacional de inovação.

A partir dessas premissas foram elaboradas diversas ações para os setores priorizados¹³, assim como a realização de 16 megaprojetos que seriam a interseção entre o desenvolvimento tecnológico e a política industrial. A decisão para a escolha dos megaprojetos deveria atender a pelo menos um dos três objetivos principais do PCTMLP, sendo: contribuir para a imagem internacional da China; contribuir para a segurança nacional; auxiliar o upgrade tecnológico do setor industrial. (NAUGHTON E CHEN, 2016)

Para além desses objetivos gerais cada mega projeto tinha por objetivo específico resolver gargalos estruturais da economia chinesa; contribuir para o desenvolvimento competitivo da indústria; construir capacidades inovativas em setores com maior impacto econômico e favorecer o desenvolvimento social. Ademais, o documento apresenta 3 metas numéricas¹⁴ e lista diversos objetivos concretos delegando sua responsabilidade para atores específicos da administração pública.

Os megaprojetos aprovados incidiam nas seguintes áreas: 1) controle e tratamento da poluição da água; 2) manufatura de semicondutores; 3) banda larga wireless de próxima geração; 4) componentes eletrônicos centrais e softwares de ponta; 5) iniciativa em novos medicamentos; 6) iniciativa para doenças infecciosas; 7) transformação genética e melhoramento de plantas; 8) desenvolvimento de grandes aeronaves civis; 9) sistema de observação terrestre de alta resolução 10) voos espaciais tripulados e pouso lunar; 11) desenvolvimento de máquinas-ferramentas de ponta numericamente controladas; 12) extração de petróleo e utilização de gás natural; 13) tecnologia de grandes reatores nucleares de alta pressão; e três projetos militares não identificados. Naughton (2021) especula que os projetos não identificados estariam relacionados à: 14) fusão inercial confinada (fusão nuclear); 15) sistema de navegação global (Beidou); 16) veículo de tecnologia hipersônica.

¹³ 68 setores priorizados, 27 campos de fronteira tecnológica e 18 áreas de pesquisa básica; além dos 16 megaprojetos. (NAUGHTON E CHEN, 2016)

¹⁴ 1) O gasto em P&D deveria representar 2,5% do PIB; 2) a dependência de tecnologia estrangeira deveria se reduzir a 30% e 3) o aumento da produtividade deveria contabilizar 60% do total de crescimento. (NAUGHTON E CHEN, 2016)

A nível de projeto, cada um deles foi estruturado de forma a refletir suas características específicas. Alguns possuíam ações integradas na construção de um determinado objetivo, como no caso do programa espacial, enquanto outros se constituíam pela coordenação de agências de financiamento de pesquisa, como no setor de componentes eletrônicos centrais. A condução de cada megaprojeto estava vinculada a um ministério específico encarregado da sua coordenação geral. (NAUGHTON, 2021)

Além desse modelo descrito anteriormente, dois Megaprojetos foram estruturados enquanto empresas: o projeto de Aviação Civil e o Projeto de Reator Nuclear. No caso do setor aeronáutico foi criada uma empresa independente - *Commercial Aircraft Corporation of China* (COMAC-S.A.) – responsável por conduzir o projeto cujos acionistas eram compostos por diversos agentes estatais. No caso da energia nuclear foi criada a empresa estatal *China National Nuclear Power Corporation* (CNPTC) controlada apenas pelo Estado Chinês.

O modelo de negócios escolhido para esses projetos tinha por objetivo reforçar o viés mercadológico dessas iniciativas e lidar com os conflitos entre as partes envolvidas. A estrutura de negócios da COMAC, sendo uma empresa cuja propriedade é exercida conjuntamente por diversas entidades controladas pelo Estado, foi a primeira do tipo, mas se tornou uma forma comum de atuação da política industrial chinesa.

1.2.2 A CRISE FINANCEIRA GLOBAL DE 2008

Apesar do PCTMLP ter começado sua implementação em 2006 o primeiro e o último megaprojeto foram aprovados entre 2008 e 2010, em meio à Crise Financeira global - CFG de 2008. Nesse contexto o governo acelerou a implementação do PCTMLP como parte de ações de estímulo fiscal em decorrência da crise. (NAUGHTON, 2021)

Inicialmente a China respondeu à CFG com políticas "horizontais" voltadas ao aumento do gasto público e do crédito ao consumo interno como forma de minimizar a rápida queda da receita de exportações. Com o tempo, passaram a ser realizadas políticas de curto prazo destinadas a setores tradicionais atingidos pela crise, assim como para novos setores intensivos em tecnologia.

A CFG 2008 tem um importante papel na alteração do modelo de desenvolvimento chinês cujos princípios passaram a ser publicamente divulgados a partir de 2010.

O padrão de crescimento fortemente baseado na expansão de investimentos dirigidos pelo binômio "urbanização e industrialização" resultou em sobrecapacidade em diversos setores industriais aumentando a pressão para a exportação de bens de capital e mudanças em direção a um modelo de desenvolvimento menos dependente da formação bruta de capital fixo. (CINTRA E PINTO, 2017; HIRATUKA, 2018; VIEIRA, 2019).

Apesar de vários autores colocarem a China como um exemplo de crescimento direcionado pelas exportações, desde o fim do século 20 e com mais ênfase no início do século 21, o dinamismo econômico chinês tem sido associado ao forte aumento do investimento interno com o planejamento estatal combinando a crescente urbanização e industrialização. Do ponto de vista da dinâmica econômica, o setor externo teve um papel mais importante como fonte de moeda externa, no intuito de evitar restrições, e como elemento de transferência de tecnologia do que como fonte de demanda. (HIRATUKA, 2018)

A dinâmica recente da economia chinesa tem sido principalmente associada com a urbanização e seus desafios. Em 1978 menos de 20% da população chinesa morava em áreas urbanas, percentual que alcançou 35% nos anos 2000 e 55% em 2015. Entre 2000 e 2015 a população urbana chinesa cresceu em 300 milhões de habitantes alcançando 55% da população total.

A expansão dos investimentos em infraestrutura resultou no aumento da demanda e do preço das commodities a nível global, assim como no fortalecimento das grandes empresas estatais responsáveis por atender a demanda de infraestrutura interna, notadamente nos setores de energia elétrica, petróleo, telecomunicações, construção civil e transportes. Esses setores, por sua vez, transmitiram seu impulso de demanda para as indústrias de insumos industriais básicos e máquinas e equipamentos, notadamente. O forte crescimento da renda per capita e as mudanças no padrão de consumo estimularam o crescimento da indústria de bens duráveis. (HIRATUKA, 2018)

A taxa de investimentos resultante do ciclo virtuoso coordenado pelo planejamento estatal e financiado pelos bancos estatais deu suporte para a intensa transformação estrutural associada à urbanização possibilitando um forte crescimento da indústria pesada e de bens duráveis. Esse movimento ocorreu sem abandonar os setores manufatureiros articulados com as CGV's como os setores trabalho-intensivo e segmentos da eletrônica, TICs e bens de capital.

Tal padrão de desenvolvimento foi reforçado na esteira da CFG de 2008 por meio de políticas fiscais e monetárias anticíclicas, mas a piora do cenário internacional

apresentava a dificuldade da economia internacional em superar a crise. Em um cenário de queda da demanda externa e doméstica, a capacidade produtiva expandida no período anterior se tornou ociosa em diversos setores. (HIRATUKA, 2018)

A relativa estagnação e o aumento das tensões competitivas na economia internacional aceleraram as mudanças quanto à estratégia de desenvolvimento chinesa. Nessa transição foi dada forte ênfase no aumento de atividades inovativas e na redução da dependência tecnológica externa principalmente nas políticas industriais pós 2015. A internacionalização das empresas de infraestrutura via Rota da Seda ou *Belt and Road Initiative- BRI* também se enquadra na nova estratégia.

O novo modelo de desenvolvimento chinês buscava manter a taxa de crescimento e investimento da economia nacional em níveis mais moderados, aumentar a importância do consumo doméstico e reduzir a capacidade industrial ociosa. Os projetos de infraestrutura a nível internacional em países em desenvolvimento apresentaram-se como uma oportunidade para as grandes empresas chinesas se expandirem contrapondo-se à redução da demanda do mercado doméstico já na década de 2010. Aqui temos a continuidade da estratégia de internacionalização das grandes empresas chinesas iniciada nos anos 2000 reforçada após a CFG 2008.

A atuação externa historicamente pautada por relações comerciais direcionadas à exportação e atração de IDE em determinados setores começa a se alterar com a crescente importância do investimento nacional direcionado ao exterior ou *outward foreign direct investments- OFDI* e dos projetos de financiamento de infraestrutura a nível internacional. (CINTRA E PINTO, 2017; HIRATUKA, 2018; VIEIRA, 2019)

O crescimento do OFDI chinês começou nos anos 2000 e desde então tem sido orientado pelos seguintes objetivos: garantir fornecimento de matérias primas, a busca de novos mercados para os produtos manufaturados, aquisição de tecnologias e ativos estrangeiros e aumentar sua influência geopolítica internacional principalmente na Ásia. Esses objetivos foram reforçados no período pós CFG 2008 e tiveram mais força a partir dos projetos articulados com a BRI, como veremos adiante no capítulo 3. (HIRATUKA, 2018)

As ações de internacionalização associadas ao esforço em expandir a adoção dos padrões tecnológicos chineses no exterior é fundamental na estratégia nacional de se posicionar em patamares hierarquicamente superiores em setores tecnologicamente avançados. (HIRATUKA, 2018)

A mudança na estratégia de desenvolvimento ocorrida principalmente a partir de 2010 é entendida nesse trabalho como uma resposta tanto à conjuntura externa caracterizada pela CFG de 2008 quanto pelos desequilíbrios da estrutura produtiva interna geradas do próprio modelo de desenvolvimento predecessor. (STATE COUNCIL, 2010).

1.2.3 PROGRAMA PARA AS INDÚSTRIAS ESTRATÉGICAS EMERGENTES (PIEE)

A segunda onda de políticas tecnoindustriais dos anos 2000 caracterizada pelo Programa para as Indústrias Estratégicas Emergentes (PIEE) surgiu com o objetivo de sistematizar, em uma política estruturada de médio e longo prazo, as diversas políticas contracíclicas - fiscais e monetárias - utilizadas pelo governo chinês no decorrer da CFG de 2008, assim como incentivar o desenvolvimento de novas indústrias referentes ao novo paradigma tecnológico em gestação. (NAUGHTON E CHEN, 2016)

Existem dois documentos emitidos pelo Conselho de Estado da China que estabelecem a estratégia nacional voltada às Indústrias Estratégicas Emergentes (IEEs) e o entendimento conjuntural e estrutural quanto a sua importância.

O documento “Decision of the State Council on Accelerating the Cultivation and Development of Strategic Emerging Industries” de 2010 entende que as IEEs seriam novas indústrias baseadas em importantes avanços tecnológicos formando a base de uma nova revolução científica e tecnológica em andamento cujos setores seriam, de forma não exclusiva, a biologia, equipamentos industriais avançados, TICs, novos materiais e novas energias.

Essas novas indústrias serviriam como um novo vetor para o desenvolvimento econômico e social de longo prazo sendo menos intensivas em recursos naturais e mais intensivas em tecnologia e conhecimento com fortes impactos irradiadores nas mais diversas indústrias.

Aparentemente, conforme o documento, os países desenvolvidos já estariam utilizando estratégias deliberadas no intuito de dominar os "altos comandos" da nova revolução tecnológica e a China também deveria, portanto, perseguir essa oportunidade.

"Strategic emerging industries are an important force guiding future economic and social development. Developing strategic emerging industries has become a major strategy for the world's major countries to seize the commanding heights of a new round of economic and technological development... Accelerating the cultivation and development of strategic emerging industries is an urgent need to build new advantages in international competition and seize the initiative in development. Currently, the global economic competition landscape is undergoing profound changes, and

scientific and technological development is giving birth to new revolutionary breakthroughs... To occupy a favorable position in future international competition, our country must accelerate the cultivation and development of strategic emerging industries, master key core technologies and related intellectual property rights, and enhance its independent development capabilities... We will thoroughly implement the Scientific Outlook on Development, seize the historical opportunities of the world's new scientific and technological revolution and industrial revolution, and face the major needs of economic and social development, and accelerate the cultivation and development of strategic emerging industries. (STATE COUNCIL, 2010)

Nesse sentido, o desenvolvimento das IEEs apresentava-se ao mesmo tempo como uma oportunidade para realizar um salto em direção à nova revolução tecnológica, promover a modernização e otimização da estrutura industrial e alterar o modelo de desenvolvimento nacional.

O documento apresenta como oportunidades o aumento do nível da ciência e tecnologia nacional nos últimos 30 anos; a formação de um sistema industrial relativamente completo e o rápido desenvolvimento de indústrias de alta tecnologia na China. Entretanto, desafios evidenciava-se o frágil ambiente ecológico chinês, a baixa relação de recursos naturais per capita, a baixa capacidade de inovação das empresas chinesas, o baixo domínio sobre as tecnologias centrais da nova revolução tecnológica e políticas e regulações inadequadas direcionadas às IEEs. Dessa forma, o país deveria construir novas vantagens comparativas nesses setores a fim de ocupar uma posição favorável na competição econômica internacional.

A estratégia procurava reforçar o papel do mercado enquanto ferramenta alocadora de recursos simultaneamente com o aprimoramento do planejamento e da coordenação dos agentes pelo governo. Havia também o entendimento que o desenvolvimento de inovações endógenas seria um elemento central para o desenvolvimento das IEEs capaz de propiciar um salto (*leap-forward*) no processo de desenvolvimento. (STATE COUNCIL, 2010).

O documento define como principais metas o aumento da participação das IEEs na composição do produto nacional para 8% (oito) em 2015 e (quinze) 15% em 2020; a transformação das IEEs em um dos pilares da economia nacional; alcançar a liderança global em determinadas tecnologias correlatas; construir um grupo de grandes empresas com influência internacional nesses setores; formar um conjunto de MPEs com forte capacidade inovativa e desenvolver cadeias industriais completas nesses setores, inclusive em serviços avançados. Em 10 anos as IEEs deveriam alcançar o padrão competitivo das nações avançadas.

Algumas outras características interessantes de se notar nesse documento é o incentivo à rápida industrialização dos avanços tecnológicos por meio de projetos de demonstração de tecnologias com foco em necessidades sociais urgentes, o apoio ao estabelecimento de padrões técnicos industriais para as IEEs e o reforço à internacionalização das empresas chinesas.

Vale notar que boa parte dos textos, sobre política industrial, emitidos posteriormente pelo governo reforçam insistentemente que o rápido desenvolvimento de novas tecnologias e novas indústrias está dando nascimento a uma nova rodada da revolução tecnológica tornando as IEEs importantes forças para o desenvolvimento econômico e social futuro.

O documento de 2012 intitulado “Twelfth five-year national strategic emerging industry development plan” corrobora e aprofunda o documento de 2010 mantendo as grandes metas previamente delineadas, mas apresentando metas detalhadas para as mais diversas tecnologias em 7 (sete) amplas áreas selecionadas para integrar o programa, sendo: economia energética e proteção ambiental; tecnologia da informação de próxima geração; biotecnologia; maquinaria de precisão de ponta; novas energias; novos materiais e veículos com novas energias.¹⁵

Também se destaca a percepção da necessidade da China perseguir a oportunidade histórica oferecida pela nova revolução tecnológica adotando as inovações como forças direcionadoras do processo de desenvolvimento utilizando as empresas como atores principais buscando o comando da nova revolução tecnológica.

Naughton e Chen (2016) reforçam que a justificativa dada pelo governo para a formulação do PIIIE era que, historicamente, períodos de graves crises econômicas abriam oportunidades para substanciais descobertas tecnológicas onde os países que dominassem essas novas tecnologias poderiam reposicionar sua economia, a nível internacional, no período pós crise.

Entende-se que o não acompanhamento pela sociedade chinesa das revoluções tecnológicas anteriores seria o motivo do atual atraso do país em relação às nações

¹⁵ Detalhamento das grandes áreas: Área 1: i) Maquinaria com consumo energético eficiente; ii) Proteção Ambiental; iii) Reciclagem e reutilização; Área 2: iv) Internet de próxima geração; v) Componentes eletrônicos centrais; vi) Softwares e serviços de informação de ponta; Área 3: vii) Biofármacos; viii) Engenharia Biomédica; ix) Agricultura Biológica; x) Indústria de Bio-Manufatura; Área 4: xi) Aeronaves Comerciais; xii) Satélites e aplicações; xiii) Maquinaria de Transportes e Ferrovias; xiv) Equipamentos de engenharia marinha; xv) Equipamentos de Manufatura Inteligente; Área 5: xvi) Energia Eólica; xvii) Energia Solar; xviii) Energia de Biomassa; Área 6: xix) Novos Materiais; xx) Área 7: Veículos elétricos e Híbridos Plug-in.

avançadas e essa visão seria corroborada pelos esforços dos países desenvolvidos, na esteira da CFG de 2008, em aumentar seus investimentos em novos setores tecnológicos ainda não consolidados.

"In accordance with the deployment and requirements of the "Twelfth Five-Year Plan" outline and the "State Council's Decision on Accelerating the Cultivation and Development of Strategic Emerging Industries" (Guofa [2010] No. 32)... in order to accelerate the cultivation and development of energy conservation and environmental protection, new generation information technology, This plan is specially formulated for strategic emerging industries such as biology, high-end equipment manufacturing, new energy, new materials, and new energy vehicles... In today's world, new technologies and new industries are developing rapidly, giving birth to a new round of industrial revolution. Emerging industries are becoming an important force leading future economic and social development. Major countries in the world have adjusted their development strategies and vigorously cultivated emerging industries to seize the opportunity for future economic and technological competition... Guided by Deng Xiaoping Theory and the important thought of "Three Represents", we must thoroughly implement the Scientific Outlook on Development, seize the historical opportunities of the world's new scientific and technological revolution and industrial revolution..." (STATE COUNCIL, 2012)

Dessa forma, o PIEE foi majoritariamente direcionado a setores portadores de futuro com novos elementos qualitativos ainda não dominados por nenhuma outra nação onde a ausência de competidores estabelecidos nessas novas áreas tecnológicas abriria oportunidades competitivas para as indústrias chinesas possibilitando um salto tecnológico ao país.

1.3 CONCLUSÃO:

Esse capítulo contribui para o objetivo do trabalho ao fazer uma breve revisão histórica apresentando os condicionantes que tornaram possível a criação das políticas industriais no período pós 2003 considerando os aspectos econômicos, políticos e institucionais. Posteriormente foram apresentadas as principais características das políticas desenvolvidas entre 2003 e 2014 atentando para suas diferenças e o impacto da CGF 2008 principalmente sobre a PIEE.

De forma geral, o período pré 2003, caracterizado pelo processo de reforma e abertura, teve como objetivos solucionar os principais gargalos da economia chinesa, e suas alterações ao longo do tempo sem, no entanto, transitar para um novo sistema econômico. Buscava-se estabelecer um padrão de crescimento rápido com a correção do desbalanceamento entre a industrialização pesada e o setor de não duráveis, e reduzir o isolamento internacional aprofundado com a ruptura sino-soviética.

As medidas foram realizadas de maneira paulatina e relativamente constante entre os anos de 1978 e 2000 sem o abandono do planejamento econômico e da formulação de políticas industriais. Destaca-se o gradualismo e o experimentalismo como características das reformas que, desde então, se tornaram uma marca das políticas públicas chinesas.

De forma mais importante para os objetivos do presente trabalho foi visto, nos anos 1990, o ciclo de reformas administrativas e institucionais destinadas a atender as especificidades da nova estrutura econômica em formação.

A reforma institucional possibilitou o aumento da capacidade fiscal do governo central; a criação de um sistema financeiro moderno com a manutenção do controle estatal sobre os principais bancos nacionais mantendo restrições à movimentação de capital de curto prazo; a unificação do regime de câmbio com a manutenção da moeda desvalorizada dentro de um regime flutuante, mas controlado; e a reestruturação das SOEs.

A reestruturação das estatais foi gradual levando à formação de três camadas na estrutura produtiva, conforme estrutura analítica apresentada por Pearson (2015). A preservação do papel do estado na economia pode ser entendida a partir do conceito de "Sistema de Propriedade" e "Sistema de Autoridade" de Charles Lindblom (1977), também em Pearson (2015).

O resultado dessa reestruturação foi a formação de Grandes Conglomerados Empresariais Estatais (GCEE) cujo controle manteve-se majoritariamente sob domínio do Estado chinês e cuja administração recai, em última instância, sobre a *State-owned Assets Supervision and Administration Commission of the State Council - SASAC* e o *National Development Reform Commission - NDRC* vinculados ao Conselho de Estado e ao PCCh.

A manutenção de poder discricionário do Estado sobre o setor produtivo, financeiro e não financeiro, possibilitou a China estabelecer um *policy space* para a execução de diversas políticas, macroeconômicas e tecno-produtivas, a fim de acelerar o processo de *catching up* com os países centrais e perseguir seus objetivos estratégicos.

Acrescenta-se a essa conjuntura a percepção do governo quanto a baixa disposição das empresas multinacionais em desenvolver, na China, atividades mais intensivas em tecnologia e a ascensão da Coalisção para o Planejamento Indicativo, dentro da dinâmica da disputa político-institucional, estabelecendo uma base política para a realização das futuras políticas industriais.

Esse conjunto de fatores levou ao entendimento, da liderança chinesa, quanto a importância do desenvolvimento tecnológico endógeno e da redução da dependência de

tecnologias estrangeiras em setores avançados possibilitando a criação das políticas industriais pós 2003 cujos principais marcos foram o Plano de Ciência e Tecnologia de Médio e Longo Prazo (PCTMLP) e o Programa para Indústrias Estratégicas Emergentes (PIEE).

Apesar das duas políticas serem sucessivas e sobrepostas observa-se uma diferença crucial entre ambas. Enquanto a primeira visava solucionar gargalos estruturais da economia chinesa e realizar o *catching up* tecnológico em setores específicos, a segunda apresenta-se enquanto uma resposta aos limites da estratégia de desenvolvimento nacional, ao entendimento da emergência de um novo paradigma tecnológico, e à movimentação dos países desenvolvidos na esteira da CFG de 2008.

A partir da CFG de 2008 observa-se o entendimento, pelo governo chinês, da emergência de uma nova revolução tecnológica com setores potencialmente disruptivos onde os países desenvolvidos estariam direcionando esforços ativos para seu desenvolvimento.

Junto com a percepção da emergência de um novo paradigma tecnológico em estágio não consolidado entende-se que esse fato apresenta a possibilidade de se realizar um salto tecnológico. Essa percepção é vista tanto como uma oportunidade como um risco dado que o relativo atraso tecnológico da China é entendido pela estrutura política como o não acompanhamento de revoluções tecnológicas anteriores.

No próximo capítulo busca-se observar a possibilidade teórica de salto dentro de novos paradigmas tecnológicos, assim como a estrutura da chamada nova revolução tecnológica também conhecida como Manufatura Avançada ou Indústria 4.0.

CAP.2: PARADIGMAS, SALTOS TECNOLÓGICOS E O NOVO PARADIGMA TÉCNICO-ECONÔMICO

Esse capítulo tem por objetivo apresentar a base teórica que corrobora com a possibilidade de realização de um salto tecnológico na emergência de um novo paradigma, assim como a estrutura e hierarquia desse novo paradigma tecnológico. Popularmente conhecida como quarta revolução industrial o presente trabalho entende que o novo paradigma técnico-econômico, ou manufatura avançada, se trata do aprofundamento da terceira revolução industrial centrada nas tecnologias referentes aos semicondutores.

Com relação à base teórica, apresentam-se as contribuições de Dosi (1982), Perez (1988) e Utterback (1996) quanto a definição de paradigmas e trajetórias tecnológicas;

quanto a possibilidade de salto tecnológico na emergência de um novo paradigma tecnológico e; uma análise a respeito das fases do processo inovativo atentando para qual seria a fase com maior possibilidade de entrada de novos concorrentes em novas tecnologias.

Posteriormente pretende-se (i) identificar a estrutura e hierarquia do novo paradigma tecnológico atentando-se ao detalhamento dos principais conceitos referentes a esse sistema; (ii) entender o modo de funcionamento das tecnologias centrais, habilitadoras e a hierarquia entre os domínios de aplicação; (iii) identificar os semicondutores como elemento chave da nova revolução tecnológica e, por fim, (iv) encontrar os elos chave da produção dos semicondutores. Ao final apresentam-se as principais considerações do capítulo.

2.1 NOVOS PARADIGMAS, SALTOS TECNOLÓGICOS E PADRÕES TÉCNICOS

A estratégia e percepção do governo chinês quanto ao surgimento de oportunidades de salto no processo de desenvolvimento no período de início até a consolidação de novas tecnologias pertencentes a uma nova revolução tecnológica é corroborada pela literatura econômica heterodoxa.

Perez (1988) introduz a ideia de que os países em desenvolvimento poderiam realizar um salto tecno-produtivo em direção à liderança do sistema econômico internacional a partir do entendimento de que existiriam momentos históricos mais ou menos propícios ao salto tecnológico. Ao analisar o processo histórico de desenvolvimento de outras nações e da economia internacional ao longo do tempo a autora aponta que os momentos mais favoráveis ao salto seriam na emergência de novos Paradigmas Técnico-Econômicos.

Os Paradigmas Tecnológicos podem ser entendidos como um determinado padrão de solução de problemas tecnológicos baseado em determinados princípios das ciências naturais e em tecnologias materiais. Os Paradigmas dão origem a Trajetórias Tecnológicas, que podem ser entendidas como o padrão de solução "normal" dentro de determinado paradigma configurando-se como a direção de avanço dentro desse padrão de solução de problemas tecnológicos. (DOSI, 1982)

O paradigma incorpora, portanto, rígidas determinações sobre a direção da mudança técnica a perseguir e, conseqüentemente, quais negligenciar possuindo forte efeito de exclusão. Ademais, é importante notar que o progresso em determinada

trajetória tecnológica possui efeitos cumulativos fornecendo a possibilidade de futuros avanços, a depender do seu lugar na fronteira tecnológica. Vale notar que sempre que um paradigma tecnológico se altera deve-se começar do início a atividade de resolução dos problemas, ou seja, abrem-se espaço para novas trajetórias tecnológicas.

Perez (1988) demonstra que no momento do surgimento de um novo paradigma a atuação em novos setores possui baixa barreira à entrada quanto aos custos e habilidades gerenciais possibilitando aos países em desenvolvimento - que tenham construído uma razoável base científica e tecnológica, em determinadas áreas da engenharia, no processo de *catching up* do paradigma anterior - se tornarem potenciais competidores em setores emergentes.

Isso seria possível, pois a base técnica do novo paradigma ainda estaria em formação posicionando todos os atores em estágio de aprendizagem onde o conhecimento técnico-científico básico para entrada no novo paradigma, de forma geral, ainda seria de domínio público.

No intuito de identificar esses momentos e suas características a autora transpõe a ideia de Ciclo do Produto¹⁶ para Sistemas de Tecnologia¹⁷ e Paradigmas Tecnológicos entendendo que a importância de diferentes fatores produtivos varia ao longo do tempo conforme o estágio do desenvolvimento tecnológico dos produtos, sistemas e paradigmas.

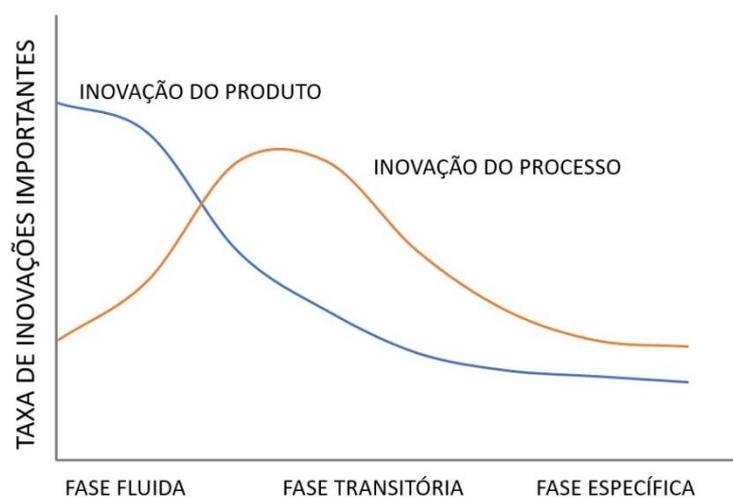
A partir do momento em que um novo paradigma começa a entrar na fase de crescimento e maturação as barreiras à entrada aos novos participantes aumentam por meio da propriedade intelectual, acumulação patentes e detenção de conhecimento tácito.

Esse ponto de vista também é corroborado pelo modelo do Ciclo Tecnológico de Utterback (1996) que fornece um padrão geral do comportamento histórico do desenvolvimento tecnológico de diversos produtos e indústrias onde na fase fluida, se desenvolvem principalmente as inovações em produto e, após o estabelecimento de um projeto dominante¹⁸, a relação se inverte com o maior desenvolvimento de processos produtivos, caracterizado pelas fases transitória e específica.

¹⁶ *Etapas de introdução, crescimento, maturidade e declínio.

¹⁷ Sistemas de tecnologias é uma denominação na qual se enquadram produtos e famílias de produtos. Exemplo.: Produto: Máquina de Lavar com secador a roletes. Família: Maquinas de Lavar. Sistema: Bens de consumo duráveis, com motor elétrico, feito por meio da montagem de partes de plástico e metal, destinada a substituir trabalho humano doméstico. PEREZ (1988).

¹⁸ Um projeto dominante pode ser considerado como um novo tipo de produto que reúne, em um único modelo, diversas inovações/configurações já testadas e aprovadas pelo mercado. Esse projeto define o aspecto que o produto deve ter e como ele deve funcionar estabelecendo características implícitas esperadas que o produto possua. Os demais concorrentes passam a ser obrigados a copiar o modelo dado que essas

Figura 4 Modelo do Ciclo de Inovações

Fonte: Utterback 1996 (adaptado).

Diante do exposto, um ponto essencial para o presente trabalho é compreender que ocorre uma mudança na estrutura competitiva empresarial na transição entre as fases fluidas e transitória. Isso ocorreria, pois na fase inicial do desenvolvimento tecnológico – a fase fluida - temos a entrada de novos concorrentes facilitada, devido às menores barreiras de entrada e à inexistência de um projeto dominante estabelecido.

Essa situação se inverte na segunda fase – a fase transitória - quando observamos a consolidação de um mercado oligopolizado com maiores barreiras à entrada e onde as inovações de processo se tornam mais importantes que as inovações de produto dado o estabelecimento de um projeto dominante.

Esse embasamento teórico nos permite compreender a origem dos fundamentos estratégicos da política industrial chinesa de investimentos em tecnologias e setores, parte de um novo paradigma técnico-econômico, que ainda não possuem um Projeto Dominante nas mais diversas áreas. Durante a fase inicial do desenvolvimento tecnológico haveriam brechas/lacunas competitivas onde uma vez estabelecido o projeto dominante as empresas vencedoras tornam-se detentoras de grandes fatias do novo mercado oligopolizado.

A partir desse respaldo teórico podemos perceber que a competição tecnológica se torna mais importante considerando a pervasividade e transversalidade das tecnologias dentro do que chamamos de manufatura avançada. Por isso observa-se uma corrida tão

características não são mais vistas como um diferencial, mas sim como parte integrante de um projeto popularmente aceito.

intensa para o desenvolvimento de padrões dominantes nas suas diversas tecnologias e mais especificamente na busca pela liderança dos padrões técnicos dessas tecnologias.

