



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ECONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

Gustavo da Silva Costa

TECNONACIONALISMO E POLÍTICA INDUSTRIAL AMERICANA: O CASO DA  
INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (2009-2024)

Rio de Janeiro

2025

Gustavo da Silva Costa

TECNONACIONALISMO E POLÍTICA INDUSTRIAL AMERICANA: O CASO DA  
INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (2009-2024)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Economia da Indústria e da Tecnologia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marília Bassetti Marcato

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marina Honório de Souza Szapiro

Rio de Janeiro

2025

## CIP - Catalogação na Publicação

C837t Costa, Gustavo da Silva  
Tecnacionalismo e política industrial americana: o caso da indústria de semicondutores (2009-2024) / Gustavo da Silva Costa. -- Rio de Janeiro, 2025.  
134 f.

Orientadora: Marília Bassetti Marcato.  
Coorientadora: Marina Honório de Souza Szapiro.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia, 2025.

1. Política industrial americana. 2. Semicondutores. 3. Tecnacionalismo. 4. Sistemas nacionais de inovação. 5. Cadeias globais de valor. I. Marcato, Marília Bassetti, orient. II. Szapiro, Marina Honório de Souza, coorient. III. Título.

Gustavo da Silva Costa

TECNONACIONALISMO E POLÍTICA INDUSTRIAL AMERICANA: O CASO DA  
INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (2009-2024)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Economia da Indústria e da Tecnologia.

Rio de Janeiro, 03 de fevereiro de 2025.

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marília Bassetti Marcato - Orientadora  
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marina Honório de Souza Szapiro – Coorientadora  
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

---

Prof. Dr. José Eduardo Cassiolato – Membro Interno  
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

---

Prof. Dr. Célio Hiratuka – Membro Externo  
Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

Dedico este trabalho aos meus avós, Miguel Ângelo Henley Gomes da Silva (*in memoriam*) e Selene da Silva (*in memoriam*), por todo o amor e carinho.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, dedicarei os mais sinceros e emotivos agradecimentos, mesmo que tentar transcrever isso em palavras seja uma tarefa impossível. À minha mãe, Ana Cristina, agradeço sua confiança inabalável em mim, que me faz perseverar mesmo quando eu não acredito mais em mim. Ao meu pai, Guilherme, agradeço sua lição de incansável dedicação, que me ensina a batalhar independentemente do que o futuro guarda. Vocês sempre serão, acima de tudo, meu maior exemplo de amor, compaixão e carinho.

Aos meus avós, Selene, Miguel Ângelo e Ângela, agradeço os incontáveis momentos de felicidade que vocês me proporcionaram. Estarão por toda a minha vida no meu coração.

Ao meu amor, Julia, agradeço seu companheirismo e sua disposição em me acompanhar nessa jornada. Diante da incerteza do futuro, carrego em mim a serenidade de que, enquanto estivermos um ao lado do outro, estaremos bem.

Aos meus colegas de mestrado e, em especial, Gabriel, Gustavo, Igor e João, agradeço a fraternidade e a camaradagem.

Às minhas orientadoras, Marília e Marina, agradeço a inesgotável paciência e a confiança no meu trabalho.

Por último, agradeço à CAPES e ao CNPq pelos meios financeiros indispensáveis para a realização deste trabalho.

Todas essas vidas mantidas no ar avaro do absurdo não se sustentam sem algum pensamento profundo e constante que as impulsiona com sua força. Só pode ser, aqui, um singular sentimento de fidelidade. Homens conscientes foram vistos cumprindo sua tarefa em meio às guerras mais estúpidas sem por isso se considerarem em contradição. Tratava-se de não eludir nada. Há assim uma felicidade metafísica em sustentar a absurdidade do mundo. A conquista ou a comédia, o amor inumerável, a revolta absurda são homenagens que o homem rende à sua dignidade numa campanha em que está vencido de antemão.

Albert Camus, O Mito de Sísifo.

## RESUMO

A indústria de semicondutores é estratégica na economia contemporânea, pois produz insumos críticos para diversas indústrias e tecnologias-chave, além de ser essencial à segurança nacional. Com uma cadeia de valor amplamente internacionalizada, a especialização de empresas americanas em atividades não manufatureiras e a concentração da fabricação de semicondutores avançados no Leste Asiático são questões alarmantes para o governo americano. Essa configuração tem impulsionado políticas industriais para fortalecer a capacidade produtiva doméstica em semicondutores, pelo caráter estratégico dessa indústria e por sua centralidade na corrida tecnológica sino-americana. Esta dissertação busca identificar e analisar a política industrial americana para a indústria de semicondutores entre 2009 e 2024, em um cenário de desaceleração da globalização, reestruturação das redes produtivas e acirramento das tensões sino-americanas. Para atingir seus objetivos, parte-se da revisão da literatura nacional e internacional sobre as transformações nas estruturas de produção verticalmente fragmentadas na hiperglobalização e na desaceleração da globalização, inaugurada no pós-crise financeira global e intensificada pela pandemia de COVID-19. Esta discussão volta-se aos movimentos, em indústrias específicas, de reestruturação das redes produtivas e de *reshoring* por empresas multinacionais de países desenvolvidos. A pesquisa incorpora, ainda, a literatura de sistemas nacionais de inovação e sobre a política industrial americana, para definir conceitualmente o tecnacionalismo e para caracterizá-lo no panorama de *policymaking* industrial dos Estados Unidos, mesmo diante da intensificação da globalização. Por fim, analisa-se a literatura específica sobre a indústria de semicondutores, atentando-se às principais atividades da cadeia de valor, à organização setorial e à posição americana nessa cadeia. Para além da literatura, este trabalho seleciona e examina documentos oficiais do governo federal americano que contemplam, direta ou indiretamente, a indústria de semicondutores. A ausência de uma autoridade central americana responsável pela política industrial representa um desafio analítico, mas o exame de documentos oficiais permite analisar a percepção do Estado sobre como e onde intervir na indústria. Analisam-se documentos do *President's Council of Advisors on Science and Technology*, do *National Science and Technology Council* e da Casa Branca para investigar a evolução das diretrizes e iniciativas propostas para a indústria americana de semicondutores nos governos Obama, Trump e Biden, além de literatura especializada e artigos de periódicos. Os principais resultados destacam: (i) o tecnacionalismo como característica marcante do *policymaking* industrial americano, sustentando o papel central do Estado no sistema nacional de inovação e a formulação e implementação de políticas industriais ativas,

mesmo que de forma “escondida” ou implícita; (ii) a crescente pressão do Estado americano pelo fortalecimento da dimensão local da produção em semicondutores visando recuperar os *industrial commons* e o elo entre inovação e produção na indústria; e (iii) a percepção de ameaça chinesa à liderança americana em semicondutores como motivadora do fortalecimento explícito da política industrial e da postura combativa aos avanços chineses em semicondutores. As conclusões da pesquisa corroboram que a política industrial americana, a partir dos anos 2010, buscou combater as consequências negativas da organização da produção em estruturas verticalmente fragmentadas de indústrias estratégicas e buscou preservar a liderança americana diante da ameaça representada pela China.

**Palavras-chave:** cadeias globais de valor; política industrial americana; semicondutores; sistemas nacionais de inovação; tecnonacionalismo.