Perez (1988) reforça que o processo de *catching up* e o movimento de salto só podem ser realizados por meio da aquisição da capacidade de desenvolvimento tecnológico endógeno. Isso significa ter a habilidade de entrar como criador ou imitador de novos produtos e processos, pois caso contrário o país não conseguirá buscar o emparelhamento competitivo e menos ainda ultrapassar os demais competidores.

Quando um novo paradigma surge, as vantagens comparativas entre as nações poderão se alterar radicalmente possibilitando um rearranjo ou reconfiguração da estrutura competitiva hierárquica internacional.

Uma das principais características da emergência de um novo paradigma é o surgimento de um insumo produtivo pervasivo com custo baixo e decrescente, gerando um forte impacto na estrutura relativa de custos. Esse fato pode ser observado com o carvão e a tecnologia a vapor no século XVIII/XIX, o aço e a petroquímica no início do século XX e a microeletrônica na segunda metade do século XX.

Esse fator chave influencia profundamente a estrutura qualitativa da economia resultando em novos e diferentes ramos industriais que servem como motor de crescimento nessa nova etapa. O elemento chave do atual paradigma em desenvolvimento são os semicondutores cuja importância será discutida no próximo subitem desse trabalho. Como as principais tecnologias do atual paradigma técnico-econômico têm como insumo produtivo pervasivo os semicondutores, entende-se que a dita nova revolução tecnológica trata-se do aprofundamento da terceira revolução industrial

Ademais, é importante nos atentarmos ao caráter interconexo entre os produtos e sistemas de tecnologias dentro dos paradigmas tecnológicos. As diversas tecnologias pertencentes a um determinado paradigma formam um sistema interrelacionado e complementar baseado em um conjunto de princípios e conhecimentos compartilhados em coevolução e codeterminação com externalidades à medida em que se generalizam.

Entendendo que é a partir do estabelecimento de um paradigma que se derivam todos os seus sistemas, produtos e famílias de produtos, a criação e definição de padrões técnicos pelos países líderes condicionaria todo o desenvolvimento das mais diversas indústrias pertencentes ao paradigma constituindo-se tanto como uma barreira à entrada, como reserva de mercado ao produtor que atenda aos padrões técnicos definidos.

É também importante perceber que o desenvolvimento dessas tecnologias, produtos e sistemas atenderiam à sequência do ciclo do produto - ou o modelo do ciclo

tecnológico - onde seu dinamismo tecnológico e inovativo se reduziria no decorrer do ciclo a partir da definição de um projeto dominante. Com isso, a observação quanto aos sistemas de tecnologias torna-se essencial na elaboração de políticas públicas, pois a análise em termos de sistemas permite identificar as famílias de produtos e processos que oferecem tempo para aprendizado, para o *catching up*, assim como um amplo escopo para o desenvolvimento e crescimento futuro.

Por fim, mas de forma não menos importante, é necessário ter a capacidade de reconhecer essas oportunidades, a competência e imaginação para desenhar uma estratégia adequada e as condições políticas e sociais para conduzi-la de modo a aproveitar as oportunidades abertas pela emergência de um novo paradigma.

Dessa forma, a partir de uma breve análise da literatura percebemos que a iniciativa chinesa busca, em um primeiro momento, reforçar sua estratégia de *catching up* por meio do desenvolvimento de competências inovativas endógenas, mas em um segundo momento observa a possibilidade de realizar um salto a partir da percepção da emergência de um novo paradigma tecno-produtivo. A análise das políticas industriais pós 2015, no capítulo 3, apresenta o aprofundamento da estratégia de salto por meio da formalização de uma estratégia de desenvolvimento direcionada pelas inovações.

Nesse quadro encaixam-se os esforços de disseminação das novas tecnologias para os setores tradicionais – com o programa Internet Plus; o reforço do investimento para desenvolver a infraestrutura básica das novas tecnologias e os bens de capital avançados – com o programa Made In China 2025; a internacionalização empresarial e dos padrões técnicos chineses – por meio da Digital Silk Road dentro da Iniciativa da Rota da Seda ou Belt and Road Initiative (BRI); e a consolidação dos padrões técnicos a nível internacional por meio do programa China Standards 2035, como será observado no capítulo 3.

A seguir busca-se compreender a chamada nova revolução tecnológica, sua origem, a caracterização de conceitos popularmente utilizados, suas camadas e elementos centrais.

2.2 O NOVO PARADIGMA TÉCNICO-ECONÔMICO

De modo a compreender sobre qual paradigma tecnológico se assenta a nova estratégia de desenvolvimento chinesa torna-se importante entendermos qual é essa tecnologia, sua origem, a caracterização de conceitos popularmente utilizados, suas camadas e elementos centrais.

De acordo com o European Patent Office (2017), a manufatura avançada, referida no documento como 4ª Revolução Industrial – 4ªRI e Indústria 4.0, diz respeito à profunda integração das Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs com as mais diversas áreas da economia dentre elas a agricultura, a manufatura e os serviços. O uso combinado da digitalização e da conectividade de última geração tornou possível o desenvolvimento de objetos “inteligentes” com capacidade de trocar informações entre si e entrar em funcionamento de forma autônoma.

Desde o último quarto do século XX, as TICs tem sido um grande direcionador de inovações e levaram à disseminação, por praticamente todo o globo, dos computadores de uso pessoal, do acesso à internet e posteriormente à integração dos computadores com os dispositivos móveis.

Entretanto, o aprofundamento da terceira revolução industrial abre uma nova rodada de inovações, pois qualquer objeto, para além dos portadores de capacidade eletrônica em sua concepção, pode se tornar “inteligente” ao passar a possuir capacidades computacionais por meio da instalação de chips ou sensores que, por sua vez, podem ser conectados a uma rede de telecomunicações.

Majerowicz (2022) divide o período de desenvolvimento das TICs em duas ondas de expansão. Nas décadas de 1970 e 1980, a difusão da digitalização estava majoritariamente restrita ao uso empresarial nas esferas pública e privada de modo que apenas nas décadas de 1990 e 2000, considerado pela autora como a primeira onda de expansão, houve a difusão generalizada dessa tecnologia para todos os tipos de consumidores, principalmente por meio do consumo de computadores e smartphones, juntamente com o acesso à internet. Essa difusão foi possibilitada pelo rápido progresso técnico dos bens de capital e insumos de alta tecnologia, notadamente os semicondutores e as máquinas os produzem.

A expansão do acesso a equipamentos digitais e à internet propiciou, na década de 2010, “a plataformização da economia e da sociedade, a ascensão do *Big Data* e a digitalização dos mais diversos objetos e processos produtivos da nossa sociedade” dando origem à segunda onda de expansão das TICs. É nessa segunda onda que se encaixa o conceito da manufatura avançada.

O potencial de interconexão dos mais diversos objetos à internet vai além da ideia de conexão, existente na primeira onda de expansão das TICs, voltada a produtos cuja funcionalidade primária estava relacionada à computação e comunicação.

Nessa nova etapa as TICs assumem uma forma embutida fazendo com que qualquer objeto esteja apto a coletar e trocar dados sem o envolvimento direto de seres humanos desde que tenham instalados em si sensores ou equipamentos eletrônicos com acesso à uma rede de telecomunicações adequada. Os objetos tradicionais com eletrônica embutida são popularmente conhecidos como “dispositivos inteligentes”.

Essa forma embutida das TICs permite a informatização de praticamente todos os objetos do nosso cotidiano e, inclusive, das relações sociais. A rede formada pela interconexão de bilhões de objetos comuns, com eletrônicos embutidos, transmitindo dados sobre sua utilização é também conhecida como “Internet das Coisas” ou *Internet of Things – IoT*.

A tecnologia de telecomunicações 5G é essencial ao processo de envio de informações em larga escala por permitir o aumento da capacidade de transmissão de dados por segundo, a redução da latência da rede e menor demanda energética no seu uso. As redes 5G, área onde a China tem adquirido posições de liderança no período recente tanto em produtos como na formação de padrões técnicos, dão suporte e tornam possível uma variedade de aplicações em *IoT*.

Os sensores e os objetos interconectados são, portanto, antes de tudo, uma fonte apurada de dados. Sua variedade e ubiquidade torna possível a coleta de praticamente qualquer tipo de dado de qualquer origem em uma escala nunca antes vista. A agregação e armazenamento em grandes servidores dessa quantidade massiva de dados é popularmente conhecida por *Big Data* sendo a matéria prima para as mais diversas aplicações relacionadas à manufatura avançada.

O *Big Data* se origina ainda na primeira onda de expansão das TICs onde a interconexão de computadores e smartphones à rede mundial de computadores possibilitou a geração de gigantescas massas de dados.

A busca comercial pela coleta e centralização desses dados levou à concentração de grande capacidade computacional em “fazendas” de servidores tornando possível o seu armazenamento e processamento. Esse processo deu origem posteriormente à criação do que hoje é conhecido como Computação em Nuvem.

A Computação em Nuvem é uma forma distribuída de armazenamento de informações que opera a partir da conexão de diversos servidores localizados em regiões geográficas distintas, ou seja, servidores remotos. Ao utilizar recursos compartilhados essa tecnologia consegue alcançar grandes economias de escala permitindo a utilização de grandes bases de dados em rede no formato “online”.

A partir dessa base bruta de dados coletados tornou-se necessário o desenvolvimento de códigos de tecnologia da informação – programação e sistemas - baseados em técnicas estatísticas capazes de identificar padrões e correlações viabilizando a análise e utilização dessas massas de dados para os mais diversos fins. Esse tipo específico de código é popularmente conhecido como “algoritmo”. Com o aprofundamento do desenvolvimento desses “algoritmos” e de avançados sistemas de softwares tivemos o surgimento de uma tecnologia conhecida como Inteligência Artificial (IA). (MAJEROWICZ, 2022).

A IA pode ser caracterizada como a utilização de técnicas estatísticas às massas de dados possibilitando, por meio do aprendizado da máquina, a automação parcial ou completa de diversas atividades e processos produtivos. Essa tecnologia consegue interpretar padrões em quantidades massivas de dados, impossível de ser realizada manualmente, permitindo a predição de comportamentos, o diagnóstico de problemas, a modelagem de soluções e a prevenção de riscos.

Dessa forma, a centralização de dados, a capacidade computacional para analisar e o sistema de telecomunicações 5G são essenciais para a operacionalização das tecnologias correlatas à nova revolução técnico-econômica formando a base para o funcionamento desse sistema tecnológico e permitindo o desenvolvimento de novas aplicações tecnológicas.

As tecnologias adicionais ou domínios de aplicação - como a manufatura aditiva, a realidade aumentada, a manufatura inteligente, entre outras - tem um papel crítico ao permitir a utilização em potencialidade máxima do conjunto de informações coletadas pelos semicondutores, armazenadas pelo Big Data, processadas pela IA e transmitidas pela telecomunicação 5G. Combinadas, as tecnologias desse novo paradigma tecnológico contribuem para deslocar a criação de valor da inovação tradicional exclusivamente voltada à engenharia e automação para a coleta e análise de dados.

Majerowicz (2022) também aponta a diferença da atuação do Estado nas duas ondas de modernização. Na primeira onda, apesar do papel fundamental do Estado na criação da infraestrutura da internet e no financiamento ao seu desenvolvimento, a grande expansão das TICs ocorre a partir da popularização dos bens de consumo eletrônicos, como os computadores pessoais e os smartphones, cujo principal limite de expansão era a renda disponível para comprá-los.

Vale notar que, já na segunda onda, a partir do aprofundamento da digitalização e da importância das telecomunicações tivemos um deslocamento da curva de demanda dos

smartphones que passaram a compor a cesta básica de consumo dos trabalhadores por se tornar um bem indispensável a qualquer função ou atividade moderna. Esse processo gerou um aumento da demanda global por smartphones, inclusive no terceiro mundo.

Entretanto os demais produtos característicos da segunda onda como eletroeletrônicos inteligentes, sensores e câmeras de vigilância, não possuem no consumo pessoal a sua principal fonte de expansão. A transformação das estruturas urbanas tradicionais em “infraestruturas inteligentes”, o incentivo à transformação digital da indústria e dos serviços públicos constituem-se como principal fonte de demanda na segunda fase de expansão das TICs. É, portanto, ao redor dos Estados, vinculados às grandes empresas de tecnologia, popularmente conhecidas como “*Big Techs*”, que se configura a maior parte da expansão do consumo dos semicondutores e demais aspectos relacionados à digitalização na segunda onda de expansão das TICs.

Paralelamente observa-se uma disputa entre os Estados Nacionais para a implementação e difusão dessas tecnologias em parceria com as grandes empresas nacionais a fim de acelerar a consolidação dessa onda de modernização, principalmente, no caso dos EUA e China.

As ‘tecnologias centrais’, as quais veremos no subitem a seguir, que fazem parte da manufatura avançada, são concebidas como Tecnologias de Propósito Geral capazes de serem amplamente utilizadas na sociedade e de aumentar a produtividade dos mais diversos setores.

A partir dessa breve introdução podemos entrar na delimitação objetiva das camadas desse sistema e na sua relação hierárquica.

2.2.1 AS CAMADAS DA MANUFATURA AVANÇADA, SUA RELAÇÃO HIERÁRQUICA E A IMPORTÂNCIA DOS SEMICONDUCTORES:

A cartografia do Escritório Europeu de Patentes (EPO) mapeia 3 grandes grupos de tecnologias que constituem a manufatura avançada sendo: as “Tecnologias Centrais”, as “Tecnologias Habilitadoras” e os “Domínios de Aplicação”. Cada grande grupo pode, por sua vez, subdividir-se em diversos campos tecnológicos. O presente trabalho utiliza o conceito do EPO para dividir os grandes grupos que compõem a manufatura avançada, mas também utiliza a contribuição de outros autores em seu detalhamento.

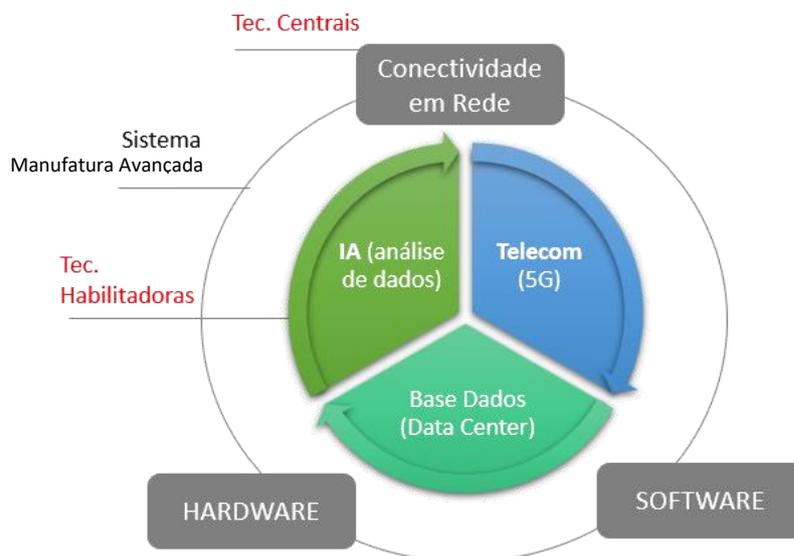
O primeiro grupo, chamado de "Tecnologias Centrais" ou "Core Technologies", corresponde aos blocos básicos sobre os quais as tecnologias da manufatura avançada são desenvolvidas. Esse grupo é composto por:

Tabela 2 Tecnologias Centrais da Manufatura Avançada

TECNOLOGIAS	EXEMPLO
Hardware	Sensores e processadores
Software	Sistemas computacionais diversos
Conectividade em rede	Protocolos de rede para conexão de dispositivos.

Fonte: European Patent Office (2017). Elaboração própria.

Entretanto, conforme aponta Naughton (2021), a manufatura avançada só existe em sua potencialidade máxima se esses três campos - hardware, software e comunicação - trabalhem de forma integrada. Essa integração é realizada por três “Tecnologias Habilitadoras” que também operam de forma conjunta, sendo: o Big Data, a IA e as Telecomunicações de última geração.

Figura 5 Estrutura Básica da Manufatura Avançada

Fonte: Naughton (2021); European Patent Office (2017). Elaboração própria.

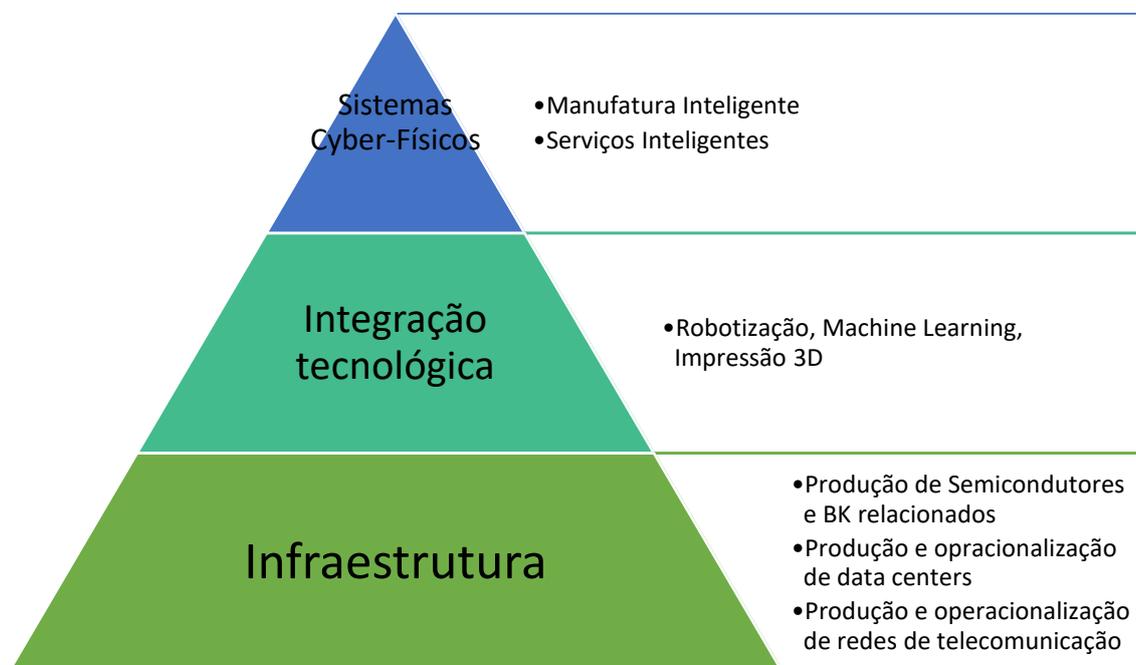
A integração ocorre por meio da capacidade de recepção e armazenamento de uma grande quantidade de dados enviados pelos equipamentos com eletrônica embutida, ou seja, o Big Data; pela capacidade de análise de informação e tomada de decisão qualificada a partir desses dados, ou seja, a Inteligência Artificial; e pela capacidade de

transmissão dos dados em tempo real via telecomunicações de última geração, por exemplo as telecomunicações 5G.

É a partir da interconexão simultânea dessas tecnologias que emerge o sistema da manufatura avançada e, desse núcleo central, derivam todos os “Domínios de Aplicação”, ou seja, as demais tecnologias, aparelhos e subsistemas que podem estar mais ou menos próximas do consumidor final.

Diegues e Roselino (2021) apresentam três grupos de tecnologias específicas ou “Domínios de Aplicação” que permitem o funcionamento do sistema e o desenvolvimento de tecnologias correlatas. Essa estrutura apresenta uma relação hierárquica no sistema da manufatura avançada e é composto por:

Figura 6 Estrutura Hierárquica dos Domínios de Aplicação da Manufatura Avançada



Fonte: Adaptado de Diegues e Roselino (2021)

Essa hierarquia emerge, pois é a camada da Infraestrutura que permite o desenvolvimento e funcionamento das tecnologias específicas ou domínios de aplicação - Integração Tecnológica e Sistemas Cyber Físicos - das tecnologias habilitadoras transversais - Big Data, IA e Telecomunicações - e das tecnologias centrais – hardware, software e conectividade em rede.

Majerowicz (2022) faz uma importante contribuição quanto ao entendimento do sistema tecnológico da manufatura avançada e sua relação hierárquica. A autora entende que as três tecnologias centrais para esse sistema - hardware, software e conectividade -

e suas tecnologias habilitadoras - Big Data, IA e Telecomunicação de última geração - atuam de forma integrada e só podem seguir se desenvolvendo de forma conjunta, sendo “um sistema tecnológico que se constitui historicamente a partir do empilhamento de tecnologias submetidas à coevolução e que se incorpora em um sistema de maquinaria global”.

Isso quer dizer que essa base industrial deve ser vista como um "empilhamento" de tecnologias que se sobrepõem historicamente, possuindo relações técnicas entre si e que se interrelacionam de forma "coevolutiva"¹⁹.

Esse é, portanto, um sistema tecnológico único, que possui ao mesmo tempo infraestruturas com desenvolvimento individual que simultaneamente se interrelacionam e dependem da viabilidade técnica e do desenvolvimento tecnológico das demais em um processo de coevolução e codeterminação.

Apesar da importância das tecnologias centrais e habilitadoras todo esse sistema está estruturado na sua base técnico/material que são os semicondutores e as máquinas que os produzem, ou seja, seus bens de capital.

O desenvolvimento tecnológico das TICs está fortemente baseado no desenvolvimento dos bens de capital que produzem os semicondutores, pois são as máquinas de litografia que tornam possível o progresso da miniaturização e desenvolvimento de potência dos semicondutores redefinindo os parâmetros competitivos da indústria e seus ramos.

Portanto, o elo crítico de todas as indústrias relacionadas à manufatura avançada está nas máquinas que produzem os semicondutores, pois essas condicionam o ritmo do progresso técnico do sistema de maquinaria das TICs, ou como a autora chama, o "sistema de maquinaria do silício".

Em última instância, dada sua capacidade de acoplamento e comando às mais diversas atividades produtivas, o sistema de TICs atualmente condiciona o progresso técnico do sistema industrial global. Emerge aqui "o caráter estratégico" da disputa tecnológica pela dominação desse sistema fabril e, mais especificamente, da produção de semicondutores.

Quanto à dinâmica setorial, observa-se a coexistência tanto de um processo de concentração quanto de pulverização desse sistema tecnológico onde a concentração é observada na base e no topo do sistema.

¹⁹ Para uma visão mais apurada quanto ao empilhamento e coevolução do sistema de TICs ver Majerowicz, 2022, pg. 328.

Na base temos a concentração da capacidade produtiva na indústria de semicondutores - tanto em bens de capital quanto na produção de semicondutores avançados - enquanto no topo observamos uma concentração na coleta e análise de dados. A pulverização é observada na parte intermediária do sistema, na utilização e distribuição de bens de consumo com suas diversas funcionalidades e aplicações.

A concentração na base e no topo ocorre por fatores econômicos e políticos, mas o seu desenvolvimento depende da pulverização, ou seja, da utilização dos bens de consumo como elemento de demanda da base do sistema e como insumo para a coleta e análise de dados no topo.

Como motivos econômicos para a concentração na base do sistema, ou seja, a produção de semicondutores e bens de capital, temos a escala do capital necessário para sua operação, os altos volumes de P&D, o tempo de maturação do investimento, os retornos crescentes de escala, entre outros. Como motivos políticos temos necessariamente que essa tecnologia possui um duplo uso estratégico civil e militar.

Atualmente, com relação à base do sistema, a empresa holandesa ASML é uma das que produz os bens de capital mais avançados capazes de produzir os chips mais desenvolvidos tecnologicamente. A tecnologia básica dessas máquinas é a fotolitografia de última geração.

Quanto a capacidade produtiva dos semicondutores avançados, apenas as empresas TSMC (Taiwan), Samsung (Coreia do Sul) e Intel (EUA) conseguem ter acesso à essa maquinaria. A empresa chinesa SMIC teve acesso negado aos bens de capital da ASML devido a pressões estadunidenses.

No topo do sistema, temos a concentração da maquinaria de alta potência que torna capaz a acumulação de dados que são o insumo primordial para o aprendizado das máquinas, por meio da IA. O armazenamento e processamento de dados exige uma grande quantidade de capital tanto para a aquisição dos bens de capital quanto pelo volume de energia necessário para mantê-los em funcionamento. Ademais a importância estratégica da detenção dessas informações é incalculável tanto para uso civil quanto militar.

Apesar da concentração, o número de empresas atuantes no topo do sistema é significativamente maior que na base como, por exemplo o Google, a Amazon, a Alibaba, a Microsoft, a Huawei, a Tencent, a Baidu, entre outras.

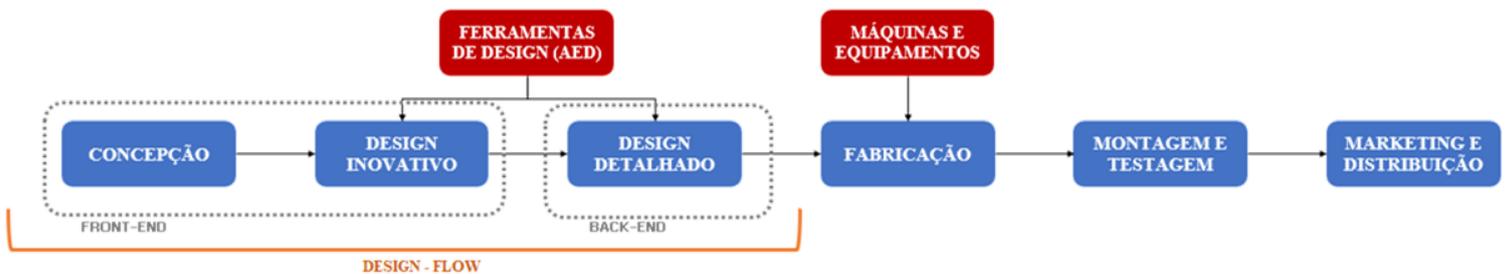
A concentração no topo depende da disseminação e pulverização dos bens de consumo intensivos em semicondutores para captar dados diversos. Quanto maior for a

pulverização desses bens de consumo, maior é o incentivo para a concentração de dados no topo do sistema e maior a capacidade de automação advinda da IA.

2.2.2 CADEIA DE VALOR DOS CIRCUITOS INTEGRADOS E ELOS CHAVE:

De modo a entender mais detalhadamente o principal elo da 4ªRI apresentamos a seguir como se estrutura a cadeia de valor dos circuitos integrados:

Figura 7 Cadeia de Valor dos Semicondutores



Fonte: Fuller (2019); Fuller (2020). Elaboração própria.

Conforme imagem acima, a cadeia de valor referente aos circuitos integrados é composta pelos seguintes elos: Concepção; Design Inovativo; Design Detalhado; Fabricação; Montagem e Testagem (M&T); Marketing e Distribuição; Ferramentas de Design (AED) e Máquinas e Equipamentos.

O fluxo de design - *Design Flow* - começa com a Concepção onde se define como o chip irá operar dentro de outros sistemas eletrônicos, assim como as linguagens de design que serão utilizadas para definir a estrutura do circuito. Esses passos compõem o grupo chamado Front-End. O Back End é o processo de implementação desses designs abstratos em designs detalhados destinados a orientar a construção física dos componentes na placa de silício.

O design, caracteriza-se como a execução da codificação do projeto do circuito integrado que servirá de modelo para a fabricação dos chips. Esse processo respalda-se no uso de ferramentas de Design Eletrônico Automático – Automatic Electronic Design - AED que são programas computacionais que permitem aos projetistas escrever e testar o código do projeto antes de sua fabricação.

Objetivamente, existem dois tipos de design: o inovativo que captura as habilidades de maior valor agregado podendo ter forte barreira a entrada devido a necessária qualificação técnica, treinamento, experiência e mentoria dos engenheiros elétricos que realizarão a tarefa e o design detalhado que envolve tarefas menos complexas voltadas à tradução do processo anterior em desenhos detalhados e

digitalizados que formarão as camadas para o processo de fabricação realizado por manufatura aditiva. (FULLER 2019 E FULLER, 2020)

As ferramentas AED permitem a testagem dos semicondutores possibilitando simular sua operação antes da fabricação. A intensa troca de conhecimento entre as empresas de AED e as fábricas que produzem os semicondutores é elemento crítico para manter a liderança competitiva de ambas dado o rápido ritmo da mudança tecnológica setorial.

A competitividade das empresas de AED aumenta à medida em que ela produz mais designs de semicondutores, pois ela passa a ter acesso a mais modelos, testes, estudos e formatos que auxiliam o desenvolvimento de designs futuros; pela necessária aprendizagem das empresas que utilizam os códigos/ferramenta disponibilizados pelas empresas de AED (custo de troca de sistemas); assim como pela relação de confiança quanto ao não vazamento de dados críticos no seu processo de desenvolvimento tecnológico.

É importante notar que as *fabless design firms* e os provedores de ferramentas AED fornecem a maior parte da tecnologia para o processo de design inovativo e detalhado. São, portanto, vendedores de propriedade intelectual.

As interações entre os usuários de semicondutores (demandantes) e os fabricantes de semicondutores (ofertantes) se dá pelo detalhamento de como os semicondutores serão utilizados pelos demandantes. Essa "customização", realizada pelo segmento de design, leva a um aumento dos tipos e finalidades dos semicondutores produzidos.

A etapa de produção ocorre a partir da orientação fornecida pelo código de design. Inscreve-se o circuito planejado em uma fatia de material semicondutor, normalmente feita de silício, utilizando a litografia e a remoção de materiais não desejados da superfície do disco de silício, esse também conhecido como *wafer*.

O processo de montagem é onde se realiza o “empacotamento” da peça de circuito integrado permitindo que ela fique protegida e se conecte a outros dispositivos eletrônicos. Posteriormente o produto passa pela testagem para verificar se ele funciona adequadamente; finalizando o processo de produção.

Quanto à estrutura empresarial, tradicionalmente as firmas integradas dominavam a indústria e exerciam as três etapas do processo produtivo, design, fabricação, M&T, principalmente por não existirem ferramentas, na época, que possibilitassem a rápida transferência de informações do design para a fabricação.

Nas últimas décadas do século XX e no início do século XXI a cadeia de valor passou por um processo de desverticalização onde as firmas de manufatura integrada tem transitado para uma estratégia “*fablight*” reduzindo a sua capacidade interna de produção de circuitos integrados com um progressivo abandono das atividades de M&T internas.

No lugar das empresas verticalizadas o setor tem testemunhado desde os anos 2000 o aumento do número de firmas dedicadas apenas ao design - *Fabless Design Firms* - ou à fabricação – *Foundries*.

No caso das empresas de design temos as *Fabless Design Houses* que realizam o design e comercializam seus próprios circuitos integrados, e as *Design Service Firms* que são firmas subcontratadas para realizar parte ou a totalidade do processo de design.

As *foundries* podem ter a produção destinadas apenas a empresas terceiras, chamadas de *pureplay foundries*, ou ter produção mista, para si e para terceiros. Elas capturam valor por meio do aumento da flexibilidade e eficiência do processo de fabricação.

A relação entre as firmas de design e as *foundries* é também uma relação de confiança. A primeira deve revelar a propriedade intelectual para que seja possível a produção do circuito integrado e as *foundries* protegem a propriedade intelectual de forma a manter os clientes e atrair novos.