## ABSTRACT

The semiconductor industry is strategic in the contemporary economy as it produces critical inputs for various industries and key technologies, in addition to being essential for national security. With a highly internationalized value chain, the specialization of American companies in non-manufacturing activities and the concentration of advanced semiconductor manufacturing in East Asia are growing concerns for the U.S. government. This configuration has driven industrial policies aimed at strengthening domestic productive capacity in semiconductors, due to the strategic nature of this industry and its centrality in the U.S.-China technological race. This dissertation aims to identify and analyze U.S. industrial policy for the semiconductor industry between 2009 and 2024, amidst the slowdown of globalization, the restructuring of production networks, and the intensifying U.S.-China tensions. To achieve its objectives, this study begins with a review of national and international literature on the transformations in vertically fragmented production structures during hyperglobalization and the slowdown of globalization, inaugurated in the aftermath of the global financial crisis and intensified by the COVID-19 pandemic. This discussion focuses on the restructuring of production networks and reshoring movements in specific industries by multinational companies from developed countries. This study also examines the literature on national innovation systems and U.S. industrial policy to define techno-nationalism and characterize it within the framework of U.S. industrial policymaking, even during periods of greater globalization. Lastly, specific literature on the semiconductor industry is analyzed, focusing on the main activities within the value chain, the sector's organization, and the U.S. position within that chain. Beyond the literature review, this study selects and examines official documents from the U.S. federal government that directly or indirectly address the semiconductor industry. The absence of a central U.S. authority responsible for industrial policy poses an analytical challenge, but the analysis of official documents offers insight into the State's perception of how and where to intervene in this industry. Documents from the President's Council of Advisors on Science and Technology, the National Science and Technology Council, and the White House are analyzed to investigate the evolution of guidelines and initiatives proposed for the U.S. semiconductor industry during the Obama, Trump, and Biden administrations, alongside specialized literature and journal articles. The main findings highlight: (i) techno-nationalism as a defining feature of U.S. industrial policymaking, supporting the State's central role in the national innovation system and the design and implementation of active industrial policies, even in a "hidden" or implicit manner; (ii) the growing political pressure from the U.S.

government to strengthen the local dimension of semiconductor production to recover industrial commons and reconnect innovation with manufacturing; and (iii) the perception of China as a threat to U.S. leadership in semiconductors, which has driven explicit industrial policy efforts and a combative stance toward Chinese advancements in the sector. This study concludes that, since the 2010s, U.S. industrial policy has sought to counteract the negative consequences of vertically fragmented production structures in strategic industries and aimed to preserve American leadership in the face of the challenge posed by China.

**Keywords:** American industrial policy; global value chains; national systems of innovation; semiconductors; techno-nationalism.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Taxas anuais de crescimento mundial do PIB e das exportações de bens e serviços (%), 1970-2020.....	23
Figura 2 – Soma das exportações e das importações de bens e serviços como proporção do PIB mundial (%), 1970-2020.....	24
Figura 3 – O trilema político fundamental da economia internacional de Rodrik (2011).....	33
Figura 4 – Fluxos para fora e para dentro de IDE como proporção do PIB mundial (%), 1970-2020 .....	37
Figura 5 – Vendas globais de semicondutores por segmento de produto (US\$ bilhões), 2023 .....	89
Figura 6 – Principais atividades da cadeia de valor de semicondutores.....	90
Figura 7 – Valor adicionado na indústria de semicondutores por atividade (%), 2022 .....	91
Figura 8 – Síntese das etapas da cadeia de valor e dos modelos de negócio da indústria global de semicondutores .....	95
Figura 9 – 20 maiores empresas de semicondutores no mundo por capitalização de mercado (US\$ bilhões), 01 de outubro de 2024.....	96
Figura 10 – Vendas globais de semicondutores por região (US\$ milhões), 2006-2023 .....	96
Figura 11 – Valor adicionado na indústria de semicondutores por país e por atividade (%), 2022 .....	97
Figura 12 – Vendas globais de semicondutores por localização da atividade e por país (%), 2019 .....	98
Figura 13 – Capacidade global de fabricação de chips por nós tecnológicos e por país (%), 2022 .....	98

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APT - *Assembly, Packaging and Testing*

ARPA - *Advanced Research Projects Agency*

CGVs - Cadeias Globais de Valor

CIIs - Circuitos Integrados

CFIUS - *Committee on Foreign Investment in the United States*

CHIPS - *Creating Helpful Incentives to Produce Semiconductors*

DAO - *Discrete, Analog and Others*

DRAM - *Dynamic Random Access Memory*

EDA - *Electronic Design Automation*

EUA - Estados Unidos da América

GFC - *Global Financial Crisis*

IDE - Investimento Direto Estrangeiro

IDM - *Integrated Device Manufacturer*

MIC 2025 - *Made in China 2025*

MNCs - Multinacionais

NNI - *National Nanotechnology Initiative*

NNMI - *National Network for Manufacturing Innovation*

NSTC - *National Science and Technology Council*

OSAT - *Outsourced Semiconductor Assembly and Test*

PADs - Países Atualmente Desenvolvidos

PCAST - *President's Council of Advisors on Science and Technology*

PEDs - Países em Desenvolvimento

P&D - Pesquisa e Desenvolvimento

PI - Propriedade Intelectual

PIB - Produto Interno Bruto

SBIR - *Small Business Innovation Research*

SEMATECH - *Semiconductor Manufacturing Technology*

SME - *Semiconductor Manufacturing Equipment*

SNI - Sistemas Nacionais de Inovação

STTR - *Small Business Technology Transfer*

TICs - Tecnologias de Informação e Comunicação

VA - Valor Adicionado

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	14
<b>1 ESTRUTURAS DE PRODUÇÃO VERTICALMENTE FRAGMENTADAS: DA HIPERGLOBALIZAÇÃO À DESACELERAÇÃO DA GLOBALIZAÇÃO.....</b>	<b>19</b>
1.1 INTRODUÇÃO.....	19
1.2 HIPERGLOBALIZAÇÃO E A EMERGÊNCIA DAS CADEIAS GLOBAIS DE VALOR.....	20
1.2.1 Condicionantes da emergência das cadeias globais de valor.....	22
1.2.2 Financeirização e seu impacto sobre a dimensão produtiva.....	25
1.2.3 O capitalismo de monopólio intelectual e a importância dos ativos intangíveis.....	28
1.2.4 Desafios para formuladores de políticas na hiperglobalização .....	32
1.3 DESACELERAÇÃO DA GLOBALIZAÇÃO, REESTRUTURAÇÃO DAS REDES PRODUTIVAS E <i>RESHORING</i> .....	34
1.3.1 Determinantes da desaceleração da globalização.....	38
1.3.2 <i>Reshoring</i> e a reestruturação das redes produtivas.....	41
1.4 A PANDEMIA DE COVID-19 E O APROFUNDAMENTO DA DESACELERAÇÃO DA GLOBALIZAÇÃO .....	46
1.5 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS .....	51
<b>2 TECNONACIONALISMO E POLÍTICA INDUSTRIAL AMERICANA EM ESTRUTURAS DE PRODUÇÃO VERTICALMENTE FRAGMENTADAS .....</b>	<b>54</b>
2.1 INTRODUÇÃO.....	54
2.2 TECNONACIONALISMO E SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO .....	56
2.2.1 Contexto histórico e origens precursoras do arcabouço teórico .....	56
2.2.2 Tecnonacionalismo à luz dos fundamentos teóricos de sistemas nacionais de inovação .....	59
2.3 POLÍTICA INDUSTRIAL NO ESTADO DESENVOLVIMENTISTA “ESCONDIDO” DOS EUA.....	63
2.3.1 Origens e características do Estado desenvolvimentista americano.....	63
2.3.2 O paradoxo americano e a permanência da política industrial na hiperglobalização .....	67

2.4	O “RETORNO” DA POLÍTICA INDUSTRIAL NO PÓS-CRISE FINANCEIRA GLOBAL .....	71
2.4.1	O elo entre inovação e produção, os <i>industrial commons</i> e a dimensão local da manufatura .....	73
2.4.2	O acirramento das tensões sino-americanas .....	78
2.5	CONSIDERAÇÕES PARCIAIS .....	84
<b>3</b>	<b>SEMICONDUCTORES E POLÍTICA INDUSTRIAL AMERICANA (2009-2024)...</b>	<b>86</b>
3.1	INTRODUÇÃO.....	86
3.2	PANORAMA GERAL DA CADEIA E DA INDÚSTRIA GLOBAL DE SEMICONDUCTORES.....	88
3.3	POLÍTICA INDUSTRIAL AMERICANA EM SEMICONDUCTORES (2009-2024) .....	99
3.3.1	Governo Obama (2009-2016).....	101
3.3.2	Governo Trump (2017-2020) .....	106
3.3.3	Governo Biden (2021-2024) .....	109
3.4	CONSIDERAÇÕES PARCIAIS .....	115
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	118
	REFERÊNCIAS .....	123