Fuller (2020) considera o design inovativo de semicondutores – notadamente as ferramentas de AED - e a área de Bens de Capital como os elos chave na estrutura setorial por serem os mais intensivos em tecnologia e por conseguirem ditar a mudança tecnológica do setor tanto na criação de semicondutores com novas funções quanto na capacidade de produção com máquinas cada vez mais avançadas.

Ao observarmos a capacidade de produção dos semicondutores percebemos que ela não está igualmente distribuída ao redor do mundo havendo um pequeno número de fabricas capazes de produzir os chips de última geração. Dentre elas a Taiwan Semiconductor Manufacturing Corporation (TSMC); a Samsung (Coreia do Sul) e a Intel (EUA).

Similarmente apenas um pequeno grupo de empresas consegue criar o design para esses chips de última geração: Intel (EUA); a Qualcomm (EUA); a Samsung (Coreia) e Huawei (China). Quanto à produção de máquinas e equipamentos, também observamos a concentração em apenas algumas empresas sendo elas: Tokyo Electron Limited – TEL (Japão); Applied Materials (EUA); ASML (Holanda).

Atualmente os EUA, e de forma mais importante Taiwan, mantêm um controle de exportações de semicondutores para a China com objetivo de estabelecer uma distância na fronteira tecnológica. (NAUGHTON, 2021)

2.3 CONCLUSÃO:

Esse capítulo contribui para o objetivo do trabalho ao apresentar a abordagem teórica que aponta para a possibilidade da realização de saltos tecnológicos no período inicial de desenvolvimento de novas tecnologias pertencentes a um novo paradigma tecnológico; assim como ao analisar a estrutura e hierarquia do novo paradigma tecnológico. Nessa parte do trabalho pode-se observar como a abordagem teórica selecionada converge com a percepção, justificativa e as ações tomadas pelo governo chinês descritas no capítulo 1, principalmente a partir da PIIIE.

Dentre os principais elementos podemos destacar a ideia de que a possibilidade de salto tecnológico, em direção à liderança do sistema econômico internacional, nos momentos de emergência de novos paradigmas tecnológicos seria possível, pois a base técnica do novo sistema estaria em formação, posicionando todos os atores em estágio de aprendizagem. Com a emergência de um novo paradigma as vantagens comparativas entre as nações podem se alterar radicalmente possibilitando um rearranjo ou reconfiguração da estrutura competitiva hierárquica internacional. (Perez, 1988)

Ademais, ao transpor a ideia do ciclo do produto para as fases do processo inovativo dentro do modelo do ciclo tecnológico observa-se que a fase fluida seria o momento mais propício à entrada de competidores devido à inexistência de um projeto dominante estabelecido. Esse fato apresenta brechas competitivas que permitem a entrada de novos atores onde, uma vez estabelecido um projeto dominante, as empresas vencedoras se tornarão detentoras de grandes fatias do novo mercado oligopolizado. (Utterback, 1996)

Reforça-se a essas duas percepções as rígidas determinações incorporadas pelos paradigmas sobre a direção da mudança técnica a perseguir levando a efeitos cumulativos em caso de progresso em determinada trajetória. Vale observar que sempre que um paradigma se altera abre-se espaço para novas trajetórias tecnológicas de modo que devam ser reiniciados os esforços de progresso dentro das novas trajetórias e do novo paradigma. (Dosi, 1982)

Compreendendo que (1) as diversas tecnologias pertencentes a um determinado paradigma formam um sistema interrelacionado e complementar baseado em um conjunto

de princípios e conhecimentos compartilhados em coevolução com externalidades à medida em que se generalizam e (2) que é a partir do estabelecimento de um paradigma que derivam todos os seus sistemas, produtos e famílias de produtos, percebe-se que a criação e definição de padrões técnicos pelos países líderes condicionaria todo o desenvolvimento das mais diversas indústrias pertencentes ao paradigma constituindo-se tanto como uma barreira à entrada, como reserva de mercado ao produtor que atenda aos padrões técnicos definidos.

A partir desse respaldo teórico podemos perceber certa similaridade entre essa visão teórica com o entendimento do governo chinês. Ademais, observaremos a convergência dessa teoria com a lógica que orientará as políticas vindouras no período pós 2015. A competição tecnológica em torno do novo paradigma torna-se mais importante considerando a pervasividade e transversalidade dessas tecnologias sobre os mais diversos setores econômicos.

Quanto ao objetivo de analisar a estrutura e hierarquia do novo paradigma tecnológico pode-se observar que esse sistema se estrutura a partir de três tecnologias centrais - o hardware, o software e as telecomunicações - que possibilitam o funcionamento conjunto de três tecnologias habilitadoras - big data, inteligência artificial e as telecomunicações de última geração - tornando possível a criação dos mais diversos produtos e serviços chamados de domínios de aplicação.

Dentre os diversos produtos e serviços destaca-se, de modo hierárquico, a camada da infraestrutura que permite o desenvolvimento e funcionamento tanto das tecnologias específicas - integração tecnológica e Sistemas Cyber Físicos - como das tecnologias habilitadoras transversais - Big Data, IA e Telecomunicações, e a produção das tecnologias centrais – hardware, software e conectividade em rede.

A partir dessa sistematização identificou-se que todo esse sistema está estruturado na sua base técnico/material que são os semicondutores e as máquinas que os produzem, ou seja, seus bens de capital cujos elos principais são a fabricação de semicondutores, mas de modo mais importante, os bens de capital para a produção de semicondutores e os softwares de Design Eletrônico Automático (AED).

Reforça-se nesse estágio da manufatura avançada o papel especial da atuação do Estado, pois os produtos característicos da segunda onda de desenvolvimento das TICs não possuem no consumo pessoal a sua principal fonte de expansão. A transformação das estruturas urbanas em “infraestruturas inteligentes” e o incentivo à transformação digital da indústria e dos serviços públicos constituem-se como principal fonte de demanda

sendo, portanto, ao redor dos Estados, vinculados às grandes empresas de tecnologia - *Big Techs* - que se configura a maior parte da expansão do consumo dos semicondutores e demais aspectos relacionados à digitalização na segunda onda de expansão das TICs.

CAP.3: POLÍTICAS INDUSTRIAIS CHINESAS PÓS 2015 E A GUERRA TECNOLÓGICA

Esse capítulo tem por objetivo apresentar as principais políticas industriais chinesas do período pós 2015, assim como entender um pouco mais sobre a guerra tecnológica, considerando o que seria esse conflito e sua relação com o aspecto econômico, político e industrial das partes envolvidas.

Quanto às políticas industriais pós 2015 o trabalho observará algumas das principais iniciativas do período - como a Estratégia de Desenvolvimento Direcionado Pelas Inovações, o *Internet Plus*, o *Made In China 2025*, a *Digital Silk Road* e o *China Standards 2035* - compreendendo-as enquanto um conjunto de políticas complementares e direcionadas à realização de um salto tecnológico dentro do novo paradigma técnico-econômico em desenvolvimento.

Quanto a guerra tecnológica pretende-se realizar uma breve abordagem com intuito de entender um pouco mais sobre o evento, considerando o que seria esse conflito e sua relação com o aspecto econômico, político e industrial das partes envolvidas. Ao final apresentam-se as principais considerações do capítulo.

3.1 A ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO DIRECIONADA PELAS INOVAÇÕES:

A partir do biênio 2015-2016 a China lançou uma nova onda de políticas industriais cujos marcos foram a Estratégia de Desenvolvimento Direcionada pelas Inovações – EDDI ou *Innovation-Driven Development Strategy - IDDS*; o *Internet Plus Program*; o *Made in China 2025*; a *Digital Silk Road - DSR* no escopo da *Belt and Road Initiative - BRI* e o *China Standards 2035*²⁰.

Essa nova onda de políticas industriais se caracterizou tanto pela aceleração das iniciativas preexistentes como pelo direcionamento de novas ações voltadas à revolução tecnológica emergente.

O presente trabalho entende que a principal diferença entre as ondas 2003-2014 e pós 2015 se dá pela compreensão, da estrutura burocrática chinesa, dos elementos centrais da manufatura avançada e sua pervasividade; pela tentativa de consolidar e disseminar as

²⁰ Apesar da Belt And Road Initiative e dos Industrial Guidance Funds – IGFs terem sido criados antes de 2015, para fins analíticos eles foram enquadrados dentro desse corte temporal por terem se tornado ferramentas dentro do novo modelo de desenvolvimento chinês consolidado a partir da EDDI.

tecnologias chinesas a nível nacional e internacional; assim como pelo esforço deliberado em empurrar a fronteira tecnológica em setores ainda não consolidados.

Ademais, ao ler o documento de lançamento da EDDI percebe-se que a estratégia busca atingir praticamente todos os setores da economia chinesa eliminando qualquer percepção quanto a um caráter “restrito” dessa política industrial.

Com relação à compreensão dos elementos centrais da atual revolução tecnológica observa-se que o PíEE não possuía uma lógica interna que conectasse os diversos setores. O programa configurava-se como uma grande aposta em novos setores potencialmente disruptivos acompanhando os esforços realizados pelas economias avançadas na esteira da CFG de 2008.

A EDDI, por sua vez, se apresenta como uma estratégia direcionadora de longo prazo estabelecida para orientar as diversas ações de política industrial dentro de uma visão tecnológica integrada com atenção aos impactos intersetoriais e uma compreensão mais clara quanto os elementos centrais do novo paradigma técnico econômico.

O documento *National Innovation-Driven Development Strategy Outline* de 2016 emitido conjuntamente pelo Comitê Central do PCCh e pelo Conselho de Estado da China apresenta o entendimento da conjuntura internacional e as principais diretrizes da EDDI. A estratégia foi aprovada pelo mais alto nível hierárquico da estrutura política chinesa submetendo todo o sistema político ao seu conteúdo.

É enfatizado que a inovação tecnológica se tornou o elemento estratégico para a melhoria da produtividade e da posição chinesa na economia internacional devendo, portanto, estar no centro da estratégia de desenvolvimento nacional.

O não acompanhamento das revoluções científicas e tecnológicas anteriores é apontado, novamente, como uma das principais razões para o atual atraso chinês em relação aos países avançados. Esse fato estaria na base da baixa capacidade científico-tecnológica chinesa e conseqüentemente de sua reduzida força no sistema internacional ao longo do século XX. Dessa forma, entende-se que o país estaria frente a uma rara oportunidade histórica de realizar o *catching up* e até mesmo um salto com capacidade de ultrapassar as economias avançadas, mas simultaneamente sob risco de mais uma vez ficar para trás.

O desenvolvimento direcionado pelas inovações é apontado como uma tendência global devido à aceleração da nova revolução tecnológica em todas as escalas e dos esforços deliberados de diversos países em construir vantagens competitivas nessa direção.

A atual revolução tecnológica seria caracterizada por tecnologias inteligentes, sustentáveis e ubíquas trazendo grandes ajustes à divisão internacional do trabalho por meio de tecnologias disruptivas capazes de reformular o padrão de competição global e alterar a balança de poder a nível internacional.

A EDDI surge também devido ao enfraquecimento e insustentabilidade do modelo prévio de desenvolvimento nacional baseado no bionômio “urbanização-industrialização”, como observado no capítulo 1. As inovações devem, portanto, se posicionar como o novo motor do desenvolvimento chinês de forma a manter uma trajetória de crescimento econômico moderada e promover o avanço das indústrias nacionais em níveis tecnológicos superiores.

A adoção desse modelo exige uma mudança sistêmica onde a inovação tecnológica e a inovação institucional devem caminhar juntas²¹ a fim de estimular a inovação em todos os seus aspectos. O documento aponta para a possibilidade do sistema chinês conseguir efetivamente combinar as vantagens de esforços centralizados junto com a alocação de recursos via mercado como forma de garantir a realização dessa estratégia.

A partir do exposto, a EDDI deve se direcionar à fronteira científica e tecnológica global buscando solucionar as maiores necessidades nacionais, clarificar a direção da inovação e do desenvolvimento que o país deve seguir, realizar descobertas em áreas chave e se esforçar para construir mais vantagens competitivas. Assim, torna-se essencial fortalecer a conexão entre o sistema de ciência e tecnologia e a economia, remover obstáculos ideológicos e barreiras institucionais, assim como construir um ambiente adequado ao suporte às inovações.

O relatório aponta que a implementação da EDDI é a maior missão histórica do PCCh na nova era. Todas as regiões e municípios são convocados a formular planos específicos para a implementação das medidas e a partir desse momento o desenvolvimento direcionado pelas inovações será um importante indicador de avaliação institucional. Recomenda-se a criação de zonas de demonstração regionais em novas indústrias, a realização de experimentos inovativos e projetos piloto. Seguem trechos do documento apresentando alguns dos principais pontos elencados até o momento:

“The 18th National Congress of the Communist Party of China proposed the implementation of an innovation-driven development strategy, must be placed at the core of the overall national development.

Innovation-driven means that innovation becomes the first driving force for development... The core support of national strength is scientific and technological innovation capabilities. If innovation is strong, the country's

²¹ A EDDI chama o desenvolvimento de inovações científicas e institucionais de “Two Wheel drive”.

fortunes will be prosperous... An important reason for my country's backwardness and beatings in modern times is that it missed out on previous scientific and technological revolutions, resulting in weak science and technology and weak national strength..."

Innovation-driven is the general trend of the world. A new round of global scientific and technological revolution are accelerating... characterized by intelligence, green and ubiquity will trigger major adjustments to the international industrial division of labor, reshaping the world's competitive landscape and changing the balance of national power.

Our country is facing both a rare historical opportunity to catch up and leapfrog, and also a severe challenge of a widening gap. Only by bravely taking the lead in world technological innovation can we win the initiative in development.

Our country's economic development has entered a new normal... the extensive growth model is unsustainable. We must rely on innovation to create a new engine for development... and achieve the "double goals" of maintaining medium-to-high-speed economic growth and moving the industry to a medium-to-high-end level... developed countries still have a clear lead in scientific frontiers and high-tech fields. Technical reserves need to be strengthened urgently..."

Two-wheel drive means that the two wheels of technological innovation and institutional innovation coordinate with each other... To grasp innovation, we must first grasp scientific and technological innovation... Institutional and mechanism innovation requires adjusting all production relations that are not suitable for innovation-driven development, coordinating and promoting the reform of institutions and mechanisms in science and technology, economy and government governance, and maximizing the release of innovation vitality.

Implementing the innovation-driven development strategy is a major historical mission of our party in the new era. The whole party and the country must unify their thinking, and party committees and governments at all levels must effectively enhance their sense of responsibility and urgency..." (XINHUA, 2016)

A estratégia possui (três) 3 objetivos estratégicos de longo prazo. O primeiro é entrar no ranking dos países inovativos em 2020 por meio da construção de um sistema nacional de inovação, do aumento do valor adicionado da indústria de serviços intensivos em conhecimento (chegando a 20% do PIB em 2020) e, do aumento dos gastos em P&D chegando a 2,5% do produto nacional.

O segundo objetivo é estar na vanguarda dos países inovativos em 2030 transformando a inovação em força direcionadora do desenvolvimento econômico nacional. Espera-se que as principais indústrias nacionais estejam na liderança ou em etapas intermediárias das CGV's, que se consiga construir um grupo de institutos educacionais que liderem o desenvolvimento acadêmico a nível global, que se realize a profunda integração da ciência e tecnologia com a economia e fazer com que os gastos em P&D contabilizem 2,8% do PIB.

O terceiro objetivo é se tornar uma superpotência científica e tecnológica em 2050 onde a ciência, a tecnologia e os recursos humanos deverão ter se tornado os recursos

estratégicos mais importantes para o país de forma que o aumento da produtividade do trabalho dependa principalmente do progresso técnico.

Com essas macros diretrizes em vista, a EDDI visa implementar projetos destinados à realização de saltos tecnológicos em setores específicos detalhados por década.

Na década de 2020 os setores alvo serão: chips de propósito geral, maquinaria numericamente controlada, equipamentos para circuitos integrados, comunicação banda larga, petróleo e gás, plantas nucleares, poluição da água, genética e novos medicamentos. Nota-se a prioridade dada às TICs, elemento central da manufatura avançada.

Para a década de 2030 planeja-se iniciar projetos voltados a motores aéreos, turbinas a gás, computação quântica, redes de informação, manufatura inteligente, robótica, exploração profunda do espaço e do mar, ciência cerebral, indústria médica e outros campos. Mais uma vez, as TICs e a automação industrial estão representadas.

O documento deixa claro que os projetos entre as décadas e setores deverão formar um sistema sequencial de avanços estabelecendo a direção em que os projetos devem seguir a fim de alcançar grandes resultados tecnológicos.

A concepção tecnológica por trás da EDDI a distingue das outras políticas industriais chinesas, até mesmo das japonesas e coreanas, que tinham por característica a tentativa de reproduzir internamente as competências industriais das economias avançadas onde, após alcançado determinado sucesso, as políticas se tornariam mais orientativas e menos direcionadoras. A EDDI busca deliberadamente empurrar a fronteira tecnológica em setores ainda não consolidados. É reforçado o caráter experimental das diversas iniciativas se diferenciando fortemente do processo de *catching up* ou de qualquer outra política industrial já realizada por países em desenvolvimento.

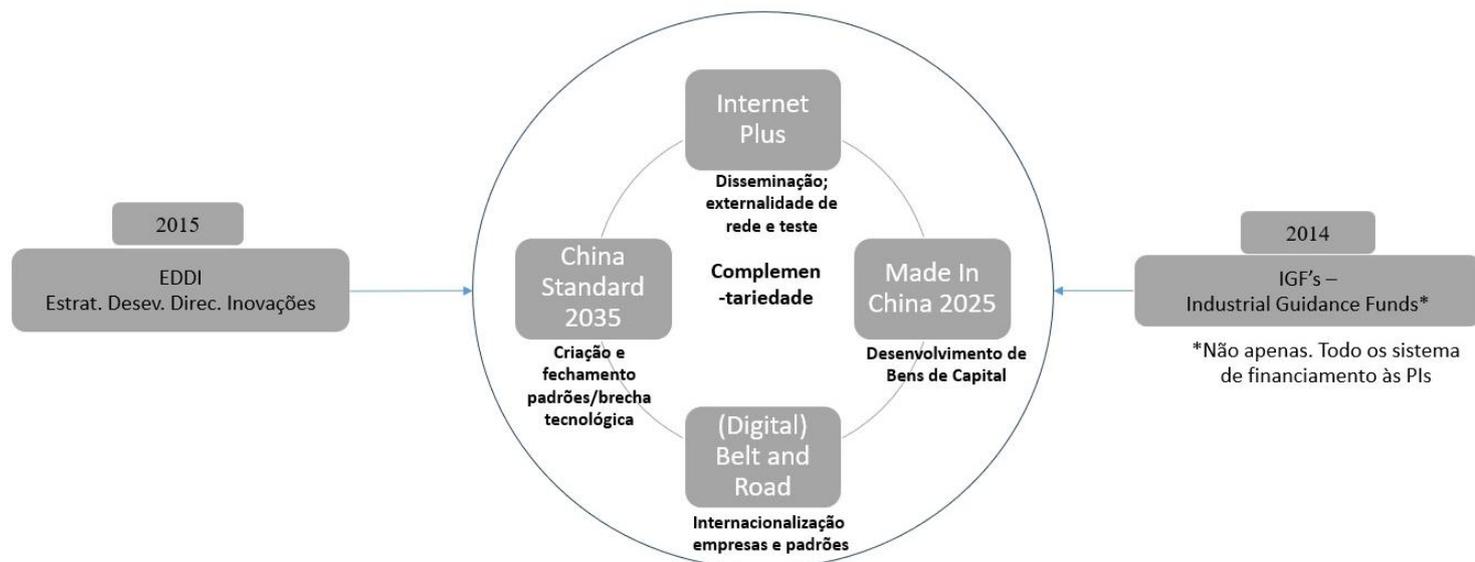
Essa estratégia de atuação foi se consolidando ao longo do tempo, desde a PíEE, quando o governo passou a falar em "ocupar o alto comando da revolução tecnológica", mostrando que o objetivo não era apenas realizar o *catching up*, mas atuar em novos setores de alta tecnologia competindo pela liderança nas novas áreas. (NAUGHTON, 2021)

A EDDI aborda virtualmente todos os setores da economia chinesa. Entende-se que os principais pontos da iniciativa são (1) a disseminação das TICs junto às indústrias tradicionais; (2) o desenvolvimento da cadeia de valor da indústria de TI de próxima geração em todos os seus elos; (3) melhorar o desenho de programas e a utilização dos fundos públicos para os novos setores emergentes; (4) expandir a atuação das empresas

internacionalmente por meio de diversas ferramentas tendo a BRI como um importante destaque; (5) estabelecer padrões técnicos e acelerar o sistema de propriedade intelectual.

Ao ler a EDDI percebe-se que os principais programas lançados concomitantemente ou à posteriori apresentam-se como desdobramentos dessa estratégia direcionadora buscando alcançar seus objetivos. O presente trabalho os entende enquanto um sistema integrado e complementar de políticas industriais conforme imagem abaixo:

Figura 8 Sistema das Políticas Industriais Chinesas pós 2015



Fonte: Elaboração própria.

Para prosseguir com a análise, serão descritos os projetos elencados no início dessa seção, mas antes, o trabalho se atentará ao papel específico dos *Industrial Guidance Funds* – IGFs na política industrial chinesa.

3.1.1 O PAPEL DOS INDUSTRIAL GUIDANCE FUNDS - IGFs:

Quanto ao financiamento das políticas industriais pós-2015 destaca-se o papel dos *Industrial Guidance Funds* - IGFs. Os IGFs são fundos de investimentos criados especificamente para o desenvolvimento de projetos de política industrial direcionados para setores econômicos específicos. Esses fundos expandiram sua atuação principalmente a partir de 2014 e em 2020 possuíam um escopo de financiamento de US\$1,6 trilhão de dólares²². (NAUGHTON, 2021)

Em números absolutos, a maior quantidade de IGFs são controlados a nível local, mas os fundos locais possuem um volume de recursos consideravelmente menores que os

²² O total contabilizado foi extraído dos artigos contratuais no momento de criação do fundo. Esse valor tende a ser maior que o fluxo de investimentos em direção aos projetos durante o ano. Ademais, nem todos os fundos conseguem levantar o dinheiro especificado nos contratos de criação. (NAUGHTON, 2021)

do governo central. O maior IGF é o voltado ao desenvolvimento da indústria de circuitos integrados - *IC industry development fund* - cujo escopo aponta para um montante de 50 bilhões de dólares.

Figura 9 Maiores IGF's em 2020

Fund Name	Level	Scale (Billion RMB)
Integrated Circuit Fund (both rounds)	National	338.70
Optical Valley Fund (Wuhan)	Municipal	250.00
Government-Enterprise Cooperation Fund	National	180.00
Central SOE Innovation Fund	National	150.00
Kunpeng Fund (Shenzhen)	Municipal	150.00
National SOE Adjustment Fund	National	130.00
Shanxi Taihang Fund	Provincial	105.00
Jiangxi Development and Upgrading Fund	Provincial	100.01
Beijing Investment Guidance Fund	Provincial	100.01

Fonte: Naughton (2021)

Como a indústria de semicondutores é um setor capital e tecnologia intensivo, o objetivo do fundo era captar um grande montante financeiro capaz de mobilizar os recursos necessários para escalar empresas já existentes em cada um dos principais elos da cadeia de valor. Buscava-se investir em todos os estágios da cadeia, mas principalmente nos segmentos onde os investimentos de grande escala trariam maiores benefícios.

Todos os IGF's possuem uma estrutura comum obrigatória definida pelo NDRC, se constituindo como entidades separadas do aparelho estatal sendo normalmente Sociedades Limitadas ou Sociedades Anônimas não listadas na bolsa de valores.

Cada IGF normalmente é criado por uma ou duas instituições governamentais, como bancos, empresas, secretarias, ministérios, entre outros. Após a criação, é designada uma terceira parte para realizar o seu gerenciamento. Normalmente o gerenciamento é realizado por um departamento ou subsidiária das instituições criadoras. Por norma, as instituições criadoras do fundo não estão autorizadas a interferir nas suas operações diárias, sendo responsabilidade estrita da agencia de gerenciamento.

Além das instituições criadoras, os fundos podem ter parceiros societários que contribuem com o capital inicial, mas não tem responsabilidade direta pelas operações, perdas ou distribuição de capital. As decisões de investimentos menores são resolvidas de forma interna e investimentos maiores demandam a autorização dos representantes das instituições criadoras. Os IGFs municipais ou provinciais são criados e gerenciados por um processo similar.

Quando o fundo é criado a instituição deve declarar sua estratégia de investimento setorial de forma pública. Entretanto, os fundos tendem a investir em uma gama relativamente ampla de setores o que possibilita um determinado grau de flexibilidade na concessão dos recursos.

Cada IGF tem sua estratégia de financiamento, mas muitos se estabelecem como "fundos de fundos" delegando as estratégias a fundos subsidiários. Eles podem atuar como investidores anjo, em capital de risco, no mercado secundário entre outros, conforme sua estratégia inicial.

O IGF em Circuitos Integrados (IC), por exemplo, foi estabelecido como um *Growth Fund*. Isso significa que ele não investe em *startups*, mas sim em empresas em operação auxiliando seu crescimento de forma a aumentar sua escala. Uma das principais formas de investimento desse fundo foi a compra de participação acionária de outras empresas. (NAUGHTON, 2021)

Como o objetivo da criação do fundo é o desenvolvimento setorial, e não a simples reprodução monetária aos acionistas, eles têm baixas taxas de retorno como meta. A recompensa para os administradores dos fundos também é regulamentada, mas a taxa de retorno não é o principal fator de avaliação. Diversos fatores são considerados, dentre eles o valor total dos ativos sob sua gerencia, o retorno de investimentos passados, a consistência dos investimentos conforme a orientação da política industrial, dados quanto à substituição de importação, aquisição de propriedade intelectual, entre outros.

Apesar dos IGFs serem um dos instrumentos mais novos e amplos da política industrial eles fazem parte de um sistema financeiro hierárquico regido por instituições governamentais. Na China os bancos estatais fornecem financiamento para os objetivos das políticas industriais, com especial destaque para os bancos de desenvolvimento.

O China Development Bank (CDB), em particular, combina a missão de prover empréstimos para as políticas industriais com uma significativa expertise financeira e tem sido um importante ator tanto como investidor inicial dos IGFs, mas especialmente por meio da sua subsidiária Capital Investment Bank que gerencia muitos desses fundos.

O comprometimento do sistema bancário chinês com as políticas industriais provê o volume de recursos necessários para o conjunto de políticas em andamento. Ademais, desde 2013 uma nova rodada de reorganização e reforma das empresas estatais chinesas tem reforçado o “gerenciamento de capital ao invés do gerenciamento de ativos”.

Essa visão procura delegar mais autoridade às SOE’s levando à conversão de muitas delas em *investment-authorized entities*. Esse título possibilita maior autonomia financeira onde espera-se que elas realizem decisões de investimento especialmente em firmas e projetos relacionados à política industrial. Em alguns casos, essas estatais estão se tornando novos conglomerados com funções e subsidiárias nas esferas de produção e financeiras.

Apesar da conversão das principais estatais em Companhias Estatais de Operações e Investimentos - CEOs ou *State Capital Investment and Operations Companies – SCIOs* essa estrutura empresarial não é por si um IGF, mas frequentemente são criadores ou patrocinadores deles. Essas CEOs possuem um papel similar aos bancos de investimentos dos grandes bancos estatais. Elas são players ativos com recursos e fortes diretrizes para conduzir os objetivos das políticas industriais que estão no topo da hierarquia de financiamento nacional. (NAUGHTON, 2021)

Diferentes IGFs estão sendo estabelecidos para atingir diferentes partes do ciclo de vida empresarial dos setores priorizados cada um possuindo diferentes características com relação aos riscos e necessidades de financiamento. Ademais, o gerenciamento de fundos especializados pode gerar acúmulo de experiência e conhecimento sobre indústrias específicas, assim como na elaboração de estratégias.

Apresenta-se a seguir os programas de política industrial chinesa pós 2015 selecionados para análise.

3.1.2 INTERNET PLUS PROGRAM

O Internet Plus apresenta-se como um desdobramento da EDDI no intuito de disseminar as TICs de nova geração junto às indústrias tradicionais e aos demais setores da economia chinesa.

O programa foi criado para integrar de forma profunda os avanços inovativos da internet com os mais diversos campos da economia e da sociedade onde a internet é tida como infraestrutura básica para uma nova forma de desenvolvimento social. Grosso modo o programa busca construir as bases para a formação de uma economia em rede tendo a internet como elemento central. (XINHUA,2015a)

Busca-se utilizar as vantagens competitivas alcançadas no desenvolvimento da internet chinesa para reformular o sistema de inovação, apoiar novos modelos de negócios, melhorar os serviços públicos e construir um sistema de empreendedorismo de massa promovendo as IEEs de forma integrada.

O programa procura expandir a utilização da internet tanto na esfera do consumo quanto na produtiva reforçando o papel das *Big Techs* nacionais. As indústrias tradicionais passaram a ser encorajadas a estabelecer um pensamento voltado à internet e ativamente combinar suas atividades com o ambiente online integrando a informatização com a industrialização.

A atuação governamental procura incentivar o desenvolvimento dos padrões técnicos, a regulamentação da internet, o gerenciamento da segurança da rede a nível nacional e proteger a competição prevenindo a formação de monopólios que criem barreiras à disseminação das novas tecnologias.

O programa define como meta para o ano de 2018 que os novos negócios baseados na internet se tornem uma nova força direcionadora da economia por meio da ampliação da cobertura das redes de banda larga, da nova geração de tecnologias de redes e comunicação móvel, e do desenvolvimento da Nova Infraestrutura²³ utilizando a internet das coisas - IoT, computação em rede, inteligência artificial - IA entre outras tecnologias.

Para o ano de 2025 espera-se consolidar um ecossistema de rede inteligente, colaborativo e orientado aos serviços com o desenvolvimento de laboratórios comunitários abertos (*makerspaces*), zonas de demonstração inovativa, incubadoras, parques científicos universitários, espaços comerciais, entre outros. (XINHUA,2015a)

As áreas prioritárias selecionadas para a integração da digitalização com as atividades não digitais são os serviços, manufatura, agricultura, energia, serviços públicos, logística, e-commerce e finanças com ações para grandes, médias e MPEs fortalecendo o empreendedorismo baseado em serviços.

Desdobrando cada uma dessas áreas, no que diz respeito ao empreendedorismo e inovação o plano procura apoiar a atuação de grandes empresas de TICs na construção de plataformas abertas fornecendo acesso a base de dados, suporte a ferramentas de P&D, marketing e gerenciamento de negócios para MPEs. Aparentemente algumas grandes empresas da área de TICs foram selecionadas como responsáveis pela criação e gerenciamento dessas plataformas abertas.

²³ O termo “Nova Infraestrutura”, ou “*Smart Infrastructure*” será explicado no subitem 3.1.4.3.

Com relação à manufatura, procura-se desenvolver uma rede de manufatura colaborativa, ou seja, a disponibilização de máquinas industriais subutilizadas para empresas sem capital suficiente para adquiri-las. Ademais busca-se aumentar o nível de digitalização da indústria manufatureira, reforçar a interconecção das cadeias industriais, disseminar os conhecimentos, características e ferramentas da internet para toda a população e implementar uma ampla reforma na cooperação universidade-indústria encorajando o empreendedorismo escola-academia-empresa.

Quanto aos serviços para a manufatura procura-se acelerar o desenvolvimento de serviços de suporte como manutenção remota; diagnóstico de qualidade; processos, métodos baseados em dados compartilhados, personalização de produtos em massa por meio da coleta de dados, aplicação do *cloud computing*, IoT, robôs inteligentes, manufatura aditiva, sistemas de controle, componentes de sensores inteligentes e outras tecnologias.

Para o setor agropecuário espera-se construir um novo sistema de produção e gerenciamento agrícola a partir de dados online, padronizar o uso de plataformas públicas para a transferência de terras, desenvolver métodos produtivos de precisão com a aplicação de IoT e melhorar a qualidade e a rastreabilidade dos produtos agrícolas.

No setor energético planeja-se promover as redes inteligentes - *smart grids* - por meio de uma rede de pública de monitoramento e gerenciamento de informação, métodos de produção e consumo inteligentes além de reforçar a coordenação entre as usinas de energia e a integração de fontes fósseis e não fósseis.

Na área financeira o objetivo é aprofundar as transações, operações e serviços online com a construção de serviços financeiros em nuvem, desenvolver a inovação de serviços financeiros online e aumentar sua cobertura.

Os serviços públicos possuem um papel especial no programa, pois as novas tecnologias poderão ampliar e otimizar a cobertura dos serviços servindo como fonte de demanda para as novas tecnologias priorizadas. Espera-se construir uma rede de gerenciamento e prestação de serviços públicos online nas mais diversas áreas como educação, saúde e questões administrativas.

Na área logística e de transportes pretende-se acelerar a construção intermodal e inter-regional melhorando a oferta de serviços por meio do *big data*, da computação em nuvem, sensoriamento remoto, armazenamento e rastreamento em tempo real das mercadorias e serviços de transportes disponíveis. O nome dado a esse processo é “internetização da infraestrutura”.

Na área de e-commerce espera-se consolidar a liderança nacional no setor e desenvolver o e-commerce a nível rural e interindustrial. Planeja-se integrar diversas indústrias em plataformas de comércio online, expandir a cooperação internacional em e-commerce melhorando a logística transfronteiriça e aumentar a padronização alfandegária, de segurança, entre outros.

Para além dos pontos já colocados, planeja-se aumentar a aplicação da IA por meio da construção de novos clusters computacionais de apoio ao aprofundamento da aprendizagem-máquina em grande escala utilizando vozes, imagens, vídeos, mapas e outras informações. A P&D em IA será direcionada para áreas chave como visão computacional, reconhecimento biométrico, entendimento de linguagem natural, controle para tomada de decisão inteligente e novas interações homem-máquina. Busca-se promover o uso comercial em larga escala da IA em produtos inteligentes, no setor produtivo industrial e em outros campos.

O Programa destaca também a necessidade de desenvolvimento de padrões técnicos básicos para a plena utilização das novas tecnologias integradas à internet, o reforço da atuação nacional em organizações internacionais de padronização técnica²⁴, o reforço à utilização estratégica da propriedade intelectual e a promoção conjunta entre empresas e outras instituições dos padrões técnicos chineses a nível nacional e internacional. (XINHUA, 2015a)

Os programas *Internet Plus* e *Made in China 2025* parecem ter um papel complementar. Enquanto o *Internet plus* tenta fazer a ligação das novas tecnologias com a indústria tradicional disseminando sua utilização pelo tecido produtivo, o *Made in China 2025* pretende avançar na fronteira tecnológica em TICs e bens de capital avançados. Ambos os programas possuem pontos de interseção entre os mesmos setores, mas com focos distintos. A seguir apresentam-se as características do programa *Made In China 2025*.

3.1.3 MADE IN CHINA 2025

O *Made in China 2025* (MIC25) apresenta-se como um desdobramento da EDDI no intuito de desenvolver a cadeia de valor da indústria de TICs de próxima geração voltada à manufatura inteligente. O documento de lançamento do programa emitido pelo

²⁴ As três principais organizações internacionais são: ISO-International Organisation for Standardization, IEC - international Electrotechnical Commission, e ITU- International Telecommunication Union.

Conselho de Estado da China em 2015 intitulado “*Circular of the State Council on Printing and Distributing ‘Made in China 2025’*” estabelece suas diretrizes.

Apesar do forte desenvolvimento da indústria de transformação desde o período da reforma e abertura o documento aponta que a indústria chinesa ainda possuía fraquezas como a baixa capacidade de inovação endógena, a baixa qualidade e eficiência produtiva, o baixo nível de informatização, a baixa cobertura da internet no território nacional, distorções na estrutura industrial, defasagem no domínio de tecnologias chave, defasagem na produção de bens de capital sofisticados e poucas marcas reconhecidas globalmente.

Somam-se a esses fatores o constrangimento no acesso à recursos naturais, a fragilidade ambiental a nível nacional, o aumento dos custos de produção e a redução na taxa de crescimento dos investimentos e das exportações. Todas essas questões devem ser analisadas à luz da nova revolução tecnológica que está remodelando a divisão internacional do trabalho.

A fim de superar esses desafios o programa prioriza as empresas nacionais no setor de bens de capital avançados, o aumento da intensidade tecnológica dos produtos chineses, a otimização da estrutura industrial com objetivo de direcionar a manufatura para os serviços, o desenvolvimento de recursos humanos e um modelo de desenvolvimento eco sustentável.

O relatório aponta que a característica principal da nova revolução tecnológica é o aprofundamento da integração das TICs com a estrutura manufatureira criando o que se chama de Manufatura Inteligente. A Manufatura Inteligente seria baseada em sistemas cyber-físicos, ou seja, em comandos computacionais que direcionam a ação de máquinas e equipamentos interagindo com o mundo físico, tendo também como característica o aprofundamento da automação industrial em rede.

Esse novo formato industrial tem gerado novos métodos produtivos, modelos de negócio, estruturas industriais, a expansão acelerada do e-commerce e novos eixos de crescimento econômico. Pela primeira vez, apresenta-se de forma explícita que a nova dinâmica de competição internacional tem colocado a China sob uma dupla pressão em relação aos países desenvolvidos e em relação aos países em desenvolvimento.

Essa dupla pressão, também chamada de *two-way squeeze*, ocorreria, por um lado, pelo esforço ativo dos países desenvolvidos em empurrar a fronteira tecnológica em setores avançados buscando remodelar suas vantagens competitivas e, por outro, pela pressão exercida pelos países em desenvolvimento, com menores custos produtivos, podendo erodir a histórica vantagem competitiva chinesa baseada em custos. Essa

percepção também é corroborada por Diegues e Roselino (2021) assim como por Zenglein & Holzmann (2019) ao afirmar que o *Made in China 2025* procura evitar que a China caia na armadilha da renda média.

A partir desse diagnóstico e das ações em andamento pelos demais países o programa busca dominar as tecnologias voltadas à manufatura inteligente por meio do desenvolvimento de bens de capital, produtos, processos e serviços relacionados, assim como promover a segurança das redes e a aplicação integrada da internet industrial em todas as indústrias atendendo tanto as necessidades industriais, quanto de consumo e serviços públicos.

O prévio desenvolvimento de determinadas competências e tecnologias formam um conjunto de setores internacionalmente competitivos para a projeção do país como uma potência industrial. O programa reitera o apoio ao desenvolvimento do setor privado a partir da orientação estatal assim como o reforço de parcerias público-privadas. (STATE COUNCIL, 2015)

“Manufacturing is the main body of the national economy, the foundation of a country, a tool for rejuvenating a country, and the foundation of a strong country. Since the start of industrial civilization in the mid-eighteenth century, the history of the rise and fall of world powers and the struggle history of the Chinese nation have repeatedly proven that without a strong manufacturing industry, there will be no prosperity for the country and nation. Building an internationally competitive manufacturing industry is the only way for my country to enhance its comprehensive national strength, ensure national security, and build a world power.

However, compared with the world's advanced level, my country's manufacturing industry is still large but not strong. There are obvious gaps in independent innovation capabilities...The task of transformation, upgrading and leapfrog development is urgent. At present, a new round of technological revolution and industrial transformation has formed a historic intersection with my country's accelerated transformation of its economic development model, and the international industrial division of labor is being reshaped. We must firmly seize this major historical opportunity.

The deep integration of new generation information technology and manufacturing is triggering far-reaching industrial changes... Intelligent manufacturing such as smart equipment and smart factories based on cyber-physical systems is leading the transformation of manufacturing methods...

The global industrial competition pattern is undergoing major adjustments, and our country is facing huge challenges in a new round of development. After the international financial crisis, developed countries have implemented the "re-industrialization" strategy one after another to reshape new competitive advantages in the manufacturing industry and accelerate a new round of global trade and investment. Some developing countries are also accelerating their planning and layout, actively participating in the global industrial redivision of labor... my country's manufacturing industry faces severe challenges from the "two-way squeeze" between developed countries and other developing countries.

The extensive development model that mainly relies on resource factor input and scale expansion is unsustainable. It is necessary to adjust the structure, transform and upgrade, and improve quality and efficiency. Without delay. To form a new driving force for economic growth and create new

advantages in international competition, the focus is on manufacturing, the difficulty is in manufacturing, and the way out is also in manufacturing.

To build a strong manufacturing country, we must seize the current rare strategic opportunity... All regions and departments must fully understand the significance of building a manufacturing power... and should study and formulate specific implementation plans and refine policies and measures based on local realities to ensure that all tasks are implemented in place.” (STATE COUNCIL, 2015)

O *Made In China 2025* possui objetivos estratégicos estabelecidos para um período de 30 anos. Entre 2015-2025 espera-se que a China entre no grupo de potências industriais reforçando a informatização e digitalização da manufatura, melhorando a qualidade dos produtos, a produtividade do trabalho e formando um grupo de empresas multinacionais capazes de se estabelecer de forma competitiva internacionalmente em um nível superior da divisão internacional do trabalho.

Entre 2025-2035 espera-se que o país consolide sua posição como uma das potências industriais a nível global e entre 2035-2049 se tornar uma superpotência industrial líder global em sistemas tecnológicos e industriais. O programa estabelece metas e indicadores gerais, assim como para cada um dos setores selecionados possuindo forte similaridade com os prazos estabelecidos pela EDDI.

Quanto aos indicadores gerais procura-se aumentar os gastos internos em P&D no setor industrial, o número de patentes industriais, a qualidade e o valor adicionado da manufatura, a produtividade do trabalho, a expansão do serviço de internet banda larga, a utilização de processos numericamente controlados, redução do consumo energético, de água, das emissões de CO₂ e aumentar a reutilização de resíduos sólidos.

O programa selecionou 10 setores para ação prioritária, sendo: nova geração de TICs; maquinaria CNC avançada e robôs industriais; aeroespacial; engenharia marítima e navios de ponta; equipamento de transporte ferroviário avançado; veículos movidos por novas fontes de energia; equipamento elétrico; máquinas e equipamentos agrícolas; novos materiais; biomedicina e dispositivos médicos de alta performance.

No *Made in China 2025* reforça-se a importância da implementação de "projetos de demonstração piloto" que tem por objetivo introduzir novas tecnologias à economia real. Além dos projetos piloto existem também as cidades piloto e as zonas nacionais de demonstração que servem de modelo de sucesso sobre como implementar e promover o programa a partir das condições locais. Ademais, pretende-se construir 40 centros de

inovação manufatureira até 2025 em tecnologias chave relacionadas aos 10 setores selecionados²⁵.

Um ponto importante de se destacar é a atenção dada à construção de um sistema de padrões técnicos em áreas chave dos setores selecionados. Para isso é previsto o envolvimento de diversas instituições públicas e privadas na formulação da padronização técnica no intuito de acelerar o processo de internacionalização dos padrões nacionais.

Reforça-se a importância do desenvolvimento de uma política de defesa da propriedade intelectual e de uma industrialização orientada à obtenção de patentes utilizando-a como ferramenta de competição de mercado e obtenção de receitas.

O programa também aborda a mitigação da capacidade ociosa em determinados setores industriais por meio da criação de mecanismos de aviso rápido quanto a sobre-capacidade severa a fim de orientar as firmas a saírem voluntariamente dessas áreas. Mecanismos econômicos, legais, técnicos e administrativos serão utilizados para eliminar a capacidade produtiva tecnicamente atrasada. (STATE COUNCIL, 2015)

O *Made In China 2025* levantou fortes preocupações dos países ocidentais, pois essa política incidirá diretamente em setores considerados centrais para a economia e liderança industrial dos países avançados. Caso o programa venha a ser bem sucedido as empresas desses países, e conseqüentemente suas economias nacionais, enfrentarão uma forte concorrência das empresas chinesas podendo levar à erosão da liderança industrial dos países desenvolvidos em setores industriais avançados. (ZENGLIN & HOLZMANN, 2019)

As lideranças europeias ressaltam que apesar, de em um primeiro momento, o programa se apresentar como uma oportunidade para as empresas ocidentais exportarem bens de capital e realizarem investimentos em setores estratégicos da manufatura inteligente na China, essa oportunidade pode se reverter à medida em que as empresas chinesas reduzam o *gap* tecnológico. A tendência é que à medida em que o *gap* tecnológico for reduzido, as políticas industriais passem a priorizar as empresas nacionais em detrimento das estrangeiras revertendo a tendência inicial de expansão de mercado para as empresas ocidentais. (WÜBBEKE, 2016; ZENGLIN & HOLZMANN, 2019).

Frente a essas questões e ao forte movimento de *Outward Foreign Direct Investment* - OFDI realizado pela China, a partir de meados da década de 2010, em direção à aquisição de algumas das principais empresas internacionais especializadas em

²⁵ Para mais informações quanto as Zonas Nacionais de Demonstração, Cidades Piloto e Centros de Inovação em Manufatura ver Zenglein & Holzmann (2019), pg. 39.

automação e digitalização da produção industrial, os países ocidentais têm buscado restringir as fusões e aquisições iniciadas por empresas chinesas em duas frentes.

A primeira está em limitar ou até mesmo proibir a compra de determinadas empresas nacionais por estrangeiros devido ao caráter estratégico dessas indústrias. A segunda é o desenvolvimento de políticas similares de apoio à própria indústria nacional nesses setores.

"(Chinese) State-led investments, however, increasingly aim at replacing global technology leaders by way of transnational takeovers and subsequent localisation of acquired technologies... It is a misunderstanding to label government screening of state-led investments as protectionists. On the contrary, building the leverage to prevent market distortions would prove that policy makers are willing and able to actively defend liberal market principles, including openness to investment".

"FDI into Europe should be more comprehensively screened for national security implications. The current narrow set of criteria to determine what constitutes a national security concern could be widened to include additional sectors and products and should be updated to keep up with technological developments."

"European policy makers should set out to design and implement a narrowly targeted industrial policy themselves, focusing on a small number of strategic infant industry sectors for which government promotional and protective policies would make the greatest difference. The top-priority sector for such a targeted programme is Europe's cyber defence industry at EU".

"Targeted public demand, through co-investment and public procurement, would catalyse the emergence of a network of collaborating cyber defence companies". (WÜBBEKE, 2016, pg.61).

A seguir apresenta-se a principal estratégia de internacionalização de empresas realizada por meio da Belt and Road Initiative (BRI) e da Digital Silk Road (DSR).

3.1.4 A BELT AND ROAD INICIATIVE E A DIGITAL SILK ROAD:

A Belt and Road Initiative (BRI), também conhecida como One Belt One Road (ORBOR) ou Nova Rota da Seda (NRS) converge com a EDDI no intuito de expandir o mercado e a influência das empresas chinesas a nível internacional.

A BRI foi lançada em 2013 por Xi Jinping, como uma iniciativa inspirada na antiga rota da seda. O projeto buscava inicialmente conectar os países da Ásia, Europa e África por meio de grandes obras de infraestrutura por terra e mar. Atualmente a iniciativa está aberta a todos os países, localizados em quaisquer continentes, que tenham interesse em participar, sendo considerado um dos principais projetos de política externa do governo Xi.

Formalmente a BRI se caracteriza por ser um projeto dinâmico conjuntamente construído que preza pela tolerância e respeito quanto aos modelos de desenvolvimento escolhidos por cada país e quanto às políticas de segurança e soberania nacional dos

participantes. A defesa da cooperação “ganha-ganha” e a rejeição de jogos de soma zero também é parte central da estratégia de promoção da BRI. Adicionalmente reivindica-se a defesa de um mundo multipolar onde a aplicação das TICs seria o sustentáculo de uma economia global aberta. (XINHUA, 2015b)

A iniciativa se pauta pelos princípios da prosperidade comum e da coexistência pacífica. Esse último é um dos pilares básicos da política externa chinesa desde os primeiros anos da República Popular da China - RPC sendo caracterizado pelos seguintes pontos: soberania e integridade territorial das outras nações; princípio da não-agressão; da não interferência nos assuntos internos de outras nações; da promoção da igualdade e de benefícios mútuos e; a coexistência pacífica.

A construção conjunta de equipamentos de infraestrutura ao longo de diversos países exige necessariamente, como pré-requisito, tanto a coordenação política em torno dos projetos, quanto o estabelecimento de determinados padrões técnicos para que seja possível realizar o transporte de produtos e serviços de forma rápida e eficiente ao longo da rota.

A iniciativa determina que os países partícipes desenvolvam planos de infraestrutura e de sistemas técnicos a fim de unificar a construção e operação dos projetos. A China se disponibiliza a desenvolvê-los e auxiliar na sua implementação.

O convencimento da opinião pública internacional quanto à importância da iniciativa também é levado em consideração. Para isso busca-se promover as trocas culturais, acadêmicas, midiáticas, turísticas e o apoio à promoção de grandes eventos esportivos internacionais ao longo da rota.

Com relação à infraestrutura, pretende-se construir um arcabouço uniformizado para sua conectividade nas mais diversas áreas como padrões alfandegários, legais, de medida, estatísticos e técnicos para os diversos modais de transporte. Inclui-se aqui a construção conjunta de cabos de fibra óptica internacionais a fim de estabelecer uma cooperação em tecnologia da informação para a coordenar o sistema de transportes a nível internacional.

A princípio essa iniciativa de cooperação em tecnologia da informação dentro do escopo da BRI foi chamada de Rota da Seda da Informação e posteriormente passou a ser conhecida como Rota da Seda Digital. (XINHUA, 2015b)

A proposta de integração da BRI envolve as mais diversas áreas em que se possam realizar parcerias ou desenvolvimento conjunto. A partir dessa premissa foram criadas diversas “sub-iniciativas” de integração com o prefixo “Rota da Seda” como, por

exemplo, “Rota da Seda Agrícola”, “Rota da Seda Digital”, “Rota da Seda da Saúde” entre outras.

Para a execução dessa iniciativa é proposto o envolvimento de novas instituições multilaterais de financiamento, complementares e concorrentes às existentes, como o *Asian Infrastructure Bank*, o *New Development Bank*, a *Shanghai Cooperation Organization*, o *Silk Road Fund*, fundos soberanos nacionais e a participação de instituições financeiras chinesas. Ademais, propõe-se o aumento das transações bilaterais em moedas nacionais e a construção de um sistema de aviso de riscos financeiros.

A longo prazo explicita-se como objetivo reduzir as barreiras ao investimento e ao comércio internacional abrindo a possibilidade de se estabelecer áreas de livre comércio, assim como uma nova divisão internacional do trabalho por meio da alocação de determinadas cadeias industriais entre os países parte da iniciativa. A China incentiva suas empresas a participar dos projetos infraestrutura, assim como internacionalizar sua operação em diversos países ao longo da rota.

O Banco Mundial aponta ganhos generalizados para a economia global a partir da construção da BRI, tanto para os países parte da iniciativa como para os que ainda não estão incluídos. Esses ganhos estariam relacionados ao potencial aumento do crescimento econômico global, regional e do fluxo de IDE advindos do aumento das trocas e da integração de mercados consumidores atrelado à melhoria da conectividade física. (WORLD BANK, 2019)

O estudo destaca que os ganhos entre os países da BRI podem ser potencializados por meio da padronização comercial e logística, assim como por acordos comerciais e/ou de redução/unificação tarifária. Destaca-se ainda a complementariedade entre os investimentos em infraestrutura física e as TICs onde o trabalho multilateral de padronização e gerenciamento das rotas será crítico para o sucesso da iniciativa.

É importante notar que essa visão ignora uma análise estrutural entre os países e os resultados da integração à estrutura industrial nacional de cada participante.

Os custos da BRI são incertos, pois novos projetos e novos integrantes podem ser incluídos. O referido estudo estima que os custos gerais da BRI, considerando todos os tipos de infraestrutura e investimentos setoriais, giram em torno de US\$575 bi. Estimativas chinesas apontam para US\$ 1 tri a US\$ 8 tri ao longo de sua execução. Os setores de infraestrutura e energia devem contabilizar por 70% do total dos investimentos com 68% dos projetos localizados nas regiões do leste asiático/pacífico e Europa/Ásia Central.

Considerando todos os projetos mapeados no escopo da BRI quatro países respondem, até o momento, conforme o estudo do Banco Mundial, por 50% do total de investimentos, sendo: Indonésia, Malásia, Paquistão e Rússia. Outros países relevantes em termos de volume de investimentos são Bangladesh, Laos, Uzbequistão, Vietnam, Mianmar e Quênia²⁶.

3.1.4.1 AS ROTAS E A EXPANSÃO:

A BRI originalmente buscava conectar os continentes da Ásia, Europa e África partindo do leste asiático até a Europa. Por terra a iniciativa possuía três eixos: o primeiro conectaria a China, Ásia Central, a Rússia e o leste europeu; o segundo conectaria a China com o golfo pérsico e o mar mediterrâneo por meio da Ásia Central e do Oriente Médio; o terceiro conectaria a China com o sul asiático, sudeste asiático e o oceano Índico. (XINHUA, 2015b)

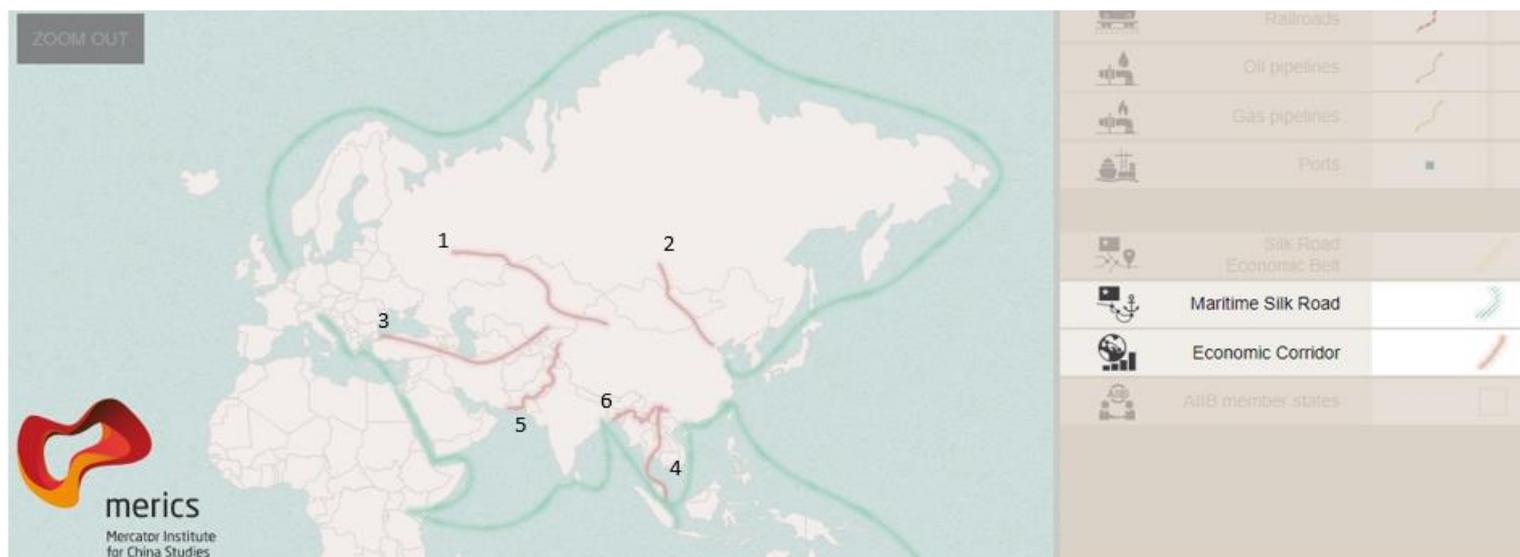
Pelo mar a iniciativa possuía dois eixos, sendo: o primeiro indo do mar do sul da China, ou mar da China meridional, ao oceano Índico e à Europa; o segundo iria da costa chinesa pelo mar do sul da China em direção ao Pacífico Sul.

A partir desses eixos foram elaborados corredores econômicos a fim de consolidar essa integração terrestre e marítima, sendo: (1) Eurásia Land-Bridge (China, Ásia Central, Rússia e leste europeu); (2) China-Mongólia-Rússia; (3) China, Ásia Central e Oriente Médio; (4) China-Península da Indochina; (5) China-Paquistão e (6) Bangladesh-China-Índia-Mianmar. Esses corredores econômicos se conectariam por meio de rotas de transportes terrestres internacionais ligando as cidades polo ao longo do trajeto tendo parques industriais como plataformas de cooperação. (XINHUA, 2015b)

Por mar, a iniciativa procura construir rotas seguras e eficientes conectando os principais portos ao longo dos eixos supracitados. Esses corredores econômicos e as rotas marítimas ficam mais claros com a imagem abaixo:

²⁶ Não existe uma lista oficial nem um critério que defina quais projetos seriam ou não parte da iniciativa. O Banco Mundial utilizou como critérios de mapeamento primeiramente os projetos que estivessem localizados nos corredores econômicos delineados pela iniciativa e, em segundo lugar, a menção dos projetos em algum documento oficial, artigo acadêmico ou jornal de grande relevância.

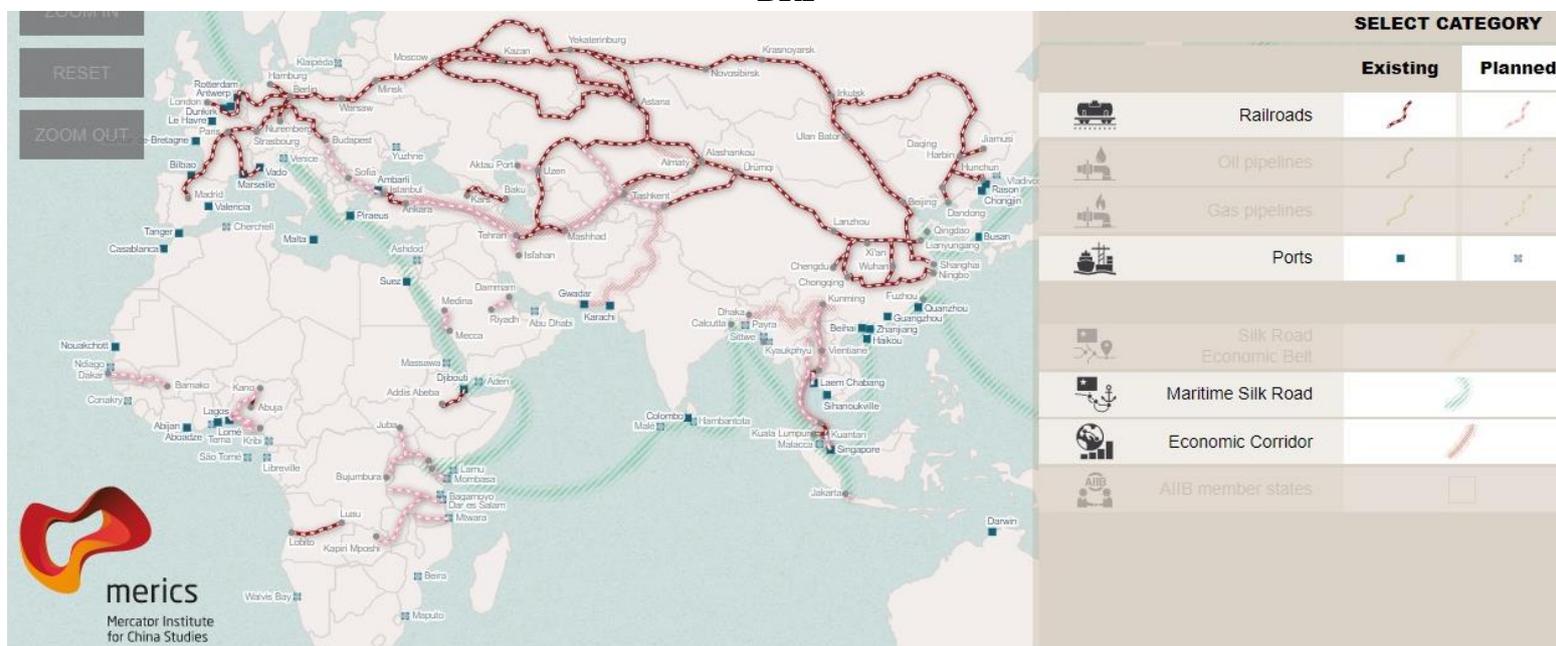
Figura 10: Os Corredores Econômicos e a Rota Marítima da BRI



Fonte: <https://merics.org/en/tracker/mapping-belt-and-road-initiative-where-we-stand>

Ao inserirmos as ferrovias existentes e as projetadas, assim como os portos existentes e projetados percebemos como se dará a interconexão física entre os continentes, os pontos de interconexão e, principalmente, a extensão das obras a serem realizadas pelo menos no trecho delineado até o momento.

Figura 11: Ferrovias e Portos Sobrepostos aos Corredores e à Rota Marítima da BRI



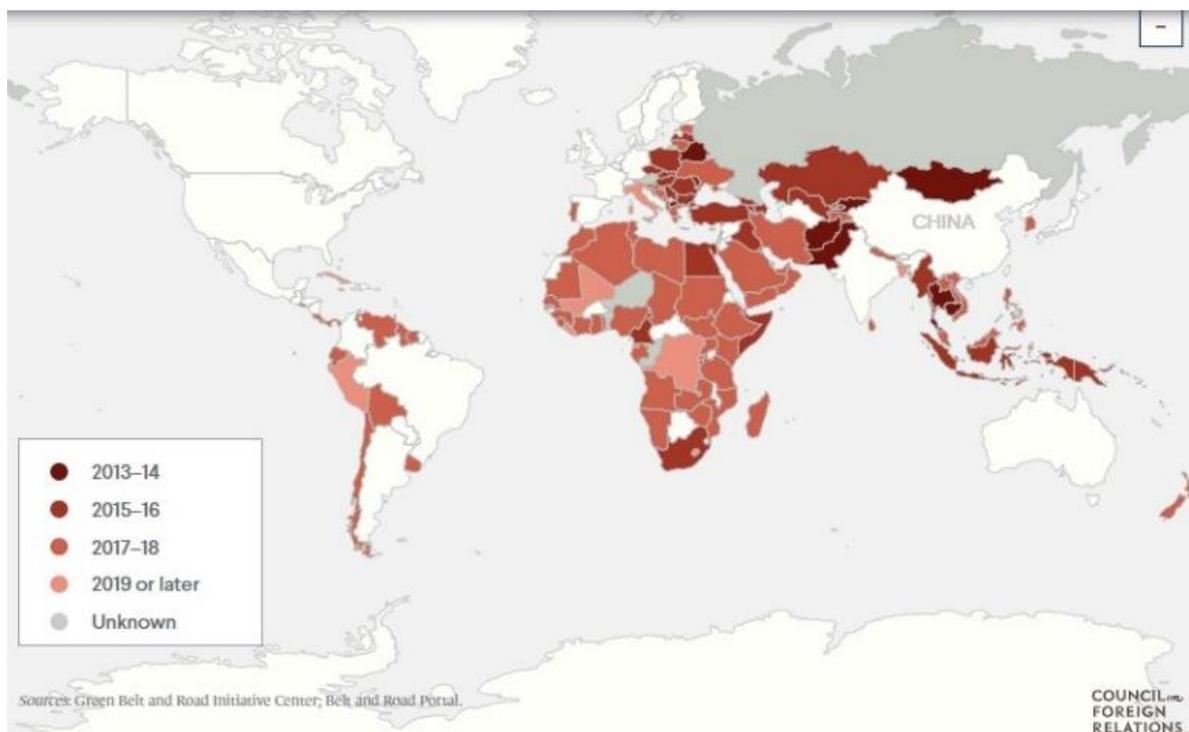
Fonte: <https://merics.org/en/tracker/mapping-belt-and-road-initiative-where-we-stand>

A adesão dos mais diversos países à iniciativa ocorreu de forma paulatina. Entre 2013 e 2015 apenas 10 países aderiram formalmente à BRI assinando memorandos de

entendimento ou acordos de cooperação. A partir de 2015 a China passou a expandir os corredores inicialmente previstos chegando a incluir a América Latina em 2017.