## INTRODUÇÃO

A etapa da economia internacional inaugurada pela crise financeira global e reforçada pela pandemia de COVID-19 é marcada por mudanças significativas na natureza e no ritmo da globalização (CATTANEO; GEREFFI; STARITZ, 2010; LI; MENG; WANG, 2019; MILBERG; WINKLER, 2010, 2013; THE ECONOMIST, 2019; TIMMER *et al.*, 2016). Nesse cenário, fatores políticos parecem influenciar cada vez mais as estratégias corporativas das multinacionais de fragmentação internacional da produção, reorientando as tendências estruturais da hiperglobalização que levaram à organização da produção e do comércio internacional em longas e complexas cadeias globais de valor (ALVAREZ *et al.*, 2021; ANTRÀS, 2020; DE BACKER; FLAIG, 2017; DE PROPRIS; BAILEY, 2020; PEGORARO; DE PROPRIS; CHIDLOW, 2020). Em especial, multinacionais de países atualmente desenvolvidos impulsionam a realocização de etapas manufatureiras previamente alocadas no exterior para “trazer de volta” a produção industrial aos seus países de origem, em um movimento chamado de *reshoring* (BCG, 2014; DE BACKER *et al.*, 2016; GRAY *et al.*, 2013; FRATOCCHI *et al.*, 2014; KINKEL, 2014; NORTHAM, 2014; UNCTAD, 2013).

Todavia, a reestruturação das redes produtivas não aparenta ser um fenômeno generalizado, mas sim limitado a indústrias específicas. Uma dimensão relevante desse movimento é o maior espaço que políticas industriais têm conquistado no debate acadêmico e político nos anos 2010 em diante, característica marcante do panorama de *policymaking* industrial recente nos países atualmente desenvolvidos e, particularmente, nos Estados Unidos (AINGINGER; RODRIK, 2020; ANDREONI; GREGORY, 2013; CHANG; ANDREONI, 2020; CHERIF; HASANOV, 2019; EVENETT *et al.*, 2024; JUHÁSZ *et al.*, 2023; MEDEIROS, 2019; WADE, 2012). Os questionamentos em relação às consequências negativas da fragmentação internacional da produção se materializam no fortalecimento explícito de políticas industriais voltadas para a capacidade produtiva doméstica de indústrias específicas (ANDREONI *et al.*, 2018; BERGER, 2013; CASSIOLATO *et al.*, 2013; CHANG; ANDREONI, 2020; OQUBAY, 2020; PISANO; SHIH, 2012).

Outra dimensão relevante do maior espaço conquistado pelas políticas industriais americanas é o acirramento das tensões entre os Estados Unidos e a China. A consolidação do tecnacionalismo é convencionalmente vista como motivadora do crescente atrito entre os dois países e do abalo à ordem econômica internacional. Trata-se, nessa visão convencional, de uma ideologia mercantilista que relaciona as capacitações tecnológicas e inovativas de uma nação à segurança nacional, prosperidade econômica e estabilidade social (BILGIN; LOH,

2021; CAPRI, 2019, 2020). Nessa perspectiva, a implementação de uma estratégia tecnonacionalista de desenvolvimento na China, já no final dos anos 2000, gerou vantagens competitivas para empresas chinesas nos mercados doméstico e internacional e desencadeou reações tecnonacionalistas dos Estados Unidos, estimulando o “retorno” da política industrial americana. O acirramento das tensões entre os dois países ganhou forma, entre outras frentes, em uma verdadeira corrida tecnológica na disputa pela liderança em inteligência artificial, infraestrutura de telecomunicações móveis e semicondutores (BILGIN; LOH, 2021; CAPRI, 2019, 2020).

Entretanto, é fundamental ressaltar que os Estados Unidos nunca deixaram de formular e implementar políticas de apoio às suas indústrias domésticas, mesmo no período marcado pela intensificação da globalização (BLOCK, 2008; CASSIOLATO *et al.*, 2013; CHANG, 2002; MAZZUCATO, 2014; MEDEIROS, 2003; WADE, 2012, 2014, 2017; WEISS, 2014). O que parece característico do panorama de *policymaking* industrial nos anos 2010 em diante é o questionamento das consequências negativas, em indústrias específicas, da organização da produção e do comércio internacional em estruturas verticalmente fragmentadas. Os impactos socioeconômicos da pandemia de COVID-19 impulsionaram ainda mais tais questionamentos, reforçando os movimentos de reestruturação das redes produtivas em determinadas indústrias.

Nesse contexto, a indústria de semicondutores emerge como um caso emblemático devido à sua importância estratégica e à vulnerabilidade das cadeias de fornecimento a choques externos. Trata-se de uma indústria fundamental para a economia mundial contemporânea, por ser um insumo essencial para *smartphones*, computadores, automóveis, inteligência artificial e tecnologias de informação e comunicação. Mais ainda, semicondutores são considerados críticos para a segurança nacional, devido ao seu uso em sistemas de armamento e em máquinas e equipamentos militares (BOWN; WANG, 2024; GOLDBERG *et al.*, 2024; LAYTON, 2020; MAJEROWICZ, 2022; MILLER, 2022a, 2022b; YEUNG; HUANG; XING, 2023). Desde o seu surgimento nos Estados Unidos em meados do século XX, a indústria de semicondutores evoluiu para uma configuração altamente internacionalizada e especializada. Contudo, essa interdependência global também criou vulnerabilidades estruturais, como a concentração geográfica de atividades e a dependência à importação de bens e tecnologias críticas (BCG; SIA, 2021, 2024; FILIPPIN, 2020; GAO; REN; SHIH, 2023; KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; YEUNG; HUANG; XING, 2023).

A indústria americana de semicondutores passou por consideráveis transformações ao longo das últimas quatro décadas. Desde os anos 1980, a fragmentação vertical da maioria das

grandes empresas na indústria e a especialização em etapas não manufatureiras foram movimentos característicos da indústria americana (BOWN, 2020; BOWN; WANG, 2024; MILLER, 2022a, 2022b; YEUNG; HUANG; XING, 2023). Entretanto, a consolidação da posição dominante dos Estados Unidos em etapas como design ocorreu concomitantemente à perda da capacidade de fabricação de *chips* de ponta, crescentemente concentrada no Leste Asiático (BOWN; WANG, 2024; KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; YEUNG; HUANG; XING, 2023).

A deterioração da capacidade produtiva americana em semicondutores e a dependência à importação do Leste Asiático são, portanto, questões que ganham cada vez mais espaço na agenda do *policymaking* industrial americano nos anos 2010 em diante. A cadeia de semicondutores é uma das linhas de frente da atual corrida tecnológica entre Estados Unidos e China, e o acirramento das tensões sino-americanas no pós-crise financeira global redirecionou a atenção dos *policymakers* americanos à indústria. Ademais, as interrupções nas cadeias de fornecimento causadas pela pandemia de COVID-19 expuseram as vulnerabilidades a choques externos da indústria americana de semicondutores.