Nesse mesmo ano a BRI foi incorporada à constituição chinesa e acompanhada de um maior esforço para atrair mais países à iniciativa. Apenas em 2018, 61 países aderiram formalmente à Nova Rota da Seda e atualmente estima-se que 139 países sejam signatários formais, conforme imagem a seguir. (COUNCIL OF FOREIGN RELATIONS, 2021)

Figura 12: Países que aderiram formalmente à BRI:



Fonte: <https://www.cfr.org/blog/countries-chinas-belt-and-road-initiative-whos-and-whos-out>

Esses 139 países contabilizam por 40% do PIB e 63% da população global. Esse número é provavelmente maior, pois apesar do estudo do Council of Foreign Relations não considerar a Rússia como participante formal da BRI, dois dos principais corredores econômicos passam pelo território russo. A aproximação geopolítica entre os dois países a partir das duas primeiras décadas do século XXI, até o momento de conclusão desse trabalho, corrobora para a percepção de que a Rússia faz parte da iniciativa, mesmo que de maneira não formal.

A BRI se apresenta como um catalisador de incentivos à internacionalização de diversos aspectos da economia e tecnologia chinesa direcionando financiamento e políticas públicas para a execução das ações.

Apesar da amplitude da BRI a atuação internacional chinesa não se limita a esse programa. Outras obras de infraestrutura e tecnologia possivelmente estão em andamento em países considerados estratégicos, mas que ainda não são signatários formais da iniciativa. Ademais, nem todos os membros da BRI possuem projetos em andamento. A adesão funciona tanto como um endosso à iniciativa chinesa quanto como um movimento político no intuito de atrair investimentos chinesas. (COUNCIL OF FOREIGN RELATIONS, 2021)

Atualmente a BRI tem o endosso formal da ONU e organiza fóruns globais atraindo chefes de Estado de todo o mundo para pensar e discutir a implantação da iniciativa. A expansão da BRI na primeira metade da década de 2020 tendia à incorporação da América Latina e Europa Ocidental dado que alguns dos principais países dessas regiões ainda não haviam aderido formalmente à iniciativa. O conflito entre Rússia e Ucrânia, desencadeado no ano de 2022, a consequente reconfiguração do sistema internacional e o desdobramento da atuação da OTAN tanto na Europa quanto na Ásia apresentam desafios à expansão da BRI para essas localidades.

Quanto ao financiamento da iniciativa e o papel chinês nesse processo, vale notar que o auxílio financeiro internacional chinês não é um movimento recente.

O início da cooperação econômico-financeira da China com os países da periferia do sistema internacional remonta ao início da RPC como estratégia essencial voltada ao reconhecimento internacional da república e da legitimidade do PCCh buscando contornar o isolamento internacional promovido pelos EUA. A conferência de Bandung e os cinco princípios da coexistência pacífica estabeleceram as bases para as relações da China com os Estados africanos e asiáticos especialmente pautada pela luta anticolonialista e anti-imperialista. (VIEIRA, 2019)

A ruptura sino-soviética no final da década de 1950 reforçou a necessidade da cooperação internacional para a China. Nesse contexto, nos anos 1960, a China se tornou o primeiro país em desenvolvimento a oferecer auxílio internacional sem condicionalidades, com baixa taxas de juros e com fácil negociação para extensão do prazo de pagamento. Esse movimento foi fundamental para recuperar sua posição no Conselho de Segurança da ONU substituindo Taiwan em 1971.

O processo de reforma e abertura promovido por Deng Xiaoping também alterou as relações de Pequim com os países em desenvolvimento. A racionalidade em torno do auxílio internacional passou a ter como direcionador principal o desenvolvimento

econômico nacional, inclusive com a alteração do discurso anteriormente pautado na "guerra e revolução" para a "paz e desenvolvimento".

A partir de então o PCCh reformulou as bases de suas relações políticas com outros Estados buscando acordos que trouxessem claros ganhos econômicos. As atividades de cooperação internacional passaram a ser executadas principalmente pelas SOEs que monitoravam de perto os projetos financiados e promoviam o treinamento de mão-de-obra local. Uma inovação importante desse período foi a introdução do comércio como contrapartida aos investimentos realizados.

A partir de 2011 foram estabelecidas três modalidades de auxílio oferecido pelo governo chinês: (1) auxílio gratuito (doação); (2) empréstimos livres de taxa de juros e (3) empréstimo concessionais. (VIEIRA, 2019)

As doações direcionam-se a pequenos e médios projetos locais voltados às áreas sociais e de bem estar. A segunda modalidade, voltada à países em desenvolvimento com melhores performances econômicas, tem como foco a melhora da qualidade da subsistência da população ou a construção de instalações de utilidade pública a qual fica sob propriedade chinesa por 20 anos. O terceiro caso é voltado para projetos produtivos e de infraestrutura de médio e grande porte contando com taxas de juros subsidiadas pelo Estado chinês.

No terceiro caso, tem se observado a prática de que ao menos 50% dos investimentos retornem para as empresas chinesas em forma de aquisição de materiais ou expertise técnica. No caso da cooperação com países com restrições externas a China tem vinculado os empréstimos à títulos soberanos estatais ou, no caso de países com baixa credibilidade, a contratos de fornecimento de matérias primas à longo prazo. (HIRATUKA, 2018; VIEIRA, 2019)

De forma geral os empréstimos são fornecidos por bancos estatais, os serviços principais são providos pelas SOEs e os demais bens e serviços são ofertados por outras empresas chinesas. Além desses investimentos incentivarem a demanda nacional via condicionalidades de empréstimo eles muitas vezes asseguram acesso a recursos naturais estratégicos e podem melhorar a competitividade dos países receptores tornando-os destino para futuros investimentos e espaço privilegiado para a reprodução do capital chinês.

Ademais, o modelo chinês contrasta com o padrão de auxílio realizado pelos países desenvolvidos que frequentemente estabelecem condicionalidades humanitárias ou voltadas a políticas econômicas e sociais dos países receptores.

Percebe-se que ao longo do tempo as ações de cooperação internacional foram um instrumento da RPC para se adaptar à modificação das conjunturas internas e externas.

A ampla estratégia da BRI representa a fusão entre os interesses políticos e econômicos em um projeto que novamente responde à fatores internos e externos refletindo as experiências anteriores vividas pela China. Ademais, esse subitem buscou mostrar a envergadura e alcance tanto territorial, quanto econômico do projeto e o alto potencial de criação de demanda por meio das condicionalidades de empréstimos incentivando a internacionalização das empresas chinesas.

3.1.4.2 A DIGITAL SILK ROAD (DSR):

A partir do entendimento da BRI como uma iniciativa “guarda-chuva” envolvendo as mais diversas formas de cooperação a nível internacional a Rota da Seda Digital (RSD), também conhecida por *Digital Silk Road* (DSR), foi oficialmente lançada no primeiro *BRI Forum* em 2017 pelo presidente Xi Jinping. (HE, 2022)

Na ocasião o presidente chinês afirmou que os países da BRI deveriam buscar o desenvolvimento direcionado pelas inovações e intensificar a cooperação em áreas de fronteira tecnológica a fim de transformar a BRI em uma Rota da Seda Digital do século XXI. Desde então a promoção da cooperação para a construção da DSR tem sido um dos focos centrais de trabalho do *International Cooperation Center* sob controle da - National Development and Reform Commission - NDRC. (CHINA DAILY, 2017c; PEOPLE’S DAILY, 2019; MERICS 2019; HE, 2022)

Com relação à DSR algumas instituições destacam-se na condução das atividades relacionadas a essa iniciativa. Dentre elas temos a *National Development and Reform Commission* (NDRC) sendo a agência líder na condução da BRI com papel chave na aprovação dos investimentos internacionais, inclusive para a DSR, e a *Cyberspace Administration of China* (CAC) que supervisiona as iniciativas chinesas em economia digital, cibersegurança e o sistema nacional de governança de dados. O *Ministry of Science and Technology* e o *Ministry of Industry and Information Technology* tem anunciado acordos de cooperação com suas contrapartes na BRI estabelecendo o caminho para a expansão da tecnologia chinesa nesses mercados. (EURASIA GROUP, 2020)

A ideia, ou o conceito, da Rota da Seda Digital tem origem em 2015 quando foi proposta a criação de uma “Rota da Seda da Informação” por meio da construção e interconecção de cabos de fibra óptica onde o governo chinês convidou as empresas nacionais a participar dos esforços de conectividade para acelerar a construção da DSR.

A participação das empresas chinesas deveria ocorrer de forma complementar à expansão da rede banda larga nacional, contemplada no *Internet Plus*, envolvendo a expansão da internet industrial, bancária e comercial. Desde então a expressão "*Digital Silk Road*" começou a ser mais utilizada. (PEOPLE'S DAILY, 2015; XINHUA, 2015b; PEOPLE'S DAILY, 2019)

O desenvolvimento da DSR ocorre concomitantemente ao lançamento da EDDI e da promoção da economia digital como direcionador do novo modelo de desenvolvimento chinês. O presente trabalho entende que o apoio governamental à DSR tem relação direta com a alteração do modelo de desenvolvimento nacional a partir das restrições internas e externas enfrentadas pelo país a partir da CGF 2008, já explicadas anteriormente.

Os vultuosos investimentos em projetos nacionais como o *Made In China 2025* e o *Internet Plus* não tem por objetivo realizar apenas o upgrade, o salto tecnológico e a digitalização da base econômica chinesa, mas também mobilizar as empresas nacionais em TICs e e-commerce para acessar mercados estrangeiros.

Como muitos dos projetos da BRI são financiados por instituições chinesas que exigem um percentual de conteúdo nacional na sua execução, as empresas chinesas enxergam a BRI como uma oportunidade de expansão internacional. (WORLD ECONOMIC FORUM, 2018; EURASIA GROUP, 2020)

Na economia digital moderna, a maior parte do tráfego de dados e de telefonia, a nível global, passam por cabos submarinos de fibra óptica, amplamente dominados pelos Estados Unidos. O esforço realizado por Pequim é motivado pelo desejo de contornar pontos com alto tráfego de informações e proteger seus dados de agências de inteligência estrangeiras.

O aspecto estratégico também envolve a promoção internacional do sistema chinês de navegação global - BEIDOU via DSR. O país pretende estender a cobertura do sistema para mais de 60 países da BRI, encerrar sua dependência do GPS americano, aumentar sua influência nos fóruns internacionais de navegação via satélite e fornecer um sistema que permita uma orientação mais apurada para os mísseis voltados à defesa nacional. (WORLD ECONOMIC FORUM, 2018)

Desde então o país tem sediado diversos fóruns internacionais com importantes representantes políticos a fim de promover a DSR. Nesses encontros ressalta-se a importância das tecnologias voltadas às smart cities e à nova infraestrutura como ferramentas de integração da BRI além do crescimento das grandes empresas de

tecnologia chinesas como alternativa ao monopólio estadunidense. (CHINA DAILY, 2017a)

A DSR se apresenta como capaz de contribuir positivamente para o desenvolvimento sustentável a nível global por meio da utilização de dados a fim de mitigar desastres naturais, otimizar a alocação de recursos, aumentar a segurança alimentar por meio de novas tecnologias aplicadas à agropecuária, entre outros. (CHINA DAILY, 2017b)

A assistência internacional é direcionada à melhoria das redes de telecomunicações, desenvolvimento de competências em IA, computação em nuvem, e-commerce, sistemas de pagamentos em telefonia móvel, tecnologia de vigilância, cidades inteligentes e outras áreas de alta tecnologia. (GREENE & TRIOLO, 2020; COUNCIL OF FOREIGN RELATIONS, 2020; EURASIA GROUP 2020)

Quanto à progressão da DSR, até 2019 a China já tinha assinado memorandos de entendimento com 16 países e 12 já estavam elaborando planos de ação. Outros dados apontam que esse número ultrapassa 25 países conforme mapa a seguir: (PEOPLE'S DAILY, 2019; COUNCIL OF FOREIGN RELATIONS, 2020; EURASIA GROUP 2020)

Figura 13: Mapa dos participantes formais da DSR



Fonte: Council of Foreign Relations (2020). <https://www.cfr.org/china-digital-silk-road/>

Atualmente, os países em desenvolvimento têm grande demanda por ferramentas de telecomunicações de alta qualidade a baixo custo para expandir a cobertura das redes de telefonia e internet de banda larga. A lacuna de investimento global no setor está estimada em 15 Trilhões de dólares até 2040. (COUNCIL OF FOREIGN RELATIONS, 2020)

Na África, a China já oferta para o setor um montante de financiamento maior que todas as agências multilaterais e os países desenvolvidos juntos. Além de suprir a demanda tecnológica dos países receptores as firmas chinesas trazem outros benefícios como a instalação de centros de P&D, programas de cooperação científica e transferência de tecnologia. Estima-se que a China já gastou 79 bilhões de dólares em projetos relacionados à DRS e esse recurso tende a aumentar durante a década de 2020. (COUNCIL OF FOREIGN RELATIONS, 2020)

Apesar do Estado chinês não estar diretamente envolvido nas operações diárias das empresas vinculadas aos projetos da DSR, que de forma majoritária são privadas, ele atua por meios indiretos, coordenando empréstimos, subsídios e acordos internacionais auxiliando a internacionalização empresarial em todos os níveis da infraestrutura digital. Sob esse guarda-chuva grandes empresas como a ZTE e a HUAWEI tem sido capazes de oferecer equipamentos até 40% mais baratos que seus concorrentes ocidentais. (MERICS, 2019)

O IDE e os empréstimos chineses para os projetos da DSR ainda possuem volume menor que os dispendidos em projetos de infraestrutura tradicional, mas o montante está crescendo rapidamente alinhado com a maior importância das TICs para a economia chinesa.

Desde os anos 2000 as principais companhias chinesas de telecomunicações, como a China Telecom, China Mobile e Huawei, já estavam em processo de internacionalização de seus produtos e padrões técnicos. Recentemente as políticas governamentais passaram a incentivar de forma mais intensa o desenvolvimento de padrões técnicos próprios, tendo a DSR um papel chave para sua expansão. (GREENE & TRIOLO, 2020; HE, 2022)

3.1.4.3 OS PADRÕES TÉCNICOS E A DSR:

A conectividade das diversas infraestruturas projetadas é, por definição, um ponto central da BRI e da DSR. Nessa perspectiva, os padrões técnicos apresentam-se como elemento fundamental para possibilitar essa integração.

Os padrões são importantes, pois definem o modo de funcionamento de determinadas tecnologias e indústrias, assim como sua interoperabilidade, ou seja, a habilidade de dois ou mais sistemas trabalharem juntos. As novas redes de telecomunicações, por exemplo, utilizam diversas tecnologias correlatas e levam anos para que sejam planejadas e desenvolvidas.

As especificações técnicas das novas tecnologias são criadas por meio do desenvolvimento industrial e da cooperação entre diversos agentes nas organizações internacionais de padrões técnicos sendo imprescindíveis para o pleno funcionamento de determinada tecnologia ou conjunto de tecnologias, como no caso das telecomunicações.

Quando essas especificações são formalizadas e amplamente adotadas elas se tornam padrões técnicos. Isso assegura que os padrões sejam o mais uniforme possível permitindo o pleno funcionamento das novas tecnologias em todos os lugares do mundo e estabelecendo os parâmetros para futuros desenvolvimentos de novas tecnologias. Dessa forma, os padrões técnicos se configuram como uma forma concreta de moldar o futuro de determinadas tecnologias resultando em vantagens ou desvantagens competitivas empresariais. (KHARPAL, A 2020)

Alguns autores tem apontado que um dos principais objetivos da DSR seria contribuir para o aumento da influência chinesa na formulação de padrões técnicos como forma de obter vantagens competitivas duradouras para suas empresas e sua economia em relação a outros competidores. (GREENE & TRIOLO, 2020)

Grosso modo a estratégia chinesa teria duas frentes principais: (1) aumentar o número de países que utilizam seus padrões internacionalmente via BRI/DSR e; (2) aumentar a participação chinesa em instituições internacionais de formulação de padrões técnicos. (HE, 2022; EURASIA GROUP 2020)

De forma geral, a promoção dos padrões chineses para as IEEs, como as TICs e a manufatura inteligente, começou a se tornar uma prioridade apenas quando a DSR foi oficialmente lançada em 2017. (HE, 2022)

Desde então, diversos acordos de cooperação em ciência, tecnologia e inovação foram anunciados entre a China e alguns países da BRI, assim como o fortalecimento da cooperação em padrões técnicos e promoção dos padrões chineses em 5G, cidades inteligentes e outras infraestruturas de informação.

Em 2018 a *Standardization Administration of China* (SAC), juntamente com Academia Chinesa de Engenharia propôs uma estratégia de longo prazo para o sistema de padronização nacional, atualmente conhecido como *China Standards 2035* onde a não existência de padrões técnicos em determinados setores foi apontada como uma oportunidade para a China liderar sua criação²⁷.

²⁷ Uma tabela da sequência de documentos relacionados à padronização técnica na China pode ser vista no texto de HE (2022)

A ambição chinesa para o estabelecimento de padrões técnicos passa pelo desenvolvimento de planos de padronização a nível nacional, como o *China Standards 2035*, pela aplicação das novas tecnologias a nível interno, pelo aumento da participação em órgãos internacionais de padronização técnica e pelo aumento da exportação de produtos e serviços de alto conteúdo tecnológico via DSR. (HE, 2022)

Dentre as iniciativas de estabelecimento e promoção dos padrões a nível nacional é importante citar as iniciativas em “Nova Infraestrutura” que se intensificaram a partir de 2019 e tem acelerado o desenvolvimento da economia digital na China.

De forma geral, as SOE’s e as empresas privadas tem aproveitado a oportunidade de investimento em novas tecnologias aplicadas à Nova Infraestrutura para desenvolver novos produtos exportáveis e tecnologicamente intensivos vinculados à infraestrutura tradicional. O seu rápido desenvolvimento tem encorajado as empresas a investirem nessas áreas internamente e em particular nos países da BRI/DSR.

Figura 14: Programas Piloto em Smart Cities na ASEAN



Fonte: Eurasia Group 2020.

Com uma maior demanda por projetos voltados à nova infraestrutura espera-se que as empresas chinesas expandam a utilização de seus padrões nas áreas de 5G, IoT, IA e smart cities. (HE, 2022)

Naughton (2020) aponta que a intensificação das políticas industriais direcionadas à Inteligência Artificial, assim como a crescente parceria ente o governo e as empresas privadas, tem expandido as competências em IA chinesas gerando novos produtos que podem ser acoplados à infraestrutura tradicional e exportados por meio da BRI reforçando a consolidação de uma série de padrões técnicos chineses. Um desses exemplos é o

produto City Brain, com tecnologias voltadas ao conceito de Smart Cities, da empresa Alibaba.

A partir de 2015 três tendências se destacam e são importantes para entender o impacto internacional das políticas industriais chinesas por meio da BRI e da DSR, sendo: o crescente foco em tecnologias vinculadas à Inteligência Artificial (IA), Telecomunicações 5G e Redes Inteligentes; o aumento das políticas industriais direcionadas às grandes empresas privadas nacionais de tecnologia, notadamente Baidu, Alibaba e Tencent; e a criação de políticas voltadas à reestruturação dos principais centros urbanos chineses de forma a criar conurbações mais eficientes e menos congestionadas do que grandes áreas urbanas dominadas por apenas uma megalópole.

A estrutura do mercado digital chinês direcionado por políticas industriais protecionistas, pelo controle governamental sobre as informações e pelo domínio do mercado por dinâmicas e competitivas empresas domésticas tornou possível a formação de grandes conglomerados que trabalham em parceria com o governo central.

O apoio governamental às firmas domésticas facilita o desenvolvimento e comercialização de novas tecnologias e mantém a estrutura de informação sob domínio dessas empresas e, conseqüentemente, sob tutela do governo chinês. Esse compartilhamento de interesses cria a base para uma relação de interdependência.

Na década de 2010 a China lançou uma iniciativa de reestruturação das três principais áreas urbanas do país²⁸ devido a preocupações quanto ao crescimento desordenado, poluição e congestionamento. Esses projetos procuram conectar diversas cidades de médio e grande porte ao invés de manter apenas uma megalópole como polo regional.

A concretização dessa iniciativa depende diretamente da construção e renovação da rede de infraestrutura tradicional, mas agora, acoplada com equipamentos de eletrônica embutida capazes de gerar dados para a gestão desses gigantescos aglomerados urbanos. Esses projetos receberam, paulatinamente, maior investimento governamental, e passaram a ser chamados de “*AI-driven Smart Cities Plans*” sendo vistos como potenciais testes piloto para uma gama de tecnologias de IA.

As “Cidades Inteligentes”, portanto, utilizam a “Nova Infraestrutura”, ou Infraestrutura Inteligente, como ferramenta de gerenciamento das atividades econômicos/sociais em suas localidades. A partir desse paradigma qualquer grande obra

²⁸ Jingjinji - Pequim e cidades próximas; Yangtze River Delta - Xangai e cidades próximas; Greater Bay Area - Hong Kong - Macau e cidades próximas

pública deve considerar em qual extensão a tecnologia inteligente - sensores, dispositivos, câmeras e canais de comunicação - será utilizada, apontando para um futuro onde a infraestrutura física e digital estarão integradas. (NAUGHTON, 2021)

A infraestrutura inteligente abarca um conjunto de produtos e soluções complexas e de alta tecnologia que podem ser acoplados à exportação de serviços de infraestrutura tradicional e são imprescindíveis para a condução de projetos baseados no conceito de Smart Cities.

A partir de então a nova orientação estratégica das políticas industriais chinesas passou a estar intrinsecamente vinculadas ao financiamento de projetos de infraestrutura a nível nacional e internacional criando uma ferramenta de empuxo à demanda não apenas relacionada à infraestrutura tradicional, mas também à indústria de alta tecnologia que a ela pode ser acoplada. Esse pacote de soluções também atua como exportador do padrão tecnológico nacional.

A Alibaba foi a pioneira no desenvolvimento de aplicações práticas ao conceito de Cidades Inteligentes na China, com um projeto piloto na cidade de Hangzhou chamado City Brain e iniciou a implantação desse produto na Malásia de forma complementar às suas iniciativas em e-commerce e logística no sudeste asiático.

Esse projeto começou com o objetivo de desenvolver um sistema de transporte inteligente, mas gradualmente incorporou outras tecnologias adaptativas e responsivas. Seu sistema de nuvem coleta dados governamentais e de outras fontes analisando-os para entender padrões e inconsistências sugerindo soluções para a área de saúde, segurança pública e mobilidade urbana.

A exportação de pacotes de infraestrutura e a aproximação comercial da China com países terceiros reforça a disseminação dos seus padrões técnicos internacionalmente, sejam tecnológicos, alfandegários, rodoviários, ou financeiros em convergência com uma agenda explícita de desenvolvimento e promoção desses padrões.

O financiamento de projetos de infraestrutura a nível internacional cria as condições para a coordenação de padrões da infraestrutura física e digital possibilitando a criação de mercados comuns digitais. Nesse contexto, a expansão do City Brain representa também a expansão do conjunto de padrões técnicos integrando, inicialmente, a China e a Malásia, mas posteriormente outros potenciais parceiros.

Partindo dessas considerações, parece plausível pensar que a replicação desse sistema – cabos de fibra óptica, sistemas, padrões, empresas, investimentos, etc. - poderia levar à consolidação do controle, sob domínio chinês, de todo ou boa parte do fluxo de

informações dessa região do sudeste asiático, ou das demais regiões e países que utilizem seus padrões e tecnologias. Esse cenário geraria impacto também no comércio internacional, com a ampliação da utilização das ferramentas chinesas de comércio online.

Ademais, como o ciberespaço chinês é praticamente separado do ciberespaço global controlado pelos EUA, a política industrial chinesa pode impactar no domínio do sistema de internet global gerando substanciais impactos de ordem geopolítica. Nessa perspectiva podemos observar o acoplamento da política industrial com os objetivos estratégicos da política externa chinesa.

Novamente como resposta a crises econômicas, agora devido à Covid-19, a China lançou em 2020 outro pacote de estímulo fiscal direcionado a políticas industriais tendo como alvo a expansão da Nova Infraestrutura.

A Comissão Nacional de Reforma e Desenvolvimento - NDRC definiu como pilares da nova infraestrutura: a infraestrutura digital e de telecomunicações, a integração da infraestrutura digital com a infraestrutura física e a criação de uma infraestrutura de inovação formada por laboratórios científicos nas mais diversas áreas. (NAUGHTON, 2021)

Quanto à participação em órgãos internacionais a China tem buscado aumentar sua presença nas três instituições de maior prestígio²⁹ por meio de diversas estratégias, como o aprofundamento da cooperação com essas instituições; o envio de propostas nas áreas em que o país possui vantagens tecnológicas e existem lacunas na definição dos padrões; na co-submissão de propostas com países desenvolvidos em áreas críticas e altamente competitivas; e por meio da criação, nas organizações internacionais, de novos comitês ou subcomitês técnicos com representantes chineses na presidência ou secretariado em áreas prioritárias. (HE, 2022)

Além do forte incentivo à participação de empresas e instituições nas organizações internacionais, a China vem utilizando acordos bilaterais para o reconhecimento mútuo de padrões técnicos; estabelecendo a utilização dos seus padrões como condição para contratos internacionais de auxílio financeiro ou de investimentos; e traduzindo manuais dos padrões técnicos nacionais para línguas estrangeiras.

Apesar do aumento da fatia de mercado detida pelas empresas chinesas, principalmente via BRI, e do aumento da influência nacional sobre os órgãos

²⁹ ISO - International Organization for Standardization, IEC - International Electrotechnical Commission e ITU - International Telecommunication Union.

internacionais de padrões técnicos, a sua representação ainda é ofuscada pelos EUA e UE. A exceção da ocorre nas tecnologias 5G e IoT no 3GPP³⁰ e na International Telecommunication Union (ITU). Atualmente os EUA e UE dominam a competição quanto ao estabelecimento de padrões técnicos nas áreas de IA, biometria, *data centers*, *cloud computing*, fibra óptica e cabos intercontinentais. É importante notar que essa situação pode se alterar considerando o avanço chinês e as ações de contenção de seus concorrentes ocidentais. (HE, 2022)

A cooperação governo-empresa, na China, tem um importante papel na promoção dos padrões via BRI. De forma geral, as grandes empresas na área de tecnologia, assim como promissoras startups, cooperam com o governo na construção plataformas tecnológicas e na criação de padrões técnicos. Atualmente, as companhias privadas chinesas têm se tornado as principais desenvolvedoras de padrões, produtos e tecnologias de fronteira nas áreas de alta tecnologia.

No modelo atual, as empresas e o governo mantêm uma relação mutualística. As empresas se beneficiam por meio de políticas públicas e financiamentos preferenciais no intuito de desenvolver inovações endógenas e promover os padrões técnicos nacionais no exterior. A fim de manter as políticas preferenciais elas se esforçam para investir e se expandir internacionalmente conforme as diretrizes governamentais. (HE, 2022; EURASIA GROUP 2020).

O governo, por sua vez, utiliza as empresas como ferramenta para alcançar seus objetivos estratégicos de desenvolvimento buscando alterar sua posição no sistema econômico internacional e nas relações internacionais.

Em resumo, a DSR funciona como um grande arcabouço sob o qual operam as grandes empresas de tecnologia chinesas aproveitando-se de políticas de estímulo e apoio financeiro buscando oportunidades comerciais. (HE, 2022. EURASIA GROUP 2020)

A cooperação governo-empresa é muitas vezes menos coordenada do que parece. O investimento nas áreas de fronteira tecnológica realizado pelas empresas privadas é principalmente direcionado por estratégias de mercado com objetivo de maximização do lucro e aumento de mercado. Algumas vezes o cálculo comercial empresarial pode ser

³⁰ A Third Generation Partnership Project (3GPP) é uma organização internacional voltada à normalização técnica que abrange todo o sistema de tecnologias voltados às telecomunicações móveis. A organização foi criada no intuito de estabelecer as especificações técnicas para a tecnologia 3G. Com a evolução das tecnologias de comunicação móveis a 3GPP trabalha também com as tecnologias 5G. (Fonte: <https://www.3gpp.org/about-3gpp>)

inconsistente com a implementação das estratégias governamentais e com os objetivos políticos na promoção de padrões ao longo da DSR.

Apesar do esforço envolvido na internacionalização de produtos e padrões técnicos, a sua maior utilização a nível internacional não se converte necessariamente de forma imediata em padrões interacionais. Isso ocorre, pois a definição dos padrões está sob a jurisdição das organizações internacionais e precisam ser aprovadas por esses órgãos por meio de um processo altamente competitivo. Apesar dessa questão, a expansão chinesa cria uma área de fato onde mais países utilizam seus padrões e tecnologias aumentando o poder de barganha chinês nos órgãos internacionais.

É esperado que a crescente expansão internacional tanto das tecnologias quanto dos padrões, principalmente via BRI/DSR, cumpra um importante papel no aumento da influência chinesa nas organizações internacionais de padrões técnicos. (HE, 2022)

Entende-se que o estabelecimento de padrões técnicos a nível internacional é composto por um conjunto de fatores como, mas não apenas, o desenvolvimento tecnológico e o convencimento dos pares quanto a vantagem competitiva técnica, o desenvolvimento, utilização e massificação do uso comercial comprovando a eficiência do sistema, disputas político-institucionais nos órgãos de padronização internacional e disputas mercadológicas interempresariais.

A partir do estudo das políticas chinesas percebe-se que sua estratégia no desenvolvimento de padrões estaria ancorada na elaboração de estratégias nacionais de padronização conforme as áreas de interesse, assim como no desenvolvimento e aplicação rápida das novas tecnologias no mercado interno. Ademais, observa-se a importância da realização de acordos de cooperação em padrões e exportação de produtos e serviços, assim como o aumento da participação nas organizações internacionais de padronização técnica.