Esta pesquisa tem como objetivo identificar e analisar a política industrial americana para a indústria de semicondutores entre 2009 e 2024, um cenário de desaceleração da globalização, reestruturação de redes produtivas e acirramento das tensões sino-americanas. Este estudo contribui com a literatura relacionada ao aumento do espaço que a política industrial tem conquistado nos anos 2010 em diante, com ênfase no caso americano. Para atingir seus objetivos, esta pesquisa parte da revisão da literatura nacional e internacional sobre as transformações nas estruturas de produção verticalmente fragmentadas nos períodos de hiperglobalização e de desaceleração da globalização, com foco nos movimentos, em indústrias específicas, de reestruturação das redes produtivas e de *reshoring* por empresas multinacionais de países desenvolvidos. Esta pesquisa também explora a literatura de sistemas nacionais de inovação e de política industrial americana, tanto para definir conceitualmente o tecnacionalismo, quanto para caracterizá-lo no panorama de *policymaking* industrial dos Estados Unidos, mesmo no período de intensificação da globalização. Para examinar o caso da indústria de semicondutores, esta pesquisa analisa a literatura específica sobre as principais atividades da cadeia de valor, a organização setorial e a posição americana nessa indústria. Por fim, este trabalho seleciona e examina documentos oficiais do governo federal americano que contêm diretrizes e iniciativas para a indústria de semicondutores nos últimos três governos do país, assim como analisa a literatura especializada e artigos de periódicos sobre o tema.

Assim, o trabalho está organizado em três capítulos, além desta introdução e uma seção de considerações finais. O primeiro capítulo analisa as transformações das estruturas de produção verticalmente fragmentadas nos períodos de hiperglobalização e de desaceleração da globalização. Destaca-se, aqui, o papel das estratégias corporativas de empresas multinacionais sediadas, em sua maioria, em países atualmente desenvolvidos para a consolidação das cadeias globais de valor no funcionamento da economia contemporânea. Em seguida, discute-se a revisão da internacionalização das etapas produtivas por essas mesmas empresas, com destaque para a análise de movimentos de reestruturação das redes produtivas e de realocização de etapas manufatureiras não como um fenômeno generalizado, mas sim presente em indústrias específicas, diante de um cenário de desaceleração da globalização inaugurado pela crise financeira global. Por fim, analisam-se os impactos da pandemia de COVID-19 sobre os questionamentos da organização da produção e do comércio internacional de determinadas indústrias em estruturas verticalmente fragmentadas.

O segundo capítulo explora a relação entre tecnonacionalismo e política industrial em estruturas de produção verticalmente fragmentadas, à luz da literatura de sistemas nacionais de inovação e com ênfase no caso americano. Define-se, aqui, o tecnonacionalismo a partir da literatura de sistemas nacionais de inovação e apresentam-se as fundamentações teóricas que justificam a permanência da premissa tecnonacionalista mesmo em um cenário de intensificação da globalização. Em seguida, enfatiza-se o papel central que o Estado americano exerce no sistema nacional de inovação no país desde o pós-Segunda Guerra Mundial, materializado em políticas industriais tecnonacionalistas para proteger e promover indústrias consideradas estratégicas, mesmo que de forma “escondida” ou implícita. Ao final, discute-se o “retorno” da política industrial americana, nos anos 2010 em diante, a partir dos questionamentos das consequências negativas da organização da produção em cadeias globais de valor para indústrias estratégicas da economia americana, considerando também o papel do acirramento das tensões sino-americanas nesse movimento.

Por fim, o terceiro capítulo investiga a evolução da política industrial americana voltada para a indústria de semicondutores entre 2009 e 2024 a partir da análise das iniciativas dos governos Obama, Trump e Biden. Faz-se um breve panorama da cadeia de valor e da indústria global de semicondutores para contextualizar o desenvolvimento da política industrial americana nessa indústria, com destaque para a especialização de empresas americanas em atividades não manufatureiras e a concentração da fabricação de semicondutores avançados no Leste Asiático. Então, reúnem-se as principais diretrizes e iniciativas voltadas para a indústria

de semicondutores nos últimos três governos do país. A ausência de uma autoridade central no governo federal americano responsável pela política industrial representa um desafio para a análise do tema no país. Entretanto, o exame de documentos oficiais do governo federal americano que contemplam, direta ou indiretamente, a indústria de semicondutores é uma forma de analisar a percepção do Estado sobre como e onde intervir na indústria. Sendo assim, além da literatura especializada e de artigos de periódicos sobre o tema, analisam-se documentos da Casa Branca, do *President's Council of Advisors on Science and Technology* e do *National Science and Technology Council* para investigar a evolução das diretrizes e iniciativas propostas para a indústria americana de semicondutores nos últimos três governos do país.

# 1 ESTRUTURAS DE PRODUÇÃO VERTICALMENTE FRAGMENTADAS: DA HIPERGLOBALIZAÇÃO À DESACELERAÇÃO DA GLOBALIZAÇÃO

## 1.1 INTRODUÇÃO

As transformações pelas quais a economia internacional passou a partir dos anos 1980 deram forma a uma nova etapa da globalização, caracterizada não apenas pela intensificação dos fluxos interfronteiriços de bens, serviços, capital, pessoas e dados como também pela organização da produção e do comércio internacional crescentemente em cadeias globais de valor (CGVs) (BALDWIN, 2013; BRAUNSTEIN; FORTUNATO; KOZUL-WRIGHT, 2019; FEENSTRA, 1998; MILBERG; WINKLER, 2013; NAYYAR, 2019). A fragmentação internacional da produção, liderada por grandes empresas multinacionais (MNCs) sediadas em sua maioria em países atualmente desenvolvidos (PADs) (FERNANDEZ-STARK; GEREFFI, 2019; GEREFFI; HUMPHREY; STURGEON, 2005; INOMATA, 2017; MILBERG; WINKLER, 2013), foi um dos elementos estruturais característicos da chamada hiperglobalização (RODRIK, 2011).

Entretanto, a globalização contemporânea parece atingir um “pico” em 2008, ano da crise financeira global (GFC, de *Global Financial Crisis*) (CATTANEO; GEREFFI; STARITZ, 2010; GEREFFI, 2014; LI; MENG; WANG, 2019; MILBERG; WINKLER, 2010, 2013; TETT, 2019; THE ECONOMIST, 2019; TIMMER *et al.*, 2016). Em um cenário de enfraquecimento da atividade econômica internacional e de desaceleração do crescimento das CGVs, os anos 2010 em diante são marcados pela revisão das estratégias corporativas das MNCs relacionadas à internacionalização das etapas produtivas (ALVAREZ *et al.*, 2021; ANTRÀS, 2020; DE BACKER; FLAIG, 2017; DE PROPRIS; BAILEY, 2020; LIVESEY, 2018; PEGORARO; DE PROPRIS; CHIDLOW, 2020; PETRICEVIC; TEECE, 2019; WITT, 2019).

Destaca-se, nesse cenário, que MNCs de PADs anunciam no pós-GFC planos de realocação da produção, mais especificamente para “trazer de volta” a produção aos seus países de origem em um movimento chamado de *reshoring* (BCG, 2014; DE BACKER *et al.*, 2016; GRAY *et al.*, 2013; FRATOCCHI *et al.*, 2014; KINKEL, 2014; NORTHAM, 2014; UNCTAD, 2013). Entretanto, a realocação parcial ou total da produção para os PADs não aparenta ser um movimento generalizado nas CGVs, concentrando-se em atividades e indústrias específicas.

Os questionamentos em relação às estruturas de produção verticalmente fragmentadas tornaram-se ainda mais fortes na pandemia de COVID-19. A interdependência entre as

economias nacionais e o papel central que as CGVs ocupam no funcionamento da economia internacional foram responsáveis pela rápida transmissão dos choques de oferta e demanda causados pela crise socioeconômica e sanitária para virtualmente todos os países (COVERI *et al.*, 2020; STRANGE, 2020; UNIDO, 2021). Mais ainda, as interrupções nas cadeias de fornecimento de itens essenciais para o combate à emergência sanitária (BOWN, 2022; COVERI *et al.*, 2020) e de insumos fundamentais para uma ampla gama de processos produtivos, como foi o caso dos semicondutores (BOWN, 2021; GAO; REN; SHIH, 2023), parecem ampliar o movimento de reestruturação de determinadas redes produtivas.