A partir dessa análise tem se tornado evidente que o estabelecimento de padrões técnicos em áreas de fronteira das TICs se tornou um componente essencial da estratégia chinesa. Ademais, a cooperação via BRI se tornou um importante front para a expansão e teste dessas tecnologias onde as empresas privadas nacionais são os principais agentes³¹. (HE, 2022)

³¹Em particular a Huawei, ZTE, China Mobile e China Telecom nas áreas de 5G e data centers e as grandes empresas de internet como Alibaba e Tencent em áreas como IA, IoT, Big data, smart cities e Computação em Nuvem.

3.1.4.4 REPERCUSÕES INTERNACIONAIS DA DSR:

Apesar das empresas chinesas serem nominalmente privadas, existem diversas preocupações quanto à segurança das informações dado o vínculo das empresas com o Estado chinês tanto a nível de propriedade acionaria quanto pela legislação de armazenamento de dados na China.

Na verdade, essa é uma preocupação, ou deveria ser, de todos os países, pois ações de espionagem, vigilância, coerção e sabotagem realizadas por grandes empresas de tecnologia dos ditos países democráticos e liberais já foram registradas e se tornaram de conhecimento público.

Apesar dos riscos envolvidos, os investimentos chineses via DSR dizem respeitar considerações quanto à segurança nacional a respeito da localização de *data centers* e coleta de dados auxiliando os países receptores a ter melhor controle sobre a internet doméstica, moderação de conteúdo e vigilância. (COUNCIL OF FOREIGN RELATIONS, 2020)

Ademais, é importante notar que a questão da segurança de dados apresenta-se como menos importante para os países em desenvolvimento do que os custos de implantação dessas tecnologias. Os investimentos chineses são vistos como elementos chave nos planos de modernização desses países e fortes investimentos chineses já estão em andamento³².

Quanto às preocupações dos países receptores de investimentos via BRI/DSR a China tem demonstrado certa flexibilidade ao apresentar planos de sustentabilidade da dívida externa e absorção de mão de obra local para a realização dos investimentos.

É importante notar que a China se apresenta enquanto aberta a parcerias com empresas e entes subnacionais de países terceiros para prosseguir com a expansão da DSR. As parcerias auxiliariam os esforços para a expansão das tecnologias chinesas; a troca de conhecimento técnico e a redução do risco relacionado à expansão internacional. Esse aspecto representa uma oportunidade para países terceiros, apesar do risco de *lock in* desses países às empresas e tecnologias chinesas. (EURASIA GROUP, 2020)

De forma geral a visão chinesa quanto ao ciberespaço é pautada pelo conceito de "Cyber Soberania". Esse conceito pressupõe que os Estados mantenham graus significativos de autonomia sobre o conteúdo do ciberespaço dentro de suas fronteiras respeitando determinações quanto a localização dos dados. A China promove essa visão

³² Ex.: Investimento de US\$ 500 milhões da SenseTime no Parque de IA na Malásia. (EURASIA GROUP, 2020).

em diversos órgãos internacionais, inclusive na ONU, sendo pauta frequente do discurso das autoridades chinesas. (GREENE & TRIOLO, 2020)

A fim de entendermos um pouco melhor o pensamento estratégico chinês quanto a construção da estrutura do ciberespaço nacional e sua atuação a nível internacional o principal jornal teórico do PCCh emitiu em 2017 um artigo apresentando os principais elementos do pensamento estratégico de Xi Jinping quanto a política chinesa direcionada ao ciberespaço. (QUISHI, 2017)

Esse artigo ressalta que a segurança das redes e a informatização da sociedade são "duas asas de um mesmo corpo", pois não é possível haver segurança nacional sem a segurança do ciberespaço nem modernização da economia sem a informatização. As diretrizes de segurança cibernética devem ser elaboradas, promovidas e implementadas de forma simultânea por meio da coordenação e planejamento central.

O documento aponta que a opinião pública online se tornou a prioridade em termos de propaganda e construção ideológica do PCCh. Dessa forma, os conteúdos online e offline devem ser conduzidos de forma conjunta reforçando o papel central do partido na sociedade chinesa a fim de torná-lo a principal voz no ciberespaço. O documento deixa claro que esse é um teste histórico que precisa ser bem sucedido sob pena do PCCh não conseguir manter a governança nacional a longo prazo.

De uma perspectiva global o documento aponta que as ameaças à cibersegurança tem aumentado e crescentemente se infiltrado nos campos políticos, econômicos, culturais, sociais e outros. Com o objetivo de construir uma economia em rede, digitalizar todos os campos da sociedade e promover o setor digital como novo direcionador do desenvolvimento nacional, a segurança das redes e do ciberespaço configura-se como um elemento também central para a segurança nacional.

A atuação internacional chinesa no ciberespaço, conforme definido por Xi Jinping, deve seguir Quatro Princípios e Cinco Proposições ³³ direcionados à reforma do sistema de governança global da internet. Entende-se que o ciberespaço se tornou uma nova arena para a governança global sendo necessário aumentar a cooperação e o

³³ Os Quatro princípios referem-se: 1) respeito à Cybersoberania, 2) proteção da paz e segurança, 3) estimular a cooperação aberta, 4) construir uma boa ordem. As cinco proposições são: acelerar a construção de uma infraestrutura de rede global estimulando a interconexão e interatividade, 2) Construir plataformas compartilhadas para a interação cultural online estimulando o intercâmbio e o aprendizado mútuo, 3) promover a inovação e o desenvolvimento da economia online estimulando a prosperidade comum, 4) garantir a cibersegurança e estimular o desenvolvimento ordenado, 5) construir um sistema de governança da internet equânime e justo. (KANIA & SACKS & TRIOLO & WEBSTER, 2017)

intercambio a fim de promover a visão chinesa e torná-la um consenso internacional. (KANIA & SACKS & TRIOLO & WEBSTER, 2017)

O governo busca desenvolver competências e capacidade de governança em quatro principais áreas, sendo: no gerenciamento de conteúdo e criação de energia positiva online; na garantia da cibersegurança geral incluindo a proteção de informações críticas de infraestrutura; no desenvolvimento de uma base tecnológica doméstica e independente em hardware e software e; no aumento do papel da China na construção, governança, e operação da internet a nível global.

Busca-se construir uma sólida barreira de segurança no ciberespaço fortalecendo a proteção de informação de infraestruturas críticas eliminando riscos e tomando medidas preventivas. Esses pontos devem ser implementados de forma conjunta com outros projetos em andamento, como o *Internet Plus* e o *BroadBand China*. (QUISHI, 2017)

General Secretary Xi Jinping's strategic thinking on cyber power is a product of the combination of the basic principles of Marxism and my country's Internet development and governance practices under new historical conditions... It is an ideological guide and action guide for leading the development of the Internet industry.

Cybersecurity and informatization are two wings of one body and two driving wheels. They must be planned, deployed, promoted and implemented in a unified way.

There is no national security without network security, and there is no modernization without informatization. From a global perspective, network security threats and risks are becoming increasingly prominent, and are increasingly penetrating into political, economic, cultural, social, ecological, national defense and other fields...we must safeguard development with security and promote security with development, and build a solid cyberspace security barrier.

Online public opinion work has become the top priority of propaganda and ideological work. We insist that positive energy is the general requirement and control is the last word, and we will expand and strengthen positive online propaganda so that the party's ideas will always be the strongest voice in cyberspace.

At present, cyberspace has become a new arena for global governance. It is necessary to comprehensively strengthen international exchanges and cooperation in cyberspace and promote my country's cyber governance proposition to become an international consensus.

Our party cannot pass the hurdle of long-term governance if it cannot pass the hurdle of the Internet.” (QUISHI, 2017)

A crescente influência chinesa nas áreas de alta tecnologia tem levado a uma piora nas relações com os EUA e a UE onde ambos tem intensificado esforços para limitar a influência do país asiático em seus respectivos mercados.

Dentre esses esforços temos campanha global contra a Huawei promovida pelo governo americano no final da década de 2010 e início da década de 2020, assim como a

criação da *Digital Connectivity and Cybersecurity Partnership* (DCCP), iniciativa estadunidense lançada em 2018 com foco na região do indo-pacífico destinada a fornecer apoio ao investimento em infraestrutura digital, assistência técnica e cibersegurança. Outro esforço tem sido a restrição de exportação de produtos e serviços de empresas americanas a empresas consideradas uma ameaça à segurança nacional por meio do *Commerce Department's Entity List*.

Considerando esse cenário, a internacionalização das empresas e tecnologias chinesas passa necessariamente pela sua expansão nos mercados no sul global dada sua virtual exclusão dos países ocidentais. (GREENE & TRIOLO, 2020; MERICS 2019)

Ademais, o estabelecimento de padrões técnicos internacionais enfrenta grande resistência dos países ocidentais e as organizações técnicas não têm conseguido amenizar as tensões existentes. O aumento da luta por influência no ciberespaço em vários mercados emergentes pode levar à emergência de dois modelos competidores minando, inclusive, a atuação dos órgãos internacionais de normas técnicas. Nessa perspectiva, os formuladores de política industrial chinesa têm crescentemente considerado desenvolver um conjunto de tecnologias com seus próprios padrões técnicos exportáveis via DSR. (GREENE & TRIOLO, 2020)

Vale notar que a DSR também tem por objetivo criar um sistema de mecanismos de solução de controvérsias, de cibersegurança, unificação dos padrões técnicos e desenvolvimento de regulações entre os países participantes instituindo um sistema de governança próprio e, conseqüentemente, deslocando a atuação dos países ocidentais principalmente na região asiática. (PEOPLE'S DAILY, 2019; EURASIA GROUP, 2020)

A fim de alcançar o posto de superpotência cibernética o PCCh expressou, por meio da Estratégia Nacional em Informatização (2016-2020), que as grandes empresas nacionais devem se engajar em aumentar sua parcela no mercado global e trabalhar para disseminar os padrões tecnológicos chineses. A estratégia nacional voltada para a autossuficiência tecnológica e o desenvolvimento de P&D endógeno em áreas de alta tecnologia está alinhado com os projetos da DSR (MERICS, 2019)

Em última instância, com a maior expansão das tecnologias e empresas chinesas no sul global, a BRI/DSR poderia criar um sistema paralelo ao atualmente existente liderado pelas potências ocidentais e, a depender da sua escala, se tornar mais importante que os mecanismos atualmente existentes.

Uma vez estabelecidas as preocupações de que Pequim utilizará a DSR para forjar a liderança no novo paradigma tecnológico, a dita “guerra fria tecnológica” entre China e os EUA tende a se intensificar.

Como resposta às ações chinesas o *Council of Foreign Relations*, um importante *think tank* americano, aponta que os EUA têm o claro interesse em adotar uma estratégia que duplamente pressione a China a alterar suas práticas quanto à BRI e ao mesmo tempo apresente uma alternativa à Nova Rota da Seda. Isso parece ter sido tentado em 2021 com a iniciativa *Build Back Better World* - B3W que aparentemente não teve desdobramentos práticos³⁴.

A iniciativa busca mobilizar as "democracias do mundo para cumprir com os objetivos do nosso povo; enfrentar os maiores desafios do mundo e demonstrar nossos valores compartilhados". A iniciativa é capitaneada pelos Estados Unidos e o G7 com o objetivo atender a forte demanda de infraestrutura dos países de baixa e média renda, explicitamente direcionado à "competição estratégica com a China".

Pretende-se mobilizar recursos das instituições de financiamento ao desenvolvimento dos países líderes da iniciativa, assim como recursos do setor privado. Priorizam-se quatro áreas, sendo: o clima; a saúde e segurança sanitária; a tecnologia digital; e equidade e igualdade de gênero. O escopo pretende ser global, abrangendo desde a América Latina até o Pacífico onde os países do G7 terão diferentes orientações geográficas. (WHITE HOUSE, 2021a)

Esse plano pretende atuar conjuntamente com o "*American Jobs Plan*", lançado em 2021, como objetivo explícito posicionar os EUA para competir com a China por meio da renovação da infraestrutura nacional. (WHITE HOUSE, 2021b)

A iniciativa pretende investir 1% do PIB americano nos próximos 8 anos - estima-se um total de US\$ 2 trilhões - na infraestrutura nacional em rodovias, portos, aeroportos, sistemas de trânsito, sistema de água; redes elétricas; redes nacionais de banda larga, moradias e serviços sociais, revitalização da manufatura e P&D (incluindo semicondutores e indústrias de alta tecnologia). De forma importante para o presente trabalho o programa cita o esforço da presidência estadunidense em aprovar no congresso a iniciativa bipartidária chamada CHIPS Act voltado a indústria de semicondutores. (WHITE HOUSE, 2021b)

³⁴ <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/rfi/2021/06/21/estruturar-alternativa-para-a-nova-rota-da-seda-e-vital-para-eua-enfrentarem-a-china.htm>

O CHIPS and Science Act, assinado pelo presidente estadunidense em 2022, tem por objetivo direcionar recursos para a pesquisa, desenvolvimento e produção de semicondutores, de forma a "garantir a liderança americana na tecnologia que forma a fundação de tudo". As ações incluem a criação de um grupo de trabalho setorial para coordenar as agências federais, o setor privado, o Estado e de governos locais. Também estão incluídos recursos financeiros voltados ao "incentivo à manufatura" e ao desenvolvimento da liderança em novas tecnologias das "indústrias do futuro". O total de investimentos previstos - públicos e privados - está em torno de US\$ 150 bilhões. Segue interessante trecho sobre a iniciativa e a visão do governo americano sobre ela:

"Today, President Biden will sign into law the bipartisan CHIPS and Science Act of 2022, which will build on this progress, making historic investments that will poise U.S. workers, communities, and businesses to win the race for the 21st century. It will strengthen American manufacturing, supply chains, and national security, and invest in research and development, science and technology, and the workforce of the future to keep the United States the leader in the industries of tomorrow, including nanotechnology, clean energy, quantum computing, and artificial intelligence. The CHIPS and Science Act makes the smart investments so that Americans can compete in and win the future." (WHITE HOUSE, 2022a)

Em 2022 os EUA lançaram junto com países do G7 uma repaginação da B3W chamada *Partnership for Global Infrastructure and Investment*, destinada a realizar projetos de infraestrutura nos países em desenvolvimento, reforçar a economia global e suas cadeias de fornecimento e aumentar a segurança nacional dos EUA. Os EUA e os países do G7 pretendem disponibilizar 600 bilhões de dólares até 2027 para a iniciativa envolvendo governos, setor privado, fundos soberanos, instituições multilaterais, entre outros³⁵. (WHITE HOUSE, 2022b; CEIAS, 2022; CSIS; 2022; XINHUA, 2022.)

Os investimentos serão direcionados à quatro objetivos principais: (1) reforçar a segurança energética global com investimento em toda a cadeia de suprimento em energias limpas e nas demais fontes utilizando processos ambientalmente amigáveis; (2) desenvolver e expandir as tecnologias, redes e infraestrutura de TICs utilizando tecnologias 5G e 6G; (3) avançar com a igualdade de gênero e equidade social e melhorar os serviços de saneamento básico; (4) contribuir com a segurança sanitária global por meio de vacinas, vigilâncias de doenças e construção de laboratórios. Em nota seguem os colaboradores e parceiros inicialmente apontados para a iniciativa³⁶.

³⁵ Outra iniciativa lançada pelos EUA foi a Digital Connectivity and Cybersecurity Partnership que visa promover ecossistemas digitais seguros nos países em desenvolvimento e aumentar a oportunidade de escolha dos países receptores de serviços de internet.

³⁶ U.S. Department of Commerce and the Export-Import Bank of the United States (EXIM), U.S. firm AfricaGlobal Schaffer (Washington, DC), U.S. project developer Sun Africa (Miami, FL); U.S.

Ademais, o *Council of Foreign Relations* sugere que os EUA aumentem o financiamento federal para o setor de TICs de próxima geração envolvendo P&D e financiamento ao setor produtivo; aumentem o investimento em pesquisa básica em TICs de próxima geração e tecnologias correlatas; alterem os requisitos de visto para aumentar a atração de recursos humanos nas áreas correlatas; reformem o US-EXIM BANK e aumentem a parceria com outras instituições financeiras para competir com as ofertas apresentadas pela BRI. (COUNCIL OF FOREIGN RELATIONS, 2021).

Por fim, podemos observar que a BRI/DSR atende a três objetivos dentro da estratégia chinesa: (1) ampliar a demanda das empresas nacionais e auxiliar a formação de campeãs globais; (2) se posicionar enquanto uma das lideranças globais no setor de alta tecnologia e (3) influenciar as normas e padrões internacionais, principalmente em TICs, a partir de esforços domésticos e internacionais.

O presente trabalho entende as empresas nacionais enquanto elementos/ferramentas de apropriação e reprodução de valor na economia nacional e internacional sendo, por extensão, ferramentas de expansão do poder dos Estados nacionais.

Dado o nível dos esforços e mobilização de recursos de grandes países do mundo incluindo EUA, G7 e China, assim como os países que estão aderindo às iniciativas, alguém poderia afirmar que entramos de fato em uma disputa tecnológica global aberta com relevante atuação ou direcionamento estatal, deixando pouco espaço às premissas neoliberais que emergiram no último quarto do século XX.

3.1.5 CHINA STANDARDS 2035:

O *China Standards 2035* apresenta-se como um desdobramento da EDDI no intuito de estabelecer padrões técnicos e acelerar o sistema de propriedade intelectual em todos os setores da economia chinesa - de forma mais importante para o atual trabalho - nas novas áreas de alta tecnologias.

O documento “*National standardization development outline*” emitido em 2021 pelo Comitê Central do PCCh e pelo Conselho de Estado considera que os padrões

International Development Finance Corporation (DFC); Agence Française de Développement (AFD); European Investment Bank (EIB); U.S. telecommunications Company SubCom; U.S. Department of State, Commerce’s Advocacy Center; U.S. Trade and Development Agency’s (USTDA); The U.S. Government with U.S. firm NuScale Power LLC; U.S. Agency for International Development (USAID); Governments of Canada and Australia, Bill & Melinda Gates Foundation, Conrad N. Hilton Foundation, Echidna Giving, Ford Foundation, William and Flora Hewlett Foundation, and the LEGO Foundation; German Development Finance Institution; British International Investment; Omnivore Agritech and Climate Sustainability Fund; ABD group.

técnicos servem como suporte para as atividades econômicas e para o desenvolvimento social tendo um papel fundamental e líder na modernização do sistema de governança nacional. Para promover o desenvolvimento de alta qualidade e construir um país socialista moderno pautado pelo novo modelo de desenvolvimento é considerado urgente aprofundar o trabalho de padronização técnica.

O relatório aponta como objetivos até 2025 transformar o sistema de padrões técnicos saindo de um sistema liderado pelo governo para um sistema misto, público-privado; estabelecer um sistema de padrões técnicos para todos os setores econômicos - agropecuária, indústria, serviços e área social - e promovê-los tanto internamente quanto a nível internacional.

Ademais, pretende-se aumentar significativamente os recursos de P&D direcionados aos padrões técnicos por meio da construção de um conjunto de institutos de pesquisa em padronização, novos laboratórios de qualidade técnica e mais de 50 bases nacionais de inovação em padrões técnicos formando uma infraestrutura que integre a formulação de padrões, mensuração, certificação, inspeção e testagem atendendo a demanda nacional.

Também espera-se reduzir o tempo de desenvolvimento e estabelecimento de padrões para até 18 meses, aumentar o grau de digitalização dos padrões técnicos e aumentar a taxa de alinhamento entre os padrões nacionais e internacionais para ao menos 85%. Em 2035 o sistema de padronização com características chinesas deverá estar plenamente formado sendo compatível internacionalmente.

Como o programa aborda o estabelecimento de padrões técnicos para praticamente todas as áreas da sociedade chinesa, foram selecionados, a seguir, os principais pontos considerando os objetivos do presente trabalho.

Grosso modo o programa busca aumentar a pesquisa e aplicação da padronização técnica nas mais diversas áreas de alta tecnologia como IA, computação quântica, biotecnologia, semicondutores, trens de alta velocidade, veículos autônomos e robôs.

Em áreas consideradas de propósito geral e de aplicações interindustriais, como TICs, saúde, novas energias, novos materiais e manufatura aditiva deve-se buscar a realização conjunta de incentivos à pesquisa e desenvolvimento, criação de padrões técnicos, promoção industrial e desenvolvimento de patentes de forma a acelerar a industrialização em novas tecnologias. Deve-se trabalhar para o rápido desenvolvimento de novos produtos por meio da implantação de projetos e demonstrações piloto com foco na transformação inteligente generalizada da economia chinesa. Uma das metas é

estabelecer uma ligação entre grandes projetos de desenvolvimento tecnológico com o trabalho de padronização e ter os padrões como um importante resultado e indicador dos planos tecnológicos e das políticas industriais.

Quanto aos processos industriais deve-se priorizar os componentes centrais básicos, processos básicos avançados e materiais básicos chave. Outro foco é a padronização de bens de capital avançados, manufatura inteligente, serviços orientados à manufatura e o estabelecimento de um grupo técnico voltado à padronização do setor industrial.

Um esforço especial deve ser direcionado à qualidade e eficiência da Nova Infraestrutura, das empresas plataforma e de todas as cadeias de suprimento industrial com foco na produção, distribuição, circulação e consumo. A padronização técnica deve ser vista como uma ferramenta de coordenação e cooperação técnica da indústria de forma a estabilizar as cadeias produtivas e promover a interconexão entre os elos industriais.

Quanto ao aspecto internacional procura-se aprofundar a cooperação internacional referente aos padrões técnicos participando e atendendo às obrigações e responsabilidades das organizações internacionais, assim como promover os padrões em outras frentes como a BRI, os BRICS, a APEC, entre outras buscando o reconhecimento mútuo dos padrões nacionais.

Os novos padrões também devem considerar a eficiência energética, a proteção ambiental, a mudança climática, o uso intensivo dos recursos naturais de forma que sua promoção internacional se direcione ao alcance das Metas de Desenvolvimento Sustentável da ONU.

O presente trabalho entende que o China Standards 2035 busca acelerar o fechamento da brecha tecnológica em novas indústrias ainda não consolidadas ao tentar estabelecer padrões técnicos, o mais rápido possível, para as novas tecnologias emergentes empurrando para trás os demais competidores pela liderança tecnológica.

Como estratégia a China busca desenvolver e utilizar seus padrões inicialmente dentro do grande mercado nacional, de forma experimental, e posteriormente massificar seu uso. A partir da comprovação do funcionamento dos padrões e tecnologias a nível local, sua internacionalização é facilitada. Aparentemente, para além das restrições referentes ao meio ambiente e recursos naturais a nível nacional, a atenção dada à mudança climática serve também como elemento de legitimação dos padrões técnicos chineses a nível internacional.

A padronização técnica é vista como um vetor de direcionamento de recursos voltados a P&D em tecnologias críticas e emergentes que serão parte integral da economia global nas próximas décadas. Portanto, observa-se que as IEEs continuam como uma das prioridades da política industrial nacional.

Os padrões também são vistos como uma ferramenta para a otimização e digitalização industrial no país podendo resultar em ganhos econômicos generalizados tanto pela utilização das novas tecnologias, mas também por meio de licenças e royalties para o setor manufatureiro.

Dessa forma, o jogo geopolítico ou geoeconômico não está limitado apenas à obtenção de mercado no aspecto competitivo empresarial, mas também no aumento da influência no estabelecimento de tecnologias, padrões e regulamentações a nível global, ou seja, na construção de barreiras técnicas e tecnológicas, tendo o processo de padronização técnica papel crucial nesse sentido. O China Standards 2035 também pode trazer um *first-mover advantage* em diversas áreas. (ARJUN & MEGHA, 2022)

Outro motivo para o envolvimento chinês no processo de estabelecimento de padrões são os altos custos na obtenção de licenças de utilização de tecnologias de rede já patenteadas por grandes indústrias ocidentais colocando as empresas chinesas em desvantagem competitiva.

O processo de estabelecimento de padrões técnicos a nível global nunca foi e nunca será um processo puramente técnico e a ascensão chinesa tem despertado maior atenção tanto de formuladores de políticas públicas quanto de empresas previamente líderes. A necessidade de entendimento das repercussões geopolíticas dos padrões técnicos pode auxiliar os países a tomar decisões mais assertivas quanto às novas tecnologias. (ARJUN, 2021)

O entendimento sobre a oportunidade quanto à brecha tecnológica e a possibilidade de salto tecnológico observada pelo *China Standards 2035* é compartilhada até mesmo por meios de comunicação estadunidenses fazendo emergir recomendações de políticas industriais ativas e diretas como resposta:

“The diagnosis is, we are entering an era that will be defined by new technological systems, networks, technologies and the leaders in those are yet to be determined...That means power in the world is up for grabs.”.
(KHARPAL, A 2020)

“For Western countries to compete effectively with Beijing’s two-track approach to technological standards-setting they must first determine, in consultation with industry, what their priorities should be. Technologies and standards are not all equal, and resources are not infinite. So, the place to begin is selecting strategically important emerging technologies, assessing the types of technical standards relevant to them, and determining where and

how these standards will be established. Government-industry and government-to-government coordination is essential for both prioritization and for effective action in global standards organizations. (RUSSEL & BERGER, 2021)

3.2 EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES CHINESA E AS VANTAGENS NACIONAIS NO NOVO PARADIGMA TÉCNICO-ECONÔMICO

A partir de todos os esforços voltados ao desenvolvimento dos diversos setores da manufatura inteligente, para o objetivo do atual trabalho, convém observar a evolução da estrutura produtiva chinesa no elo crítico do novo paradigma tecnológico, notadamente os semicondutores.

Nesse tópico apresenta-se a trajetória do desenvolvimento da indústria de semicondutores da China e onde ela se encontra atualmente.

Fuller (2019) faz uma interessante revisão histórica do setor mostrando que apesar da China ter criado seu primeiro circuito integrado em 1965, apenas sete anos após os EUA, e três joint ventures entre 1980 e 1990 - Shanghai Belling, ASMC and Shougang NEC - essa indústria permaneceu com baixo nível de desenvolvimento até os anos 1990.

Nessa década, já com a emergência da importância do setor de TICs para o desenvolvimento tecnológico e econômico global, o governo chinês lançou novas políticas industriais cujos marcos foram os projetos 908 e 909 executados entre 1991 a 2000.

O projeto 908 criou em 1990 a estatal Huajing destinada à fabricação de semicondutores, mas suas operações iniciaram apenas em 1998 com produtos tecnologicamente defasados. Ainda em 1998 foi realizado um acordo de joint-venture dessa estatal com hongconguesa Central Semiconductor Manufacturing Corporation (CSMC) que passou controlar o negócio em 1999. A CSMC foi a primeira empresa híbrida registrada na China. (FULLER, 2019)

Com o relativo fracasso do projeto 908 o projeto 909 buscou estabelecer uma joint venture desde o início da formação empresarial no intuito de servir como fonte estável de acesso a tecnologias mais avançadas. A empresa japonesa NEC foi a escolhida para o empreendimento sendo sócia minoritária, a qual conduziria o negócio por 5 anos e depois a repassaria para a empresa estatal Huahong. Apesar da produção piloto ter iniciado em 1999 a planta produtiva era tecnologicamente defasada e a contraparte japonesa manteve o controle do desenvolvimento tecnológico sem repassá-lo aos parceiros chineses.

Além dessas iniciativas voltadas à fabricação, o governo tentou desenvolver uma gama de firmas voltadas ao design de circuitos integrados direcionando recursos para empresas e centros de pesquisa especialmente voltados à automação eletrônica de design. Desse esforço derivou uma firma comercialmente viável; a Semiconductor Manufacturing International Corporation - SMIC. (FULLER, 2019)

Reconhecendo as falhas dos projetos anteriores, nos anos 2000 foi lançada uma série de diretrizes de suporte ao setor envolvendo incentivos tributários, isenção de impostos e compras públicas cujas principais encomendas de produtos eram cartões telefônicos e de transporte público. Foram estabelecidas oito bases nacionais de design de circuitos integrados em Pequim; Chengdu; Hangzhou; Xangai; Shenzhen; Wuxi, Xi'an e Jinan com o principal objetivo de oferecer serviços para as firmas locais de design.

As políticas nacionais aliadas aos esforços locais levaram ao estabelecimento de duas firmas híbridas voltadas à fabricação, Semiconductor Manufacturing International Corporation - SMIC e Grace em Shanghai, assim como a instalação de outras empresas estrangeiras de fabricação em outras regiões da China, como a Hynix; Intel e Samsung.

A entrada das empresas híbridas no mercado chinês, como a CSMC e a SMIC, reduziu a defasagem da indústria nacional com relação aos líderes globais. Esperava-se que a instalação das empresas de fabricação de circuitos integrados induzisse investimentos à montante da cadeia para as atividades de design, algo que aparentemente não ocorreu.

Apesar do forte crescimento da produção nos anos 2000 a oferta interna era majoritariamente suprida por empresas estrangeiras e o país ainda apresentava um significativo déficit na balança comercial do setor. Essa é uma questão relevante dado que uma das justificativas para o apoio às empresas nacionais seria a desconfiança a respeito da propriedade de determinados ativos estratégicos em posse de estrangeiros.

A partir desse diagnóstico o governo chinês lançou em 2014 o megaprojeto de circuitos integrados, viabilizada por um *Industrial Guidance Fund – IGF* específico, com o objetivo de internalizar conhecimento e alcançar a liderança setorial em todos os elos da cadeia de valor setorial além de reforçar a propriedade nacional das empresas do setor.

As ações abrangeram o reforço do financiamento setorial com intuito de expandir a base produtiva e fortalecer os campeões nacionais; a absorção de tecnologia estrangeira por meio da aquisição de empresas e o aumento da base de empresas nacionais por meio

do controle de firmas híbridas ou privadas - não domésticas – a partir de aquisições acionárias por entes estatais³⁷. (FULLER, 2019)

Nesse contexto houve um aumento da preocupação das agências regulatórias estrangeiras³⁸ quanto a participação dos fundos de investimentos chineses nas operações de aquisições de ativos principalmente pelo caráter estratégico de determinadas indústrias desse setor, notadamente as voltadas à produção de semicondutores avançados, aos bens de capital e empresas voltadas ao design inovativo e ferramentas de AED.

Com a aquisição de tecnologia estrangeira relativamente bloqueada pela via externa, o mercado chinês tem experimentado um forte processo de fusões e aquisições com a expansão do controle estatal, pela via acionária, sobre as empresas do setor.

A estratégia de desenvolvimento setorial chinesa do período recente procura direcionar investimentos simultâneos em todas as áreas da cadeia de valor das tecnologias de uso geral entendendo-a como uma cadeia de valor completa.

Os fundos governamentais investem na formação de competências endógenas em cada estágio da cadeia de valor dos semicondutores com objetivo de aumentar a capacidade produtiva doméstica ao mesmo tempo em que outras políticas públicas trabalham ativamente para expandir a demanda desses bens por meio dos investimentos públicos na Nova Infraestrutura, na infraestrutura de telecomunicações e armazenamento de dados, aplicações especializadas em IA, em indústrias que produzem dispositivos com eletrônica embutida, bens de capital para TICs, no desenvolvimento e expansão internacional das *big techs* e na política de fusão da indústria civil e militar. Vemos, portanto, o investimento na base, no topo e no meio desse sistema tecnológico conforme descrito por Majerowicz (2022).