O presente capítulo investiga as transformações das estruturas de produção verticalmente fragmentadas nos períodos de hiperglobalização e de desaceleração da globalização no pós-GFC. Assim, a seção 1.2 discute a hiperglobalização e a emergência das CGVs, analisando as estratégias corporativas das MNCs de PADs de fragmentação internacional de etapas produtivas. A seção 1.3 explora as alterações na natureza e no ritmo da globalização nos anos 2010 em diante, com destaque para a análise de movimentos de reestruturação das redes produtivas e de realocação de etapas manufatureiras não como um fenômeno generalizado, mas sim presente em indústrias específicas. Por fim, a seção 1.4 analisa o impacto da crise socioeconômica associada à pandemia de COVID-19 sobre as tendências estruturais de reorganização da produção internacional em determinadas indústrias, diante de um cenário de desaceleração da globalização.

## 1.2 HIPERGLOBALIZAÇÃO E A EMERGÊNCIA DAS CADEIAS GLOBAIS DE VALOR

O último quarto do século XX foi caracterizado por uma nova etapa do fenômeno da globalização, marcada não apenas pela intensificação dos fluxos interfronteiriços de bens, serviços, capital, pessoas e dados, como também por mudanças qualitativas na organização da produção e do comércio internacional (BALDWIN, 2013; BRAUNSTEIN; FORTUNATO; KOZUL-WRIGHT, 2019; FEENSTRA, 1998; MILBERG; WINKLER, 2013; NAYYAR, 2019). Denominada de hiperglobalização (RODRIK, 2011), os desdobramentos dessa nova realidade da economia internacional tanto para a organização da produção e do comércio internacional quanto ao nível governamental são o objeto de estudo da presente seção.

A nova etapa da globalização que ganhou forma no final do século XX representou mudanças quantitativas e qualitativas no funcionamento da economia internacional. Contudo, o fenômeno da globalização é multidimensional e historicamente recorrente, com relevantes

desdobramentos econômicos, políticos, sociais e culturais (NAYYAR, 2019). O período ao qual estamos nos referindo à hiperglobalização tem como características essenciais, segundo Nayyar (2019), o aumento do grau da abertura das economias nacionais e o aprofundamento da integração econômica na economia mundial, manifestadas principalmente na expansão sem precedentes dos fluxos de comércio, investimento e finanças.

Para além da intensificação dos fluxos interfronteiriços característicos da economia internacional, a hiperglobalização foi caracterizada por mudanças qualitativas associadas principalmente à organização da produção e do comércio em escala global. Feenstra (1998) associa a crescente integração do comércio internacional à desintegração da produção em estruturas verticalmente fragmentadas. A desintegração internacional da produção levou, conforme o autor, ao aumento do comércio internacional de bens intermediários. Mais ainda, os insumos importados estiveram associados a etapas intermediárias dos processos produtivos, com a dispersão internacional de determinados elos manufatureiros da cadeia de valor terceirizados por empresas antes verticalmente integradas, reduzindo assim o escopo das atividades produtivas dentro dos países (FEENSTRA, 1998).

Baldwin (2013) aplica o conceito de *unbundling* para tratar das dimensões produtiva e comercial da globalização. Segundo o autor, a onda de globalização que vai do final do século XIX até a segunda década do século XX foi marcada pela separação geográfica dos locais de produção e consumo, processo denominado pelo autor de primeiro *unbundling*. Já a onda de globalização do final do século XX, a qual estamos chamando de hiperglobalização, foi caracterizada pelo segundo *unbundling*, com a separação e internacionalização das etapas produtivas. Enquanto o primeiro *unbundling* foi possibilitado pelos avanços nas máquinas a vapor e nos meios de comunicação, o segundo *unbundling* foi possibilitado principalmente pela redução dos custos de comunicação associada à revolução das tecnologias de informação e comunicação (TICs), facilitando a coordenação das diferentes etapas produtivas a maiores distâncias (BALDWIN, 2013).

As transformações na organização da produção e do comércio internacional durante a hiperglobalização estiveram associadas ao crescente papel que as CGVs assumiram no funcionamento da economia internacional. Milberg e Winkler (2013) destacam que, na hiperglobalização, empresas sediadas em sua maioria em PADs internacionalizaram determinadas etapas do processo produtivo para concentrar suas atividades em competências-

chave de maior valor adicionado (VA)<sup>1</sup> relacionadas a marketing, finanças, pesquisa e desenvolvimento (P&D) e design. Esse movimento é definido na literatura como *offshoring*<sup>2</sup> e consolidou o papel central das CGVs na economia internacional da hiperglobalização em diante.

A fragmentação internacional da produção não foi uma novidade da nova onda de globalização e a produção globalizada em algumas indústrias é uma realidade secular (MILBERG; WINKLER, 2013). Nesse sentido, Milberg e Winkler (2013) argumentam que a hiperglobalização se distinguiu pelo grau de internacionalização da produção, com o aumento considerável da participação de bens intermediários manufaturados e dos países em desenvolvimento (PEDs) nos fluxos de comércio internacional. O papel das grandes MNCs ganhou cada vez mais destaque no aprofundamento da internacionalização da produção e do comércio (MILBERG; WINKLER, 2013).

### 1.2.1 Condicionantes da emergência das cadeias globais de valor

A conjuntura da economia internacional que possibilitou a consolidação da hiperglobalização foi condicionada por fatores políticos, institucionais e tecnológicos. O avanço da agenda de liberalização econômica, sob a forma de acordos multilaterais, regionais e bilaterais de comércio e investimento, foi fundamental para a redução das barreiras às transações econômicas internacionais (ANTRÁS, 2020; BRAUNSTEIN; FORTUNATO; KOZUL-WRIGHT, 2019; DE BACKER; FLAIG, 2017; MILBERG; WINKLER, 2013). O contínuo desenvolvimento das tecnologias de comunicação reduziu os custos de organização de atividades complexas a maiores distâncias, enquanto os avanços nos serviços de transporte também facilitaram o estabelecimento de redes internacionais de produção e de comércio internacional (ANTRÁS, 2020; BRAUNSTEIN; FORTUNATO; KOZUL-WRIGHT, 2019; DE BACKER; FLAIG, 2017; MILBERG; WINKLER, 2013).

A integração de países ex-comunistas e estruturalmente fechados, como as do Leste Europeu e do Leste Asiático, à economia internacional foi funcional para a dispersão

---

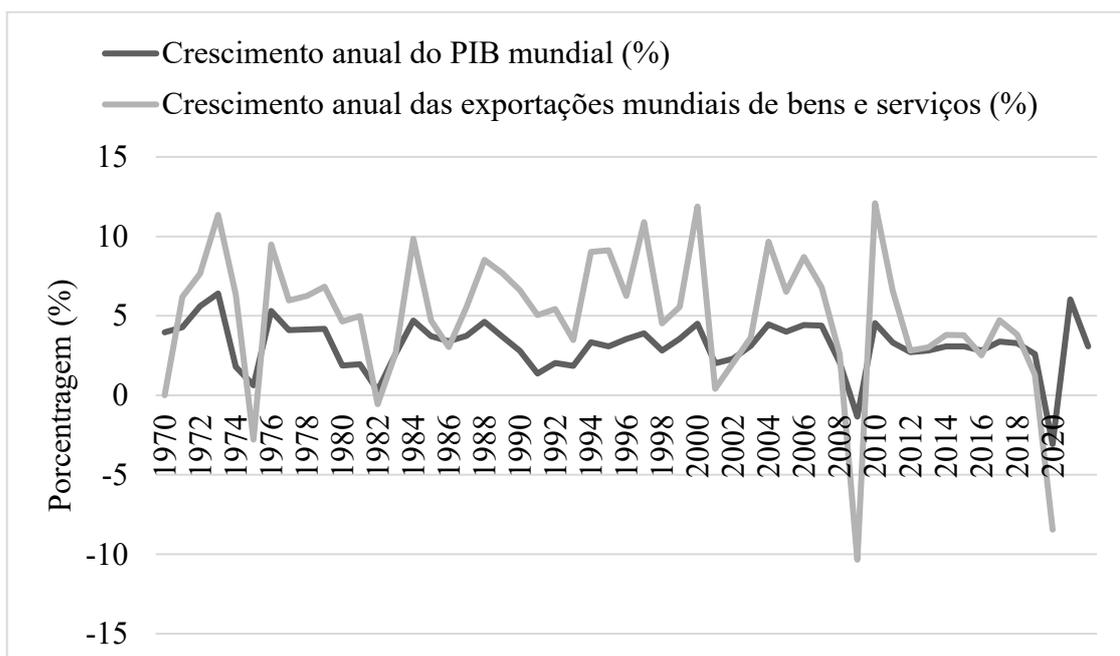
<sup>1</sup> A distribuição desigual de valor adicionado ao longo das etapas da cadeia produtiva é referida, na literatura, como *Smile Curve of Value Creation* (ou “Curva Sorriso”), onde as atividades de maior valor encontram-se nas extremidades da curva e permaneceram no escopo das MNCs dos PADs, enquanto atividades de menor valor estão em etapas intermediárias e foram *offshored* para PEDs (BALDWIN, 2013).