Como a manufatura avançada exige a utilização conjunta das tecnologias habilitadoras para sua plena operação os chineses acreditam estar em igualdade competitiva por possuir um sistema de gerenciamento combinado da internet, de sensores, das telecomunicações e redes de cidades inteligentes juntamente com a inteligência artificial absorvendo os benefícios combinados dessas tecnologias. (NAUGHTON, 2021)

³⁷ Dentre os maiores fundos de investimento, apenas o Summitview não possui vínculos com o governo. Todos os demais possuem: Sino IC Capital, Hua Capital, JAC Capital, Canyon Bridge, UNIC, E-Town Fund, and Pudong Science and Technology). A Sino IC Capital é a única empresa gerenciadora do Fundo Chinês para CI. (FULLER, 2019)

³⁸ Ex.: Comitê sobre Investimentos Estrangeiros dos EUA - Committee on Foreign Investment in the United States.

Diegues e Roselino (2021) argumentam que atualmente a China possui competências estabelecidas nas Tecnologias Habilitadoras em IA, Big Data e Telecomunicações. As vantagens em IA e Big Data, se configuram particularmente como competências em programação e na construção de *data centers* capazes de realizar o armazenamento de grande quantidade de dados.

Em telecomunicações podemos destacar o avanço tanto no desenvolvimento de padrões técnicos para a tecnologia 5G quanto a expansão interna e externa da infraestrutura dessas redes de telecomunicações lideradas pelas grandes empresas chinesas. Os autores observam também vantagem relativa na tecnologia de Sistemas Cyberfísicos como sistemas e manufatura inteligente.

Essas vantagens derivam do forte e pujante mercado doméstico, protegido da competição externa, da presença de empresas de excelência que se beneficiam das externalidades de rede já estabelecidas, do acesso a uma grande quantidade de dados e do forte poder de coordenação governamental para o direcionamento de demanda envolvendo compras públicas, as SOE's, testes piloto, obras de infraestrutura, etc.

Considerando a estrutura do sistema, conforme definida por Majerowicz (2022), observa-se um bom posicionamento chinês tanto no topo do sistema, com vantagens em IA e Big Data com as suas *Big Techs*, assim como um forte desenvolvimento na camada central de dispositivos eletrônicos e com eletrônica embutida.

Com a consolidação desse desenvolvimento tecnológico as empresas chinesas tem aumentado sua internacionalização em todo o globo, mas principalmente na região asiática. A internacionalização das empresas chinesas tem se transformado em um vetor de transnacionalização dos seus padrões tecnológicos e incentivado a internacionalização de empresas fornecedoras e correlatas a reboque. Esse movimento está em convergência com as políticas industriais chinesas vistas no subitem 3.1.

Notadamente os EUA têm tentado barrar a internacionalização dos padrões tecnológicos chineses pressionando os países de sua área de influência a evitar a adoção de tecnologias ou a realização de parcerias com empresas chinesas. Esse movimento parece ser um fator de desafio à estratégia de internacionalização das empresas chinesas para além da Ásia.

Quanto às tecnologias voltadas aos Domínios de Aplicação da robotização, *machine learning* e impressão 3D, a China possui grandes oportunidades devido ao tamanho e diversificação da sua estrutura produtiva, pela extensa cadeia de fornecimento local e pelo forte poder de coordenação de investimentos detido pelo Estado.

Apesar da heterogeneidade da estrutura produtiva chinesa, onde existem lacunas e deficiências para a universalização até mesmo de tecnologias anteriores é necessária atenção especial ao tamanho da sua economia. Apesar da relativa baixa penetração das tecnologias da manufatura avançada no tecido produtivo chinês, as empresas que estão se desenvolvendo e absorvendo essas tecnologias podem representar um mercado relevante em termos absolutos.

Quanto ao Domínio de Aplicação da infraestrutura na manufatura avançada, ainda existe forte dependência das empresas chinesas, tanto na obtenção de chips mais avançados tecnologicamente, como na obtenção de máquinas e equipamentos avançados para a produção desses semicondutores.

Apesar dos esforços realizados para aumentar as capacidades das empresas nacionais na produção de semicondutores, como com a Hi Silicon, Cambricon e SMIC, as crescentes restrições impostas pelos EUA à venda de tecnologias norte americanas, assim como o aumento da resistência de outros países em autorizar fusões e aquisições nesse setor têm impactado o processo de *catching up* chinês. Acrescenta-se a esse cenário a pressão dos EUA em conter a venda, por terceiros países, de máquinas, equipamentos e chips de última geração à China.

É importante notar que o avanço técnico da indústria de semicondutores está relacionado à capacidade de miniaturização dos semicondutores onde é "a capacidade de se construir máquinas cada vez mais precisas que condiciona toda a evolução da cadeia produtiva dos semicondutores". (DIEGUES E ROSELINO, 2021)

Portanto é a indústria de máquinas e equipamentos para semicondutores que se configura como elo chave do desenvolvimento de toda o novo paradigma técnico-econômico que descrevemos até o momento. É justamente nesse elo chave que a China ainda possui maior dificuldade de avanço técnico.

A superação desse gargalo é essencial tanto para o desenvolvimento do novo paradigma, quanto para a China se posicionar em um espaço hierarquicamente superior a nível produtivo e tecnológico no sistema econômico internacional.

A seguir apresenta-se, de forma não exaustiva, uma lista de importantes empresas chinesas com atuação voltada à manufatura avançada: Huawei, Hikvision, Uniview, Meiya Pico, Megvii, Yitu, Sensetime, Cambricon, Tsinghua Unigroup, Haier, Midea, Inspur, Pony.AI, Iflytek, Horizon Robotics, Alibaba, Tencent, Baidu, Jd.Com (Jingdong), Ant Financial, RDA Microeletronics, Semiconductor Manufacturing International Corporation - SMIC, Jiangsu Changjiang Electronics Tech Corporation - JCET,

Advanced Micro-Fabrication Equipment Inc – AMEC. (EURASIA GROUP 2020; HE 2022; ZENGLEIN, M.J. & HOLZMANN, A. 2019)

3.3 A GUERRA TECNOLÓGICA:

Entendendo as características da manufatura avançada e o potencial impacto desse novo paradigma tecno-produtivo nos mais diversos setores econômicos e na competição dentro sistema econômico internacional conseguimos entender os motivos que dão origem a chamada guerra tecnológica, tema esse que tem aparecido nos mais diversos noticiários e debates a nível nacional e internacional.

O atual subitem do trabalho tem por objetivo realizar uma breve abordagem com intuito de entender um pouco mais sobre a guerra tecnológica, considerando o que seria esse conflito e sua relação com o aspecto econômico, político e industrial das partes envolvidas.

Diegues e Roselino (2021) apresentam uma ampla contextualização sobre a guerra tecnológica analisando a evolução dessa disputa em um contexto de aumento das estratégias tecnacionalistas de desenvolvimento industrial.

Os autores entendem que esse conflito é parte de um movimento relacionado à três amplas dimensões acerca do cenário político econômico internacional, compreendendo: a retomada do debate sobre política industrial após a CFG de 2008; a reavaliação e questionamento das potencialidades do movimento de globalização produtivo/financeira iniciado no último quarto do século XX e; o esforço deliberado dos países centrais em empurrar a fronteira tecnológica em direção à manufatura avançada.

Parte-se da hipótese de que a estratégia de desenvolvimento nacional baseada nos elementos anteriores teria como objetivo forjar um novo paradigma tecnológico no intuito de reconfigurar as bases da dinâmica da concorrência intercapitalista e interestatal a fim de reafirmar a liderança econômico e tecnológica dos países centrais estabelecendo um contraponto ao crescimento e à vantagem comparativa chinesa em custos.

Para a China as políticas industriais voltadas à manufatura avançada se encaixam no contexto de transformação estrutural da sua economia e na alteração do seu padrão de inserção internacional.

A estratégia chinesa dentro do novo paradigma busca realizar um duplo enfrentamento ao estabelecer uma resposta ao comportamento dos países desenvolvidos que passaram a investir em novos setores tecnológicos, ainda não consolidados, pertencentes à manufatura avançada, assim como reconfigurar a competitividade do seu

setor industrial anteriormente pautada pela vantagem comparativa em custos devido à pressão concorrencial dos demais países em desenvolvimento evitando cair na armadilha da renda média.

Esse duplo enfrentamento possibilitaria às empresas chinesas absorver a maior parte da geração de valor das CGVs, assim como alterar sua inserção internacional saindo de uma posição hierarquicamente inferior com a produção e venda de produtos de média e baixa intensidade tecnológica.

Dado que essas tecnologias ainda se encontram em estágios iniciais de desenvolvimento, ou no estágio fluido, conforme Utterback (1996), os esforços tem se pautado em iniciativas experimentais e na construção de diversos centros de P&D direcionados às tecnologias centrais do novo paradigma em desenvolvimento.

Dentre essas iniciativas destacam-se, na China, a criação de zonas de demonstração tecnológica e projetos piloto de fábricas inteligentes. A instalação dessas iniciativas em diferentes áreas do território chinês busca aproveitar as diferentes competências tecnológicas e capacidades produtivas de cada região utilizando as grandes empresas nacionais como ferramenta essencial na condução dessas iniciativas.

As políticas industriais direcionadas ao acelerado desenvolvimento técnico das grandes empresas nacionais tem como intuito reduzir a dependência nacional de tecnologia externa cujo papel de planejamento e coordenação da SASAC destaca-se nesse processo.

Muito tem se discutido quanto à possibilidade de um desacoplamento tecnológico, ou ruptura total, entre a China e os Estados Unidos, processo esse intensificado pelas políticas protecionistas norte americanas.

Entretanto, a alta complexidade e grau de diferenciação das aplicações desse novo sistema aliada à necessidade da ampla difusão dos bens de consumo com eletrônica embutida tornam improvável que algum país consiga internalizar todo esse sistema industrial dentro de suas fronteiras sem comprometer a complexidade e diversificação do sistema. Isso também comprometeria a velocidade do desenvolvimento tecnológico que deriva de sua ampla difusão. (MAJEROWICZ, 2022)

A autora acredita que a hipótese mais plausível será o aumento das tentativas de restrições ao acesso a tecnologias críticas sobre o novo competidor por parte dos produtores estabelecidos levando a um grau maior ou menor de defasagem, mas sem chegar à formação de dois blocos separados.

O presente trabalho entende que essa hipótese apresenta alta plausibilidade, pelo menos no curto prazo e na não ocorrência de uma guerra sistêmica, pois não é necessário nacionalizar todas as etapas produtivas desse sistema tecno-produtivo para alterar a correlação de forças entre as grandes potências na corrida tecnológica. Pode-se manter o controle dos setores mais avançados a fim de boicotar o *catching up* do novo concorrente mantendo-o sistematicamente atrás na disputa.

Vale notar que apesar da manufatura avançada ser um sistema de maquinaria global, seu nexos fundamental é controlado principalmente por um grupo de países desenvolvidos e aliados militarmente, sendo: os EUA, a Coreia do Sul, Taiwan, UE e Japão. Essa parece ser a postura atualmente empreendida pelas potências ocidentais na restrição de acesso à determinadas tecnologias pela China.

Acrescenta-se à discussão a forte interrelação econômica entre as empresas ocidentais e o mercado chinês tanto na esfera da rentabilidade e lucro empresarial como pelo efeito a curto prazo da política de *catching up* chinesa que permite o acesso de bens de capital importados, ou produzido por estrangeiros, a fim de aumentar o aprendizado tecnológico interno dado que a capacidade de produção doméstica chinesa ainda é incapaz de abastecer integralmente o mercado interno.

Outro fator a se considerar é o impacto no desenvolvimento tecnológico desse sistema, para ambos os lados, caso haja uma redução no grau de disseminação e pulverização da utilização de bens de consumo com eletrônica embutida. Com relação à origem e posterior desenvolvimento do sistema de maquinaria global das TICs vale observar o seguinte trecho:

"Embora o sistema de TIC tenha gênese no complexo acadêmico-militar-industrial dos EUA, o processo de conversão dessas tecnologias para o setor civil... e sua difusão na primeira onda de modernização são coetâneos ao neoliberalismo, de forma que a própria constituição do sistema de maquinaria global de TIC predicou-se na globalização produtiva... alicerçada não apenas na difusão global do consumo de dispositivos eletrônicos e da infraestrutura digital, mas também da fragmentação produtiva internacional da sua base industrial." (MAJEROWICZ, 2022 pg. 337)

Entretanto, a fragmentação produtiva a que se refere o trecho acima, ocorreu de forma relativamente controlada pelos EUA devido ao caráter totalizante do sistema de maquinaria de TICs tornando-o inseparável dos aspectos econômicos, políticos, militares e estratégicos.

A constituição globalizada dessa estrutura produtiva foi configurada de forma que as etapas simples e de baixa qualificação poderiam ser deslocadas para qualquer país que tivesse vantagens competitivas em custos. Já os processos mais avançados da estrutura

produtiva possuem grau restrito de internacionalização com regulamentações que os mantêm “virtualmente” em território estadunidense. Alguns poucos países aliados receberam assistência para saírem do ponto de baixa qualificação para produtos e processos mais avançados.

Mesmo com o desenvolvimento de outros polos capazes de realizar os processos avançados da referida cadeia produtiva os EUA ainda mantiveram capacidade de limitar a pressão competitiva de novos polos por vias diretas e indiretas a partir do controle do nexos fundamental desse sistema, notadamente os bens de capital para a produção de semicondutores, a produção de semicondutores e a interrelação entre esses elos produtivos. Atualmente os principais elos do nexos fundamental desse sistema tecnológico estão localizados nos Estados Unidos ou em aliados próximos como Holanda, Coreia do Sul, Taiwan e Japão.

Devido à impossibilidade de um país dominar completamente todos os elos desse sistema, a segunda melhor opção é o domínio de elos chaves da cadeia. Como o sistema se estabelece a partir de um empilhamento tecnológico, a restrição de acesso à tecnologia central chave – notadamente os semicondutores - e seus bens de capital, leva necessariamente a um desenvolvimento limitado das demais camadas da manufatura avançada.

Esse aspecto confere poder estrutural e deriva daí a importância central dos semicondutores, tanto como elemento onipresente nos mais diversos produtos e indústrias, como pela sua capacidade de ditar o ritmo do progresso tecnológico do sistema. É por meio desse controle que os Estados Unidos têm tentado conter o desenvolvimento chinês nas TICs. (MAJEROWICZ, 2022)

O fato da China ser o principal mercado consumidor de semicondutores embutidos e a maior produtora de produtos eletrônicos impõe restrições para um desacoplamento total devido à necessidade do mercado chinês para o processo de acumulação das empresas americanas.

Dessa forma, a estratégia de ambos os lados tem sido a de empurrar, deliberadamente, a fronteira tecnológica a fim de manter uma vantagem competitiva sobre o oponente deixando-o em posição de defasagem tecnológica evitando a quebra do processo de acumulação tanto dos EUA quanto da China.

Essa parece ser a estratégia de longo prazo, mas a curto prazo, ações como controle de exportações ou perseguições empresariais, são usadas para tentar manter ou aumentar a defasagem tecnológica.

As iniciativas estadunidenses de renacionalização da produção de semicondutores avançados surge, pois a maior parte da produção de semicondutores avançados está concentrada na Coreia do Sul e Taiwan, países geograficamente mais próximos da China.

Nesse sentido a autora afirma que, pela própria característica desse sistema, não surpreende que o *catching up* tecnológico mais acelerado da China ocorra no topo do sistema tecnológico, como a inteligência artificial, considerando as menores barreiras de entrada tecnológicas e produtivas.

O presente trabalho destaca que é impossível realizar previsões quanto ao futuro dada a alta instabilidade do sistema internacional atual onde a disputa tecnológica soma-se à outras disputas de controle hegemônico como a definição dos limites territoriais e militares sobre a Europa, como no caso do conflito entre a Rússia e a Ucrânia, ao papel do dólar no sistema e no comércio internacional e o papel do desenvolvimento de novas tecnologias potencialmente disruptivas, nas mais diversas áreas, em ambos os lados.

Fuller (2020) aponta que a partir da percepção do caráter estratégico da indústria de semicondutores para a segurança nacional e para a economia como um todo, tanto a China quanto os EUA estariam tomando iniciativas no sentido de assegurar garantias às suas empresas e seus sistemas de ciência e tecnologia na área de semicondutores que, ao longo do tempo, se desenvolveram de forma relativamente associada.

A partir de uma abordagem histórica acerca da competição entre a indústria de semicondutores americana e japonesa o autor sugere que a adoção de uma estratégia em um ambiente globalizado poderia trazer melhores resultados aos EUA do que a realização de práticas tecnacionalistas bruscas, como o simples desacoplamento.

O autor argumenta que a própria recuperação da indústria americana de semicondutores nos anos 1990 ocorreu a partir da reestruturação setorial realizada por meio da desverticalização da produção possibilitando o surgimento de empresas voltadas a elos específicos da cadeia produtiva.

Esse processo foi conduzido pela SEMATEC, uma instituição público-privada criada com o objetivo de reestruturar a indústria de semicondutores americana devido à pressão competitiva sofrida pela indústria japonesa nos anos 1980. Essa instituição organizou um processo de cooperação vertical e horizontal entre as firmas conduzindo uma série de projetos voltados à melhoria de produto e processo.

Apesar dessa reorganização ter reduzido a participação global da produção americana de circuitos integrados ela reforçou a posição competitiva das empresas de Automação Eletrônica de Design (AED) e bens de capital que passaram a fornecer seus

produtos às novas empresas especializadas criando um modelo de desenvolvimento associado.

As firmas de bens de capital e AED voltadas a semicondutores passaram a fornecer produtos e serviços para as novas *foundries* e *fabless* surgidas no mercado asiático. Essa estratégia possibilitou ao mesmo tempo a redução dos custos de produção com a terceirização via sudeste asiático e ao mesmo tempo manter as atividades de maior valor agregado nos Estados Unidos se posicionando de maneira hierarquicamente superior na cadeia de valor.

Esse processo fez com que as firmas de AED passassem a ocupar uma posição cada vez mais estratégica ao se posicionar como elemento de ligação fornecendo serviços de design e softwares imediatamente assimiláveis para a produção. O setor atualmente é dominado por três grandes empresas estadunidenses a Synopsys; a Cadence; e a Mentor e estão suscetíveis aos controles de exportação estatal norte americano³⁹.

As fortes barreiras à entrada no setor de AED faz com que a aquisição de *startups* pelas grandes empresas funcione como fomento para o desenvolvimento tecnológico e manutenção da competitividade das mesmas.

Apesar do governo chinês ter promovido ativamente a indústria de CI desde os anos 1980, o país não tem tido grandes resultados na área de AED e nenhuma empresa chinesa, exceto a Emphyrean, subsidiária da Huada consegue oferecer ferramentas que cubram todas as etapas do fluxo de design deixando a China com uma lacuna tecnológica.

Sem o acesso às principais ferramentas o desenvolvimento de design na China ficaria comprometido, sendo improvável que as empresas chinesas consigam suprir essa lacuna a curto prazo. As alternativas para as grandes empresas chinesas estão em hackear as licenças para ter acesso ao produto ou criar empresas fantasmas para contornar as restrições americanas. Ambas as estratégias são factíveis, pois do ponto de vista empresarial americano é preferível que as grandes empresas chinesas continuem usando suas ferramentas, mesmo que ilegalmente, devido à vasta possibilidade de acumulação de capital. (FULLER, 2020).

Já o segmento de bens de capital para CI⁴⁰ é um dos mais intensivos em tecnologia e também alvo dos esforços de contenção. Dentro da categoria mais importante de

³⁹ A Siemens adquiriu a Mentor em 2017, mas a empresa ainda está sediada nos EUA. (FULLER, 2020)

⁴⁰ A análise do autor exclui os bens de capital para fabricação de wafers de silício brutos (montante), assim como bens de capital voltados à montagem e testes (jusante). As fatias de mercado estão atualmente divididas entre as firmas americanas com 52% do faturamento setorial, seguidas pelas firmas japonesas com 27% e as europeias com 17%.(FULLER, 2020)

máquinas e equipamentos para o setor temos três empresas americanas, a Applied Materials, a Lam Research e a KLA, e uma holandesa, a ASML. A empresa holandesa tem o domínio da litografia de ponta, produto mais importante para a produção de semicondutores avançados.

A política de bloqueio de fornecimento de bens de capital à China pode afetar seriamente o faturamento e a competitividade da própria indústria americana pois, além do mercado chinês atualmente equiparar-se ao tamanho do mercado americano, terceiros países fornecedores de semicondutores, como Taiwan e Coreia do Sul que representam, de forma aproximada, metade da capacidade de produção global atual de CI, podem vir a reduzir a aquisição de equipamentos americanos com o intuito de manter acesso ao mercado chinês. Esse movimento pode inclusive abrir espaço para outros competidores.

Esse posicionamento também pode induzir as empresas hoje instaladas nos EUA a abrir filiais em outros países e reduzir a aquisição de insumos, tecnologias e bens de capital com intuito de contornar as restrições às exportações.

Historicamente a política industrial chinesa no setor de semicondutores teve por objetivo estruturar as áreas de fabricação e design para depois expandir a produção doméstica em bens de capital. Recentemente esse segmento tem recebido mais investimentos com intuito de desenvolver equipamentos considerados prioritários pelo governo chinês, como máquinas para remoção de não-uniformidades da superfície do wafer e de Litografia. Entretanto os bens de capital chineses ainda não estão em nível de competição internacional. (FULLER, 2020)

As empresas chinesas mais promissoras nessa área são a NAURA, cuja principal acionista é a prefeitura de Pequim, a AMEC, cuja principal acionista é a prefeitura de Shanghai e a híbrida sino-americana AMC que também possui como principal acionista a prefeitura de Shanghai. O aumento da participação acionária do governo chinês sobre as empresas nacionais está especificamente relacionado à estratégia de aumentar o controle nacional sobre empresas estratégicas.

É importante notar que, no curto prazo, nenhuma fabrica pode ofertar processos de produção avançados sem utilizar máquinas e equipamentos americanos. Caso uma empresa tenha seu fornecimento de bens de capital interrompido pelos EUA ela pode vir a suspender suas operações. Entretanto, o alto poder de demanda das grandes empresas chinesas mantém o desejo das principais *foundries* globais em manter o fornecimento apesar dos riscos envolvidos.

Logo, mesmo que teoricamente seja possível realizar um isolamento chinês no setor de bens de capital para semicondutores, utilizando a proeminência americana como arma competitiva, essa estratégia pode ser contraprodutiva, prejudicando o faturamento e competitividade das próprias empresas americanas a médio e longo prazo e induzindo o surgimento de potenciais competidores em mercados ainda não totalmente consolidados.

Corroborando com Majerowicz (2022) entende-se que a melhor estratégia para os EUA seria manter sua liderança competitiva por meio de reforço sistemático à essa indústria empurrando deliberadamente a fronteira tecnológica e buscando manter a liderança setorial.

Nesse contexto, os EUA inseriu a Huawei e suas afiliadas na Lista de Entidades – *Entity List* - em maio de 2019 com o intuito de limitar o fornecimento de tecnologia americana para a empresa chinesa.

A *Entity List* é uma lista de restrição comercial organizada pelo *Bureau of Industry and Security* - BIS vinculado ao Departamento de Comércio dos Estados Unidos que especifica as pessoas físicas ou jurídicas cujas exportações precisam de uma licença previamente concedida pelo departamento de comércio. Essa lista foi criada em 1997 com objetivo de evitar a exportação de produtos que possam ser utilizados para armas de destruição em massa e desde então foi expandida de modo a compreender os interesses do Departamento de Estado junto às atividades entendidas como contrárias ao interesse nacional dos EUA. Essa lista ainda é menos severa que a lista de entidades passíveis de sanções - *Specially Designated Nationals and Blocked Persons List* - gerenciada pelo Escritório de Controle de ativos estrangeiros vinculado ao Departamento de Tesouro Nacional.⁴¹

Diegues e Roselino (2021) apontam que os EUA tem colocado três tipos de restrições ao desenvolvimento chinês, sendo: a limitação indireta de exportação para empresas chinesas de qualquer empresa, estadunidense ou não, que utilize tecnologias de origem americana no seu processo produtivo; a realização de pressões diretas para a empresas chaves na cadeia de suprimento de semicondutores cessarem parcerias com empresas chinesas - como por exemplo a TSMC e ASML - e; movimentações para que países aliados restrinjam o acesso de empresas e tecnologias chinesas a seus mercados⁴².

⁴¹ Fonte: <https://www.bis.doc.gov/index.php/policy-guidance/lists-of-parties-of-concern/entity-list>.; e <https://ofac.treasury.gov/specially-designated-nationals-and-blocked-persons-list-sdn-human-readable-lists>

⁴² Um aprofundamento quanto os setores que possuem controle de exportação à china pode ser encontrado na página 26 do seguinte estudo: <https://merics.org/en/tracker/networking-belt-and-road-future-digital>.

Quanto à disputa tecnonacionalista, além da análise de políticas e programas chineses já realizada no capítulo 1 e 3 convém observar brevemente o movimento estadunidense.

Esse tem apresentado uma preocupação quanto a manutenção da supremacia nas TICs desde meados da década de 2010 resultando em ações de curto prazo voltadas à restrição do acesso à tecnologias estadunidenses pelas empresas chinesas. O governo Biden – compreendido entre os anos de 2021 a 2024 - tem desenvolvido iniciativas de política industrial mais amplas abarcando o financiamento setorial e a utilização de compras governamentais com quotas de conteúdo local como por exemplo o *Chips and Science Act* que destinará mais de 200 bilhões de dólares para a indústria de semicondutores nos próximos anos. Ações similares foram empreendidas pela União Europeia e Coreia do Sul⁴³.

Logo, percebe-se um reforço da atuação estatal em ambos os países buscando um salto tecnológico que o diferencie de seu concorrente direto.

Os países periféricos posicionam-se como consumidores de pacotes tecnológicos das duas potências enquanto os países líderes buscam parcelas de mercado e posições monopolísticas cujo exemplo notório relatado nesse trabalho foram as exportações de produtos e serviços relacionados à Smart Cities via Rota da Seda Digital.

Caso não haja uma negociação ou atuação ativa por parte dos países receptores, a lacuna tecnológica tende a aumentar impactando diretamente segurança nacional desses países, pois além da dependência estrangeira em produtos e serviços relacionados à infraestrutura crítica, esses produtos e serviços estão suscetíveis a ações de espionagem e ingerência externa. (MAJEROWICZ, 2022)

No setor militar as novas tecnologias da manufatura avançada têm grande potencial de uso além de serem altamente desestabilizadores devido à imprevisibilidade da utilização da IA nos campos de batalha como a criação de armas automaticamente controladas e sem tripulação e controles de navegação via sistemas de navegação global.

⁴³ Fonte: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/348-paises-se-articulam-para-diminuir-dependencia-das-cadeias-de-suprimento-globais-de-semicondutores#:~:text=A%20legisla%C3%A7%C3%A3o%2C%20batizada%20de%20Chips,na%20constru%C3%A7%C3%A3o%20de%20novas%20instala%C3%A7%C3%B5es.>

3.4 CONCLUSÃO:

Esse capítulo contribui para o objetivo do trabalho ao detalhar as principais políticas industriais chinesas do período pós 2015, assim como ao caracterizar a "guerra tecnológica" e suas implicações.

A partir do biênio 2015-2016 observa-se que a China lançou uma nova onda de políticas industriais cuja principal diferença das anteriores se dá pela compreensão dos elementos centrais do novo paradigma técnico econômico - manufatura avançada - e sua pervasividade; pela tentativa de consolidar e disseminar as tecnologias chinesas a nível nacional e internacional; assim como pelo esforço deliberado em empurrar a fronteira tecnológica em setores ainda não consolidados.

A EDDI, estratégia aprovada pelo mais alto nível hierárquico da estrutura política chinesa submetendo todo o sistema político ao seu conteúdo, apresenta-se como elemento direcionador de longo prazo das mais diversas iniciativas de política industrial dentro de uma visão tecnológica integrada de modo a construir vantagens competitivas dentro do novo paradigma tecnológico. Os programas lançados, ou remodelados, concomitantemente ou à posteriori, apresentam-se como desdobramentos dessa estratégia direcionadora buscando alcançar seus objetivos.

Nesse sentido, os *Industrial Guidance Funds* buscam otimizar e reforçar a estrutura de financiamento aos setores e empresas alvo das políticas industriais; o *Internet Plus* busca disseminar as TICs de nova geração junto às indústrias tradicionais e aos demais setores da economia chinesa; o *Made in China 2025* procura desenvolver a cadeia de valor da indústria de TICs de próxima geração - e bens de capital avançados - voltados à manufatura inteligente; a BRI e a DSR buscam expandir a internacionalização das empresas chinesas, seus padrões e tecnologias utilizando como ferramenta financiamentos internacionais com condicionalidades; e o *China Standards 2035* busca acelerar o fechamento da brecha tecnológica em novas indústrias ainda não consolidadas ao tentar criar e consolidar padrões técnicos, o mais rápido possível, para as novas tecnologias emergentes empurrando para trás os demais competidores pela liderança tecnológica.

Cabe ressaltar a percepção, pelo governo chinês, da dupla pressão que o país estaria submetido onde as políticas industriais teriam por objetivo evitar que a China caia na armadilha da renda média e continue realizando a alteração estrutural da sua economia em direção a posições hierárquicas superiores do sistema econômico internacional.

Com relação aos padrões técnicos chineses ressalta-se as diversas frentes de atuação para sua consolidação a nível nacional e internacional, mas de forma especial sua estratégia que consiste em desenvolver e utilizar os padrões dentro do grande mercado nacional resguardado por políticas protecionistas, primeiramente de forma experimental e posteriormente de forma massificada, facilitando sua internacionalização devido à comprovação do seu funcionamento no mercado doméstico.

Esse conjunto de estratégias e o avanço chinês nas áreas de alta tecnologia dentro do novo paradigma tecnológico tem gerado ações de resposta dos países que ocupam a liderança nesses setores conduzindo, em última instância, à chamada guerra tecnológica.

Com relação a esse evento podemos destacar que a crescente influência chinesa nas áreas de alta tecnologia tem levado a uma piora nas relações com os EUA e a UE onde ambos tem intensificado esforços para limitar a influência do país asiático em seus respectivos mercados.

Ademais, tem-se observado iniciativas dos países ocidentais com objetivo de concorrer tanto com as políticas industriais domesticas da china - com os demais países realizando políticas ativas de apoio às indústrias nacionais em setores convergentes com o novo paradigma - como ações de contrabalanceamento da expansão internacional chinesa por meio da BRI e DSR. Essa dinâmica deixa poucas dúvidas quanto a entrada da economia internacional em uma etapa de concorrência tecnonacionalista direta entre as principais nações desenvolvidas e a China.

Quanto a possibilidade de um desacoplamento tecnológico total entre a China e os Estados Unidos o trabalho apresenta a baixa probabilidade dessa ocorrência devido a própria característica do sistema tecnológico em estudo cuja restrição da interação entre os atores poderia impactar o próprio desenvolvimento dessas tecnologias. Acrescenta-se a dupla dependência atual tanto das empresas americanas com relação ao mercado chinês, quanto das empresas chinesas com relação aos bens de capital avançados para semicondutores.

Nesse sentido a estratégia subótima seria deliberadamente tentar empurrar a fronteira tecnológica e restringir o acesso a tecnologias avançadas pelo concorrente de modo a mantê-lo atrás na disputa tecnológica dificultando o *catching up* ou a superação em relação aos líderes estabelecidos. De certa forma é o que temos observado em relação aos países envolvidos na guerra tecnológica.

Como conclusão ressalta-se que o trabalho não pretende fazer uma previsão quanto aos resultados da guerra tecnológica, mas apenas demonstrar sua causa e como os

atores tem atuado nessa conjuntura a partir de uma visão quanto ao desenvolvimento tecnológico e dos interesses político-econômicos das partes envolvidas.

4 CONCLUSÃO FINAL:

No decorrer do trabalho pôde-se observar os condicionantes que tornaram possível a criação das políticas industriais no período pós 2003 com destaque para as reformas institucionais dos anos 1990 e, de forma mais importante para o presente trabalho, a reestruturação das estatais levando à formação de três camadas na estrutura produtiva, conforme estrutura analítica apresentada por Pearson (2015). As reformas preservaram o papel do estado na economia, conforme os conceitos de "Sistema de Propriedade" e "Sistema de Autoridade", assim como um policy space possibilitando à China desenvolver e executar diversas políticas, macroeconômicas e tecno-produtivas, a fim de acelerar o processo de *catching up* com os países centrais e perseguir seus objetivos estratégicos.

De forma geral entende-se que a China utilizou as ferramentas de mercado como estratégia para o desenvolvimento das forças produtivas nacionais mantendo o poder do PCCh e do Estado chinês sobre o tecido econômico e sobre o processo de desenvolvimento.

Quanto as políticas entre 2003 e 2014 observou-se que apesar das duas principais políticas do período (PCTMLP e a PIIIE) serem sucessivas e sobrepostas a primeira visava solucionar gargalos estruturais da economia chinesa e realizar o *catching up* tecnológico em setores específicos enquanto a segunda apresentava-se como uma resposta aos limites da estratégia de desenvolvimento nacional, ao entendimento da emergência de um novo paradigma tecnológico, e à movimentação dos países desenvolvidos na esteira da CFG de 2008.

Com relação a base teórica visitada observou-se que a emergência de novos paradigmas tecnológicos teria em si uma nova base técnica em formação reposicionando todos os atores em estágio de aprendizagem e abrindo espaço para um rearranjo ou reconfiguração da estrutura competitiva hierárquica internacional trazendo assim a possibilidade de salto tecnológico. O momento mais propício para a entrada de novos competidores em novos paradigmas e trajetórias seria na fase fluida onde não existe um projeto dominante estabelecido, havendo, portanto, uma brecha competitiva aos diversos atores. Aparentemente a China tem a percepção desse conceito ao desenvolver políticas

direcionadas ao salto tecnológico, assim como da pervasividade das novas tecnologias que compõem a manufatura avançada.

A respeito do novo paradigma tecnológico pode-se observar que esse sistema se estrutura a partir de três tecnologias centrais - o hardware, o software e as telecomunicações - que possibilitam o funcionamento conjunto de três tecnologias habilitadoras - big data, inteligência artificial e as telecomunicações de última geração - tornando possível a criação dos mais diversos produtos e serviços chamados de domínios de aplicação. Dentre os diversos produtos e serviços destaca-se, de modo hierárquico, a camada da infraestrutura que permite o desenvolvimento e funcionamento de todas as camadas aqui listadas e cujo insumo central e pervasivo são os semicondutores.

Com relação à indústria de semicondutores os principais elos da cadeia produtiva são a produção, mas de forma mais importante os bens de capital para a produção de semicondutores e os softwares de Design Eletrônico Automático (AED). Ademais, na segunda fase de expansão das TICs percebe-se que é ao redor dos Estados, vinculados às grandes empresas de tecnologia - *Big Techs* - que se configura a maior parte da expansão do consumo dos semicondutores

Quanto às políticas industriais pós 2015 observa-se compreensão, pelo Estado chinês, dos elementos centrais da manufatura avançada e sua pervasividade; a tentativa de consolidar e disseminar as tecnologias chinesas a nível nacional e internacional; assim como o esforço deliberado em empurrar a fronteira tecnológica em setores ainda não consolidados. Nesse contexto destaca-se a EDDI que submete todo o sistema político ao seu conteúdo sendo elemento direcionador de longo prazo das mais diversas iniciativas de política industrial dentro de uma visão tecnológica integrada de modo a construir vantagens competitivas dentro do novo paradigma tecnológico. Ademais todas as políticas criadas concomitantemente ou a posteriori da EDDI buscam atingir seu objetivo de longo prazo que é tornar a China uma superpotência científica e tecnológica em 2050, justamente no centenário da criação da república popular da china e da ascensão ao poder do PCCh.

Com relação à guerra tecnológica observa-se que a crescente influência chinesa nas áreas de alta tecnologia tem levado a uma piora nas relações com os EUA e a UE assim como à realização de iniciativas dos países ocidentais com objetivo de concorrer tanto com as políticas industriais domésticas da China quanto ações contenção e contrabalanceamento da expansão internacional chinesa.

Quanto a possibilidade de um desacoplamento tecnológico total entre a China e os Estados Unidos o trabalho apresenta a baixa probabilidade dessa ocorrência devido a própria característica do sistema tecnológico. Acrescenta-se a dupla dependência atual tanto das empresas americanas com relação ao mercado chinês, quanto das empresas chinesas com relação aos bens de capital avançados para semicondutores. Nesse sentido a estratégia subótima seria deliberadamente tentar empurrar a fronteira tecnológica e restringir o acesso a tecnologias avançadas pelo concorrente de modo a mantê-lo atrás na disputa tecnológica dificultando o *catching up* ou a superação em relação aos líderes estabelecidos.

A atual dinâmica concorrencial deixa poucas dúvidas quanto a entrada da economia internacional em uma etapa de concorrência tecnonacionalista direta entre as principais nações desenvolvidas e a China, conforme analisado nesse trabalho.

Ademais, como o processo de desenvolvimento - tecnológico ou comercial - a nível internacional tende a deslocar a posição dos líderes estabelecidos, os países que almejam esse tipo de desenvolvimento devem estar preparados para entrar em uma disputa cada vez mais agressiva por maiores fatias do processo de acumulação a nível internacional atentando-se a boicotes e atuando para proteger às indústrias nacionais - públicas ou privadas - de ações predatórias entendendo-as como ferramentas de expansão de poder do próprio Estado nacional.

BIBLIOGRAFIA:

ARJUN, G. & MEGHA, P (2022). **What's Behind China's New National Standardization Outline Document?** The Diplomat, Arlington, Washington DC, USA.

Fonte: <https://thediplomat.com/2022/01/whats-behind-chinas-new-national-standardization-outline-document/>. Acesso em: 28/06/2022.

ARJUN, G. (2021). **China's 'Standards 2035' Project Could Result in a Technological Cold War.** The Diplomat, Arlington, Washington DC, USA. Fonte:

<https://thediplomat.com/2021/09/chinas-standards-2035-project-could-result-in-a-technological-cold-war/>. Acesso: 28/06/2022

BORGHI, R.A.Z. (2015). **Growth Trajectories In The Globalization Era: A Macrosectorial Analysis Of China And Brazil.** University of Cambridge. Reino Unido, Cambridge.

BURLAMARQUI, L. (2017) **Schumpeter Goes To China: Entrepreneurial State, Socialization Of Investment And Creative Destruction Management**, Texto para Discussão UERJ. Rio de Janeiro: 2017

CENTER FOR STRATEGIC AND INTERNATIONAL STUDIES - CSIS (2022). **Future Considerations for the Partnership on Global Infrastructure and Investment.** <https://www.csis.org/analysis/future-considerations-partnership-global-infrastructure-and-investment>. Acesso em: 05/11/2023

CENTRAL EUROPEAN INSTITUTE OF ASIAN STUDIES - CEIAS (2022). **G7 Partnership on Infrastructure and Investment: Implications for Taiwan.** Fonte: <https://ceias.eu/g7-partnership-on-infrastructure-and-investment-implications-for-taiwan/>. Acesso em: 05/11/2023

CHANG, H. (1994) **The Political Economy Of Industrial Policy.** New York: St. Martin's Press; London: Macmillan.

CHINA DAILY (2015). **Digital Silk Road Linked to Net Plus.** Beijing. China. Fonte: http://english.www.gov.cn/news/top_news/2015/12/24/content_281475259901640.htm. Acesso em: 12/05/2022

CHINA DAILY (2017a). **China In The Fast Lane On Digital Silk Road.** Beijing. China. Fonte: http://english.scio.gov.cn/beltandroad/2017-12/05/content_50086121.htm. Acesso: 18/05/2022

CHINA DAILY (2017b). **Digital Silk Road On Path To Sustainable Development**. Beijing, China. Fonte: http://english.scio.gov.cn/beltandroad/2017-09/05/content_41533957.htm. Acesso: 17/05/2022

CHINA DAILY (2017c). **It Majors Praise Plan For A Digital Silk Road**. Beijing, China. Fonte: http://english.scio.gov.cn/beltandroad/2017-05/15/content_40817363.htm. Acesso: 18/05/2022

CHINA. (2015). **Full Text: Action Plan on The Belt and Road Initiative**. http://english.www.gov.cn/archive/publications/2015/03/30/content_281475080249035.htm. Acesso em: 12/12/2020

CINTRA, M.A.M. & PINTO, E.C. (2017). **China em transformação: transição e estratégias de desenvolvimento**. Revista de Economia Política, vol. 37, nº 2 (147), pp. 381-400. São Paulo, SP, Brasil.

CNN BRASIL (2022). **G7 quer levantar US\$ 600 bilhões para se contrapor ao Cinturão e Rota da China**. São Paulo, São Paulo, Brasil. Fonte: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/g7-quer-levantar-us-600-bi-para-se-contrapor-ao-cinturao-e-rota-da-china/>. Acesso em: 28/06/2022

COUNCIL OF FOREIGN RELATIONS (2020). **Assessing china's digital silk road initiative**. Washington DC, United States. Fonte: <https://www.cfr.org/china-digital-silk-road/>. Acesso: 10/05/2022

COUNCIL OF FOREIGN RELATIONS (2021a). **China's belt and road: implications for the united states**. Independent task force N79. New York, NY, USA.

COUNCIL OF FOREIGN RELATIONS (2021b). **Countries in China's Belt and Road Initiative: Who's in and Who's out**. Washington DC, United States. Fonte: <https://www.cfr.org/blog/countries-chinas-belt-and-road-initiative-whos-and-whos-out>. Acesso: 14/06/2022

COUTINHO, L. (1992). **A Terceira Revolução Industrial e Tecnológica: As Grandes Tendências de Mudança**. *Economia e Sociedade*, Campinas, SP, v. 1, n. 1, p. 69–87, 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/ecos/article/view/8643306>. Acesso em: 02/02/2022.

DAVID, P. (1985). **Clio and the economics of qwerty**. The American Economic Review, Vol. 75, No. 2, pp. 332-337. Published by: American Economic Association. URL: <http://www.jstor.org/stable/1805621>

DIEGUES, A.C. e ROSELINO, J. E. (2021). **Política industrial, tecno-nacionalismo e indústria 4.0: a guerra tecnológica entre China e EUA**. Texto para Discussão. Unicamp. IE, Campinas, n. 401. Fonte: <https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/TD/TD401.pdf>. Acesso em: 26/01/2022.

DOSI, G. **Technological Paradigms and Technological Trajectories**. In: Research Policy 11 (1982) 147-162, North-Holland Publishing Company. Amsterdã: 1982.

EURASIA GROUP (2020). **The Digital Silk Road: Expanding China's Digital Footprint**. Eurasia Group. New York, NY, USA.

EUROPEAN PATENT OFFICE. (2017). **Patents and the fourth industrial revolution: the inventions behind digital transformation**. EPO, Munich. Germany.

FULLER, D. B. (2019). **Growth, Upgrading, and Limited Catch-Up in China's Semiconductor Industry**. Cambridge University Press. Reino Unido, Cambridge.

FULLER, D. B. (2020). **Cutting Off Our Nose To Spite Our Face: US Policy toward Huawei and China in Key Semiconductor Industry Inputs, Capital Equipment, and Electronic Design Automation Tools**. Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory. Estados Unidos, Maryland.

GREENE, R & TRIOLO, P (2020). **Will china control the global internet via its digital silk road**. Carnegie Endowment for International Peace. Washington DC, United States. Fonte: <https://carnegieendowment.org/2020/05/08/will-china-control-global-internet-via-its-digital-silk-road-pub-81857>. Acesso em: 11/05/2022

HE, A (2022). **The digital silk road and china's influence on standard setting**. Center for International Governance Innovation - CIGI Papers No. 264. Ontario. Canada.

HEILMANN, S. and SHIH L. (2013). **The Rise of Industrial Policy in China 1978-2012**. University of Trier. Alemanha, Tréveris.

HIRATUKA, C (2018). **Changes in the chinese development strategy after the global crisis and its impacts in latin américa.** Revista de Economia Contemporânea (2018) 22(1): p. 1-25. UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.

HIRSCH, S. (1965). **The us eletronics industry in international trade.** National institute economic review, PP92-97.

HUIJIN (2023). **Central Huijin Investment Ltda.** Fonte: http://www.huijin-inv.cn/huijineng/About_Us/index.shtml. Acesso em: 05/11/2023.

JABBOUR, E.K & GABRIELLE, A. (2022). **China: O Socialismo do Século XXI.** São Paulo, Boitempo.

JABBOUR, E.K. (2010). **Projeto Nacional, Desenvolvimento e Socialismo de Mercado na China Hoje.** USP. São Paulo.

KANIA, E & SACKS, S & TRIOLO P, & WEBSTER, G (2017). **China's Strategic Thinking on Building Power in Cyberspace.** New America, Wachington DC, USA. FONTE: <https://www.newamerica.org/cybersecurity-initiative/blog/chinas-strategic-thinking-building-power-cyberspace/>. Acesso em: Acesso em: 18/05/2022

KHARPAL, A (2020). **Power is 'up for grabs': Behind China's plan to shape the future of next-generation tech.** CNBC, New Jersey, USA. Fonte: https://www.cnbc.com/2020/04/27/china-standards-2035-explained.html?utm_source=meio&utm_medium=email. Acesso em: 27/06/2022

MAJEROWICZ, E. (2022). **Disputa sino-estadunidense nas tecnologias da informação e comunicação.** In: a china no capitalismo contemporâneo. Editora: Expressão Popular. Brasil.

MARX, K. (2013 [1890]). **O Capital: Crítica da Economia Política, Livro I.** São Paulo, Boitempo (Cap.27)

MEDEIROS, C. A. (2022). **Desenvolvimento com características chinesas.** In: a china no capitalismo contemporâneo. Editora: Expressão Popular. Brasil.

MERICS (2019). **Networking the "belt and road" - the future is digital.** Mercator Institute For China Studies. Berlin. Germany. Fonte: <https://merics.org/en/tracker/networking-belt-and-road-future-digital>. Acesso em 10/05/2022

NAUGHTON, B. (2020). **Chinese Industrial Policy and the Digital Silk Road: The Case of Alibaba in Malaysia**, *Asia Policy*, volume 15, number 1 (january 2020), 23–39. National Bureau of Asian Research. USA, Washington D.C

NAUGHTON, B. and CHEN, L. (2016). **An institutionalized policy-making mechanism: China's return to techno-industrial policy**. Elsevier: *Research Policy* 45 (2138-2152). Holanda, Amsterdã.

NAUGHTON, N. (2021). **The Rise of China's Industrial Policy 1978 to 2020**. Editora: Buena Onda. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria. México, D.F. (cap. 2; 3 e 4).

PARANÁ, E. & LOPES, V. (2022). **A trajetória da ação desenvolvimentista chinesa e seus desafios contemporâneos**. In: *a china no capitalismo contemporâneo*. Editora: Expressão Popular. Brasil.

PEARSON, M (2016). **State Owned Business and Party-State Regulation in China's Modern Political Economy**. In: **State Capitalism, Institutional Adaptation, and the Chinese Miracle**. Cambridge University Press. USA, New York.

PEOPLE'S DAILY (2019). **Construction of digital silk road lights up BRI cooperation**. Beijing. China. Fonte: <http://en.people.cn/n3/2019/0424/c90000-9571418.html>. Acesso: 11/05/2022

PEREZ, C. (1988). **New Technologies and Development**. In: Freeman, C. e B.-A Lundvall. *Small Countries Facing Technological Revolution*. Londres, Reino Unido, Editora: Pinter.

QIUSHI (2017). **Thoroughly implement general secretary xi jinping's strategic thinking of strenghtening the country through the internet and solidly promote network security and informatization work**. Beijing, China. Fonte: http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2017-09/15/c_1121647633.htm. Acesso em: 18/05/2022

RUSSEL, D. & BERGER, B. (2021). **Is China Stacking the Technology Deck by Setting International Standards?** *The Diplomat*, Arlington, Washington DC, USA. Fonte: <https://thediplomat.com/2021/12/is-china-stacking-the-technology-deck-by-setting-international-standards/>. Acesso em: 28/06/2022

SCHUMPETER, J. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Fundo de Cultura S.A. Rio de Janeiro: 1961 (Cap. 7 e 8).

SPUTNIK BRASIL (2022). **China responde EUA após anúncio do G7 sobre plano de US\$ 600 bilhões para conter Pequim**. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Fonte: <https://br.sputniknews.com/20220627/china-responde-eua-apos-anuncio-do-g7-sobre-plano-de-us-600-bilhoes-para-conter-pequim-23318878.html>. Acesso em: 28/06/2022

STATE COUNCIL (2010). **Decision of the State Council on Accelerating the Cultivation and Development of Strategic Emerging Industries**. Pequim, China. Fonte: http://www.gov.cn/zwggk/2010-10/18/content_1724848.htm. Acesso: 30/05/2022

STATE COUNCIL (2012). **Twelfth five-year national strategic emerging industry development plan**. Pequim, China. Fonte: http://www.gov.cn/zhengce/content/2012-07/20/content_3623.htm. Acesso: 30/05/2022

STATE COUNCIL (2015). **Circular of the State Council on Printing and Distributing "Made in China 2025"**. Pequim, China. Fonte: http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm. Acesso em: 12/04/2022

TAVARES, M.C. (1997) **A Retomada da Hegemonia Norte Americana**. In: Tavares, M.C.; Fiori, J. L. (orgs.) **Poder e Dinheiro: Uma Economia Política da Globalização**. Petrópolis: Editora Vozes, p.27-53

UTTERBACK, J. (1996). **Dominando a Dinâmica da Inovação**. Qualitymark. Rio de Janeiro: 1996

VIEIRA, V.C.C. (2019) **From Third World Theory to Belt and Road Initiative: International Aid as a Chinese Foreign Policy Tool**. Contexto Internacional vol. 41(3). Puc Rio, Rio de Janeiro, Brasil. Fonte: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-8529.2019410300003>. Acesso: 20/04/2022

WHITE HOUSE (2021a). **Fact Sheet: President Biden And G7 Leaders Launch Build Back Better World (B3W) Partnership**. Fonte: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/06/12/fact-sheet-president-biden-and-g7-leaders-launch-build-back-better-world-b3w-partnership/#:~:text=President%20Biden%20and%20G7%20partners,developing%20world%2C%20which%20has%20been>. Acesso em: 05/11/2023

WHITE HOUSE (2021b). **Fact Sheet: The American Jobs Plan.** Fonte: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/03/31/fact-sheet-the-american-jobs-plan/>. Acesso em: 05/11/2023

WHITE HOUSE (2022a). **Fact Sheet: CHIPS And Science Act Will Lower Costs, Create Jobs, Strengthen Supply Chains, And Counter China.** Fonte: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/08/09/fact-sheet-chips-and-science-act-will-lower-costs-create-jobs-strengthen-supply-chains-and-counter-china/>. Acesso em: 05/11/2023

WHITE HOUSE (2022b). **Fact sheet: President Biden and G7 Leaders Formally Launch the Partnership for Global Infrastructure and Investment.** Washington DC, USA. Fonte: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/06/26/fact-sheet-president-biden-and-g7-leaders-formally-launch-the-partnership-for-global-infrastructure-and-investment/>. Acesso em: 28/06/2022

WORLD BANK GROUP (2019). **Belt and road economics: opportunities and risks of transport corridors.** Washington DC. USA.

WORLD ECONOMIC FORUM (2018). **China is building a new silk road, and this one is digital.** Genebra, Suíça. Fonte: <https://www.weforum.org/agenda/2018/08/china-is-building-a-new-silk-road-and-this-one-s-digital>. Acesso: 17/05/2022

WÜBBEKE, J. MEISSNER, M. ZENGLIN, M. IVES, J. CONRAD, B. (2016). **Made in china 2025: the making of a high-tech superpower and consequences for industrial countries.** mercator institute for china studies. MERICS, Berlin. Germany.

XINHUA (2015a). **Authorized release: guiding opinions of the state council on actively promoting the "internet plus" action.** Xinhua News Agency, China, Beijing. Fonte: http://www.xinhuanet.com/politics/2015-07/04/c_1115815944.htm. Acesso em: 30/03/2022

XINHUA (2015b). **Vision and actions on jointly building silk road economic belt and 21st-century maritime silk and road.** News Agency, China, Beijing. Fonte: http://english.scio.gov.cn/beltandroad/2015-03/28/content_76329478.htm. Acesso em: 15/04/2022

XINHUA (2016). **The Central Committee of the Communist Party of China and the State Council issued the "National Innovation-Driven Development Strategy**

Outline". Xinhua News Agency, China, Beijing.
http://www.xinhuanet.com/politics/2016-05/19/c_1118898033.htm. Acesso em:
12/01/2022

XINHUA (2021). **NATIONAL STANDARDIZATION DEVELOPMENT OUTLINE**. Xinhua News Agency, China, Beijing. Fonte:
http://www.news.cn/politics/zywj/2021-10/10/c_1127943309.htm. Acesso em
31/05/2022.

XINHUA (2022). **PGII, a Repackaging of B3W, a Pious Grandstanding**.
<https://english.news.cn/20220903/79077bd78ff84ef1a863b61c104de6cc/c.html>. Acesso
em: 05/11/2023

ZENGLIN, M.J. HOLZMANN, A. (2019). **Evolving made in china 2025: china's industrial policy in the quest for global tech leadership**. MERICS, Berlin. Germany.

ANEXO 01: DETALHAMENTO DAS TECNOLOGIAS NOS SETORES SELECIONADOS PELO MADE IN CHINA 2025

A seguir temos o detalhamento das tecnologias e/ou produtos dentro de cada grande área selecionada pelo Made In China. Para mais detalhes ver o documento original.

Nova geração da indústria de TI: Semicondutores, bens de capital, montagem e testes de semicondutores, segurança de rede, novos computadores, conexão de alta velocidade, armazenamento avançado de dados, comunicação de nova geração (5G), transmissão óptica, computação quântica e redes neurais, softwares, IA.

Maquinaria CNC avançada e robôs industriais: desenvolvimento de máquinas, equipamentos e sistemas integrados de manufatura, manufatura aditiva, softwares, motores e outros componentes. O foco da robotização deve ser a indústria automotiva, bens de capital, manufatura de bens perigosos, indústria de defesa, química, não duráveis, serviços (educação, cuidados para idosos) padronização robótica.

Aeroespacial: desenvolvimento de grandes aeronaves de passageiros para uso civil, helicópteros pesados, veículos não tripulados e aeronaves de propósito geral, nova geração veículos de lançamento espacial, construção da infraestrutura espacial civil, novos satélites, plataformas espaciais, comunicação via internet no espaço, formular um sistema de comunicação, navegação e sensoriamento espacial, voos tripulados, explorações lunares e exploração do espaço profundo. Promover a aplicação da tecnologia espacial na indústria civil e o desenvolvimento de toda cadeia produtiva aeronáutica com foco na tecnologia de motores.

Engenharia marítima e navios de ponta: desenvolver exploração marítima profunda, equipamentos de operação marinha, construção de estações espaciais em mar profundo, desenvolvimento de equipamentos; navios de luxo; e alta tecnologia naval.

Equipamento de transporte ferroviário avançado: Pesquisa e desenvolvimento de uma nova geração de trens de alta velocidade ambientalmente amigáveis e inteligentes, prover soluções para todo o ciclo de vida do sistema de trens de alta velocidade. O foco deverá ser no desenvolvimento de novos materiais, tecnologias e processos, segurança e conservação de energia e proteção ambiental. Aprofundar as tecnologias de rede integradas, produtos leves, modulares e avançados.

Veículos movidos por novas fontes de energia: veículos elétricos, automóveis inteligentes dominar tecnologias centrais para redução de emissão de carbono,

desenvolver a tecnologia de baterias, motores, transmissão, materiais leves, e controle inteligente. Desenvolver um completo sistema industrial e de inovação voltado ao setor, desde componentes chaves até veículos completos. Promover os novos veículos poupadores de energia de marca nacional.

Equipamentos elétricos: Aumentar a eficiência e desenvolvimento verde de usinas hidrelétricas, nucleares, e a gás, equipamentos em energia renovável; reserva de energia, redes inteligentes e bens de uso final. O foco deverá ser em componentes chave como dispositivos eletrônicos de alta potência e materiais supercondutores de altas temperaturas.

Maquinas e Equipamentos Agrícolas: bens de capital avançados para o processamento de grãos, algodão, óleo, açúcar, plantio, transporte, colheita e armazenamento. Desenvolver IA na agricultura.

Novos Materiais: Foco especial em metais, polímeros, inorgânicos não metálicos, bens de capital para a produção de novos materiais, integração de novos materiais para uso civil-militar. Atentar ao impacto disruptivo da utilização de novos materiais em materiais tradicionais. Trabalhar em materiais supercondutores, nanomateriais, grafeno e materiais biológicos.

Biomedicina e dispositivos médicos de alta performance: novos medicamentos químicos, desenvolvimento da medicina tradicional chinesa, medicamentos biotecnológicos, anticorpos, vacinas, maquinas e equipamentos de imagem, robóticos, diagnostico remoto e impressão biológica 3D

ANEXO 02: DOCUMENTOS DE PADRONIZAÇÃO TÉCNICA NA CHINA

POLÍTICA	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	EXCLUSIVO P/ BRI OU DSR	AGÊNCIA /ANO
Plan for the Development of the National Standardization System Construction (2016–2020)	Foi o primeiro plano nacional de padronização técnica. Busca-se construir um sistema nacional de padronização técnica até 2020 e transformar a china em uma potência global no estabelecimento de padrões por meio do aumento da influência dos padrões chineses.	NÃO	State Council, 2015
Action Plan on Belt and Road Standard Connectivity (2015–2017)	Delimita estratégias para a promoção dos padrões chineses via BRI. Tem como objetivo facilitar o comercio e investimento aprofundando a cooperação internacional nos padrões técnicos e a conectividade da infraestrutura.	SIM	NDRC and BRI Leading Group, 2015
Action Plan on Belt and Road Standard Connectivity (2018–2020)	Expand a cooperação em padrões técnicos nas áreas de e-commerce, comercio internacional, saude, finanças e proteção ambiental baseado no plano de ação de 2015–2017. Prioriza o reconhecimento mutuo de padrões, promoção, tradução e demonstração dos padrões chineses.	SIM	SAC, 2018
Implementation Opinions of Ministry of Industry and Information Technology on Standardization Work of Industry and Communication Sector to Serve the Belt and Road Initiative	Estabelece os setores de manufatura, TICs, e manufatura avançada como prioritários para o estabelecimento de padrões tecnicos na BRI. Incentiva as empresas chinesas a cooperar com organizações internacionais para promover a aplicação de padrões em TICs na BRI. Promove a cooperação em padrões técnicos em TICs de proxima geração como 5G, IoT, IA, big data, computação em nuvem, realidade virtual e aumentada, cidades inteligentes, sistemas de navegação via satélite, entre outros.	SIM	MIIT, 2018

Key Points in the Work of National Standardization in 2020	Promove o estabelecimento de padrões em manufatura avançada, biotecnologia e TICs de próxima geração. Incentiva a participação nacional em organizações internacionais de padrões técnicos. Promove os padrões de conectividade chineses via BRICS e BRI e a troca de padrões em informação.	NÃO	SAC, 2020
National Standardization Development Outline (China Standards 2035)	Estabelece indicadores numéricos para aumentar o nível dos padrões técnicos entre 2025-2035 e os resultados de P&D em padrões essenciais, tecnologias genéricas cruciais e projetos aplicados. Busca aumentar para 85% a taxa de conversão entre os padrões chineses e internacionais e criar 50 bases nacionais de inovação tecnológica em padrões técnicos. Promove a interação entre a padronização e inovação científica em IA, informática quântica, biotecnologia, próxima geração de TICs, novas energias, entre outros. Busca melhorar os padrões em indústrias essenciais como dispositivos eletrônicos centrais, processos básicos avançados, manufatura avançada e IEEs. Promove a cooperação internacional em padrões via participação em órgãos internacionais, BRI, BRICS, entre outros. Busca converter os padrões chineses em padrões internacionais.	NÃO	Chinese Communist Party Central Committee, State Council, 2021

Fonte: HE, 2022. Adaptado de.

ANEXO 03: PRINCIPAIS MARCOS DA DSR:

ANO	MARCO
SET/2013	Lançamento formal da BRI por Xi Jinping em discurso realizado na Kazakhstan's Nazarbayev University.
MAR/2015	Lançamento da Visão para a BRI emitido conjuntamente pelo NDRC, Ministério das Relações Exteriores e Ministério do Comércio. O documento propunha o desenvolvimento de uma “Rota da Seda da Informação” por meio da construção de cabos de fibra óptica transfronteiriços, cabos submarinos transcontinentais e redes de telecomunicações. Nesse período o diretor do Cyberspace Administration of China (CAC) disse da possibilidade de se construir uma Rota da Seda Digital no Ciberespaço.
MAR/2016	O conselho de Estado da China publicou o 13º Plano Quinquenal para a informatização nacional incluindo uma seção quanto a construção de uma Rota da Seda Online. O plano também encorajava a participação das companhias chinesas de internet na promoção dos serviços de internet e telecomunicações entre os países da BRI.
MAI/2017	Realização do primeiro BRF onde Xi Jinping reiterou o papel crítico da Rota da Seda Digital do Século XXI para a BRI. O presidente chinês convidou os países para uma integração aprofundada em áreas de fronteira tecnológica incluindo a economia digital, IA, nanotecnologia, computação quântica, big data, computação em nuvem e cidades inteligentes.
NOV/2017	A empresa de servidores chinesa Inspur, juntamente com a Cisco, IBM, Diebold Nixdorf e a Ericsson lançaram a aliança estratégia para a economia digital na BRI com o objetivo de integrar operadores de TICs de classe global para atuar na DSR. O EXIM Bank of China, China Development Bank, e o China Export & Credit Insurance Corporation também eram membros da aliança.
DEC/2017	A China lança dentro da World Internet Conference (WIC) a iniciativa a economia digital na BRI. Nesse evento o Laos, EAU, Arabia Saudita, Egito, Turquia, Tailândia e Servia concordaram em cooperar com a China na promoção de acesso à internet banda larga e promover as tecnologias digitais, e-commerce e a cooperação e padrões técnicos a nível internacional.
SET/2018	O Fórum de Cooperação China-África incluiu um comunicado chamando os países para uma cooperação aprofundada entre a china e os países africanos em computação em nuvem, big data, cidades inteligentes, data centers, cabos de telecomunicações submarinos e outros.
APR/2019	O segundo BRF teve pela primeira vez uma seção separada para tratar especificamente da DSR com a participação de aproximadamente 30 países incluído Cuba, Egito, França e Sérvia.

Fonte: EURASIA GROUP, 2020. Adaptado de. Tradução própria.