<sup>2</sup> A definição de *offshoring* seguida doravante no presente trabalho é a mesma apresentada pelos autores: “Nós definimos o *offshoring* como todas as compras de insumos intermediários do exterior, seja por meio de contratos independentes (*offshore outsourcing*) ou dentro dos limites de uma única corporação multinacional (comércio intraempresa)” (MILBERG; WINKLER, 2013, p. 37, tradução nossa).

internacional de atividades manufatureiras (ANTRÀS, 2020; MILBERG; WINKLER, 2013). Ao mesmo tempo, a demanda em expansão dos mercados consumidores dessas economias emergentes e das populações dos PEDs no geral estimularam ainda mais a internacionalização das atividades por parte das MNCs (DE BACKER; FLAIG, 2017). Por fim, a crescente importância das MNCs e a sua busca pela otimização dos custos de produção, concentrando o escopo de suas atividades em competências-chave, impulsionou o crescimento das CGVs e reestruturou o funcionamento da economia internacional na totalidade (ANTRÀS, 2020; DE BACKER; FLAIG, 2017; MILBERG; WINKLER, 2013).

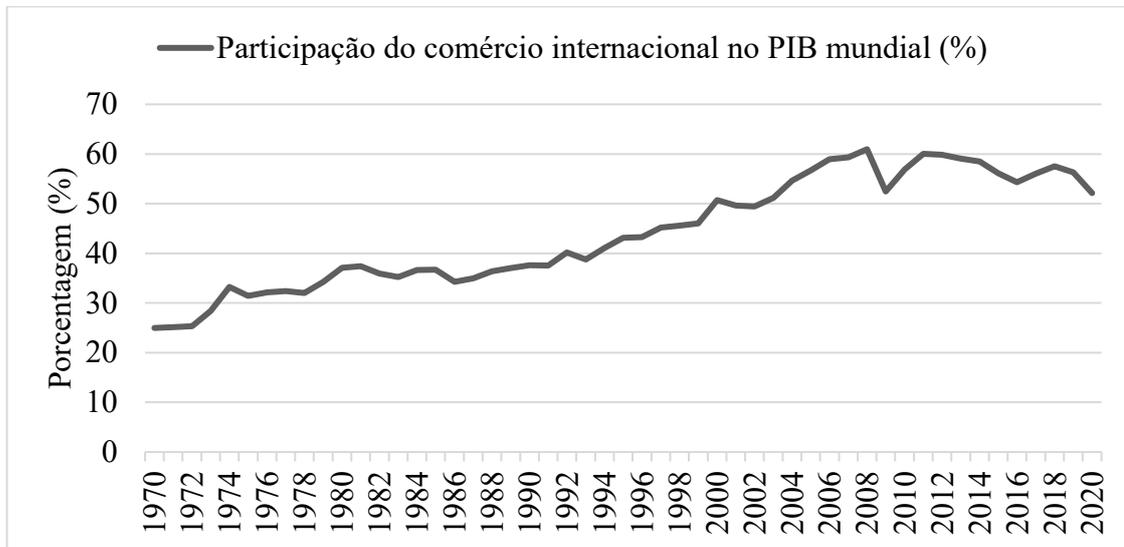
As estatísticas convencionais de comércio internacional capturam de modo aparente esta nova realidade da economia internacional, como exemplificado pelas Figuras 1 e 2. O crescimento anual superior das exportações em relação ao crescimento do produto interno bruto (PIB) mundial, representado na Figura 1, é simbólico da maior relevância do comércio internacional para a economia mundial (BRAUNSTEIN; FORTUNATO; KOZUL-WRIGHT, 2019), como destacado na Figura 2. Contudo, é preciso ter em mente que as estatísticas tradicionais baseadas em fluxos de exportações brutas não capturam fidedignamente a organização da produção e do comércio internacional na hiperglobalização, pois contêm o valor dos insumos intermediários importados usados na produção de exportações e sofrem de “dupla contagem” (HUMMELS; ISHII; YI, 2001; JOHNSON; NOGUERA, 2012; KOOPMAN; WANG; WEI, 2014; MARCATO, 2018).

Figura 1 – Taxas anuais de crescimento mundial do PIB e das exportações de bens e serviços (%), 1970-2020



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do Banco Mundial.

Figura 2 – Soma das exportações e das importações de bens e serviços como proporção do PIB mundial (%), 1970-2020



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do Banco Mundial.

Braunstein, Fortunato e Kozul-Wright (2019) destacam que a teoria econômica convencional, de matriz neoclássica, enaltece as virtudes da globalização ao considerar que a liberalização econômica e a intensificação dos fluxos comerciais que dela resultou trouxeram consideráveis ganhos de eficiência para todas as economias, ganhos associados ao alinhamento dos recursos dos países com suas vantagens comparativas. Entretanto, os modelos que sustentam o núcleo paradigmático neoclássico contêm limitações metodológicas que distorcem os resultados empíricos, gerando recomendações de política inadequadas à nova etapa da globalização (BRAUNSTEIN; FORTUNATO; KOZUL-WRIGHT, 2019). Os autores argumentam ainda que abordagens heterodoxas que priorizam o papel das capacitações produtivas e as trajetórias históricas de *catching up* rejeitam as vantagens comparativas como único fator explicativo do comércio internacional, ressaltando a importância das raízes históricas, a ampla gama de fatores estruturais que influenciam, e a distribuição desigual dos benefícios associados aos padrões de comércio.

As estratégias corporativas das grandes MNCs, sediadas em sua maioria em PADs, representam uma dimensão essencial da consolidação de estruturas de produção verticalmente fragmentadas na hiperglobalização. O gerenciamento das CGVs se tornou uma forma de manutenção e expansão do poder de mercado dessas empresas na nova onda de globalização (FERNANDEZ-STARK; GEREFFI, 2019; GEREFFI; HUMPHREY; STURGEON, 2005; INOMATA, 2017; MILBERG; WINKLER, 2013). Milberg e Winkler (2013) enfatizam que o *offshoring* foi instrumental para o aumento do *markup* sobre os custos ao reduzir o preço dos

insumos fornecidos, contribuindo para a maior concentração de mercado e para a expansão da parcela dos lucros na renda nacional dos PADs que sediam tais MNCs, como os Estados Unidos da América (EUA).

Paralelamente, a terceirização e a dispersão geográfica se concentraram em setores manufatureiros intermediários da cadeia de valor em direção aos PEDs, com a retenção de competências-chave de maior VA nas sedes de MNCs em PADs (MILBERG; WINKLER, 2013). Nesse sentido, os autores defendem que a maior concorrência entre nas etapas intermediárias geraram um grande excedente de capacidade produtiva que foi funcional para a redução dos preços dos insumos. Sendo assim, a assimetria endógena associada ao duplo movimento de concentração industrial nos segmentos de maior VA em MNCs líderes sediadas em PADs e de maior concorrência nos segmentos de menor VA entre empresas fornecedores de PEDs é uma característica marcante<sup>3</sup> das estruturas de mercado das CGVs (MILBERG; WINKLER, 2013).

Torna-se evidente, portanto, que o *offshore outsourcing* tem um papel dual para as empresas líderes das CGVs. As estratégias corporativas das MNCs sediadas em PADs, ganham cada vez mais protagonismo na hiperglobalização, ao condicionarem o *outsourcing*, o *offshoring* e a estruturação das CGVs à manutenção e à ampliação do seu poder de mercado concomitantemente à redução do escopo de suas atividades produtivas, com a retenção das etapas de maior VA e a fragmentação internacional das etapas de menor VA. (MILBERG; WINKLER, 2013).

### 1.2.2 Financeirização e seu impacto sobre a dimensão produtiva

Para além do *offshore outsourcing*, as estratégias corporativas das grandes MNCs, em sua maioria de PADs, também responderam a um processo mais amplo de reorientação das prioridades empresariais a partir da hiperglobalização. Uma faceta desse movimento é a financeirização, entendida aqui como deslocamento do foco de atuação da esfera produtiva em direção à esfera financeira (CHESNAIS, 1995, 2004; DURAND; MILBERG, 2020; FOLEY,

---

<sup>3</sup> Milberg e Winkler (2013) argumentam que a assimetria endógena assume diferentes formas com base em quatro estratégias das empresas líderes: (a) indução da concorrência entre fornecedores; (b) responsabilização do risco jogada aos fornecedores; (c) fortalecimento de barreiras à entrada; e (d) minimização do compartilhamento de tecnologias. Essas estratégias se sustentam pela maior presença de barreiras à entrada nas etapas de maior VA em comparação às etapas de menor VA, pela maior mobilidade de capital nas etapas de menor VA, pela redução de barreiras tarifárias focada nos setores de menor VA e pela maior pressão competitiva que o ingresso de PEDs e o aumento da capacidade produtiva global exercem sobre os setores de menor VA (MILBERG; WINKLER, 2013).

2013; HIRATUKA; SARTI, 2021; LAZONICK; O’SULLIVAN, 2000; MILBERG; WINKLER, 2013; RIKAP, 2021; SERFATI, 2008).

A hiperglobalização também esteve associada, dentre os outros movimentos mencionados anteriormente, a uma tendência estrutural nos âmbitos corporativo e financeiro dos centros de capitalismo avançado da economia mundial. Chesnais (1995, 2004) considera que um dos principais efeitos desta nova etapa da globalização (ou da mundialização do capital<sup>4</sup>) tem sido o crescente poder econômico e social dos grandes grupos industriais e das instituições financeiras concentradas nos PADs. Um novo regime mundial de acumulação com dominação financeira ganhou forma, onde os mecanismos endógenos do sistema capitalista se voltaram mais para a manutenção das posições financeiras adquiridas, em detrimento da acumulação por investimentos na capacidade produtiva (CHESNAIS, 1995, 2004).

Chesnais (1995, 2004) argumenta que o novo regime e a força e a liberdade que o capital ganha no último quarto do século XX são resultados da acumulação prévia das grandes empresas dos PADs durante o pós-Segunda Guerra Mundial, das tecnologias desenvolvidas pelas empresas para modificar as relações com seus trabalhadores e com as organizações sindicais, do surgimento de novas formas de centralização financeira (como os fundos mútuos de investimento e os fundos de pensão), além do amplo apoio governamental recebido dos principais PADs materializado em políticas de liberalização, desregulamentação e privatização. Dessa forma, a nova realidade da economia internacional foi caracterizada não apenas pela intensificação das interdependências interfronteiriças entre as economias nacionais, como também por mudanças qualitativas e estruturais nessas interdependências (CHESNAIS, 1995, 2004).

Para Chesnais (1995), portanto, o que diferencia o movimento de mundialização do capital não é a criação de novos meios de produção, mas sim a reestruturação e a “racionalização” das capacidades produtivas das grandes MNCs, com a extensão da concentração e a centralização do capital para os setores intensivos em P&D e tecnologia de ponta concomitantemente à captura ou apropriação do excedente produzido pelas empresas menores da cadeia de valor. As grandes MNCs, sediadas nos PADs, tornam-se grupos financeiros com dominância industrial, revelando o estreitamento das relações entre os

---

<sup>4</sup> Chesnais (1995, 2004) prefere o termo mundialização do capital por sua filiação teórica à escola regulacionista francesa, de tradição marxiana. De acordo com o autor, a preferência está associada à sua interpretação de que o campo do capital industrial e das grandes MNCs é marcado pela concentração e pelo oligopólio em dimensões mundiais, sendo a mundialização do capital uma fase específica do processo estrutural de internacionalização do capital.

movimentos do capital industrial e do capital dinheiro (CHESNAIS, 1995, 2004; FOLEY, 2013; SERFATI, 2008), não sem repercussões macroeconômicas e estruturais significativas, como será visto adiante.

A reorientação das prioridades empresariais em direção à dimensão financeira, em detrimento da dimensão produtiva, é vista por Lazonick e O'Sullivan (2000) como consequência da substituição do princípio de governança corporativa predominante ao longo do século XX nas grandes empresas dos PADs, com destaque para os EUA. O princípio vigente até então era o de *retain and reinvest*, em que as grandes corporações reinvestiam as rendas massivas geradas a partir das suas capacitações acumuladas ao longo dos anos em capital físico e recursos humanos complementares. Contudo, por conta dos desenvolvimentos corporativos e empresariais da época, a taxa de retorno sobre as ações das empresas se tornou a principal medida de desempenho corporativo, de forma que a maximização do valor dos acionistas (ou do *shareholder value*) virou o principal objetivo das grandes corporações (LAZONICK; O'SULLIVAN, 2000).

A maximização do *shareholder value* teve consequências relevantes para a dimensão produtiva. Atividades financeiras de curto prazo foram priorizadas em detrimento dos investimentos de longo prazo em ativos físicos e do comprometimento com a estabilidade e o bem-estar de sua força de trabalho, reduzindo assim o escopo de suas atividades produtivas sob a égide do novo princípio de *downsize and distribute* (LAZONICK; O'SULLIVAN, 2000). Mais ainda, Milberg e Winkler (2013) destacam que o movimento de *offshore outsourcing* das grandes MNCs permitiu a canalização dos lucros resultantes não mais em novos investimentos e em demanda por mais trabalho, mas sim em atividades financeiras de curto prazo voltadas para a valorização dos preços das ações. Houve, portanto, o rompimento do elo entre lucros e investimentos como consequência da financeirização do setor corporativo não financeiro (MILBERG; WINKLER, 2013).

A relação entre a globalização da produção e a financeirização das corporações não financeiras, de acordo com Milberg e Winkler (2013), foi uma relação de reforço mútuo. Enquanto o *offshoring* foi uma estratégia das grandes MNCs para a manutenção e sustentação de seu *markup* sobre os custos, a reorientação das estratégias corporativas para o foco em competências-chave e para a maximização do *shareholder value* também teve desdobramentos sobre os padrões de comércio internacional das MNCs dos PADs, levando-as a fragmentar e dispersar geograficamente ainda mais o processo produtivo e reter apenas as etapas de maior

VA como forma de contribuir para a valorização do preço das ações no curto prazo (MILBERG; WINKLER, 2013).

Os movimentos descritos acima tiveram consequências estruturais e macroeconômicas significativas. A maior parcela dos lucros na renda nacional, tanto em PEDs como em PADs, contribuiu para uma piora na distribuição de renda e riqueza nos países; a redução do escopo das atividades das MNCs sediadas em PADs aumentou a demanda por trabalho mais qualificado, deixando de lado grande parte da massa trabalhadora ocupada antes em atividades de menor VA, ao mesmo tempo que a redistribuição da renda nacional a favor dos lucros deteriorou a distribuição de riqueza pela maior concentração de ativos financeiros nas parcelas mais ricas das populações, gerando maior polarização política e social (CHESNAIS, 1995, 2004; FOLEY, 2013; LAZONICK; O’SULLIVAN, 2000; MILBERG; WINKLER, 2013).

Nesse contexto, a redução do consumo das famílias e a consequente diminuição da base tributária do Estado se somaram às políticas de desregulamentação, privatização, diminuição do papel do Estado e de alívio da carga tributária sobre o capital e sobre os rendimentos das aplicações financeiras, corroborando em conjunto para a crise fiscal dos Estados que se traduziu em uma redução do espaço nacional de política resultante do avanço das finanças globalizadas (CHESNAIS, 1995, 2004; FOLEY, 2013; LAZONICK; O’SULLIVAN, 2000; MILBERG; WINKLER, 2013). Indo além, a queda das taxas de formação bruta de capital fixo associada à financeirização do setor corporativo não financeiro gerou preocupações nos PADs sobre os efeitos de longo prazo de deterioração das capacitações produtivas e inovativas que foram fundamentais para a sustentação da liderança econômica e tecnológica destes países ao longo do século XX (CHESNAIS, 1995, 2004; FOLEY, 2013; LAZONICK; O’SULLIVAN, 2000; MILBERG; WINKLER, 2013).

### **1.2.3 O capitalismo de monopólio intelectual e a importância dos ativos intangíveis**

A reorientação das estratégias corporativas das grandes MNCs e fragmentação internacional dos processos produtivos são processos complementados por um terceiro movimento que também ganha força durante a hiperglobalização: o crescente papel que os ativos intangíveis ganham no funcionamento da economia contemporânea, dando forma ao que parte da literatura sobre o tema chama de capitalismo de monopólio intelectual<sup>5</sup> (DURAND;

---

<sup>5</sup> O trabalho de Pagano (2014) é comumente referido, pela literatura relevante sobre o tema, como o grande marco que introduz a noção de capitalismo de monopólio intelectual às discussões sobre os novos contornos que a economia contemporânea ganha já no final do século XX.

MILBERG, 2020; PAGANO, 2014; RIKAP, 2021; SERFATI, 2008). A definição de ativos intangíveis seguida aqui é a da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, que os define como:

(...) informações computadorizadas (como *softwares* e bases de dados), propriedade inovativa (como P&D científico e não científico, direitos autorais, designs, marcas registradas) e competências econômicas (incluindo valor de marca, capital humano específico à empresa, redes que conectam pessoas e instituições, *know-how* organizacional que aumenta a eficiência empresarial e aspectos de publicidade e marketing) (ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 2011 *apud* RIKAP, 2021, p. 24, tradução nossa).

Durand e Milberg (2020) exploram a relação entre o *offshore outsourcing* e o espaço crescente que os ativos intangíveis ocupam na estratégia corporativa das MNCs, para melhor compreender os mecanismos de acumulação de renda e de expansão de poder de mercado. Segundo os autores, a produção intensiva em ativos intangíveis tem uma dinâmica diferente de economias de escala em comparação à produção intensiva em ativos tangíveis. Sem limitações físicas associadas à natureza do ativo, a produção intensiva em ativos intangíveis apresenta custos marginais negligenciáveis após os grandes investimentos necessários para a sua criação. Desse modo, a expansão da produção das CGVs gera uma dinâmica de custos diferenciada que prejudica mais as empresas intensivas em tangíveis que as empresas intensivas em intangíveis, contribuindo para a distribuição desigual dos ganhos associados à produção nas CGVs entre os diferentes segmentos do processo produtivo (DURAND; MILBERG, 2020).

Rikap (2021) argumenta que a alta concentração de mercado que resulta da formação das CGVs liderada pelas grandes MNCs dos PADs não é uma novidade da hiperglobalização, mas sim a forma pela qual os monopólios intelectuais concentram o poder de mercado e as suas consequências socioeconômicas e políticas. Segundo a autora, a sua condição monopolística depende da sua capacidade de monopolizar sistematicamente o conhecimento, não apenas pela retenção das atividades intensivas em P&D dentro do seu próprio escopo (*in-house*) mas principalmente pela apropriação de conhecimento, dados e valor de outros atores que participam das redes de produção e inovação.

Os monopólios intelectuais reforçaram assim as assimetrias endógenas às estruturas das CGVs. Ao organizarem e planejarem a produção e a inovação para além da sua propriedade legal do capital, MNCs líderes de PADs formaram e controlaram circuitos e redes internacionais de inovação dispersos geográfica e organizacionalmente (RIKAP, 2021). Segundo a autora, a finalidade máxima foi a apropriação do valor gerado via monopolização da produção de conhecimento.

As últimas duas décadas foram marcadas por mudanças radicais nas condições para a produção e os usos dos ativos intangíveis (DURAND; MILBERG, 2020). A necessidade de coordenação entre as várias etapas produtivas, dispersas internacionalmente, levou ao aumento da mobilização e da circulação de ativos intangíveis. Segundo os autores, as MNCs intensivas em propriedade intelectual (PI) dos EUA reconheceram, nos anos 1980, a vulnerabilidade dos seus negócios à replicabilidade e às cópias de baixo custo de suas tecnologias por empresas de PEDs, de tal modo que fizeram *lobby* no governo americano para impor sanções comerciais unilaterais como resposta ao desrespeito à proteção da PI.

Embora tenha começado nos EUA, o fortalecimento dos regimes de direitos de PI logo espalhou-se internacionalmente<sup>6</sup> sob o imperativo das MNCs dos PADs (DURAND; MILBERG, 2020; RIKAP, 2021; SERFATI, 2008). É nesse sentido que Durand e Milberg (2020) argumentam que a internacionalização de regimes mais rígidos de direitos de PI e a expansão do comércio em CGVs são fenômenos associados ao papel crescente dos ativos intangíveis na produção. O fortalecimento da proteção à PI, impulsionado por empresas que queriam aumentar sua internacionalização, reduziu os riscos de apropriação e, assim, tornou a fragmentação internacional da produção mais factível do ponto de vista da firma (DURAND; MILBERG, 2020).

Ambos os movimentos tiveram impactos sobre o reforço das assimetrias endógenas às estruturas das CGVs. Como destacado anteriormente em Milberg e Winkler (2013), o *offshore outsourcing* das etapas de menor VA levou à maior concorrência entre os fornecedores locais de PEDs e à maior concentração industrial dos segmentos de maior VA nas grandes corporações dos PADs, distribuindo desigualmente os benefícios da integração às CGVs. A ascensão dos monopólios intelectuais aprofundou ainda mais a desigualdade dessa distribuição ao expandir a concentração das rendas geradas pelos ativos intangíveis, mais presentes nas etapas iniciais (como P&D e design) e finais (como marketing) da cadeia de valor. Ademais, esse movimento deteriorou a distribuição internacional persistentemente desigual das inovações, concentrando os benefícios em um grupo seleto de PADs que sediam as grandes MNCs (DURAND; MILBERG, 2020; RIKAP, 2021; SERFATI, 2008).

Serfati (2008) relaciona o crescente papel dos ativos intangíveis na economia contemporânea com a estrutura de governança das CGVs e a financeirização das corporações

---

<sup>6</sup> Durand e Milberg (2020) mencionam a inclusão de um capítulo sobre PI no Tratado Norte-Americano de Livre-Comércio em 1994 e o acordo e inclusão dos aspectos de direitos de PI relacionados ao comércio (*Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights*) pela Organização Mundial do Comércio em 1995 como marcos importantes na internacionalização de regimes fortalecidos de proteção à PI.

não financeiras. Conforme o autor, a busca pela redução dos custos e pela maximização do *shareholder value* impulsionaram a reorientação das estratégias das MNCs em direção à rentabilidade baseada em ativos financeiros e em direitos de PI, e não no processo produtivo em si. Assim, os ativos intangíveis aceleram a dominação da lógica financeira sobre a acumulação capitalista, com o reforço mútuo entre ativos financeiros e direitos de PI se materializando em inovações orientadas para a concentração do poder de mercado e para a geração de rendas para os acionistas no curto prazo ao invés de gastos em P&D científico voltado para o desenvolvimento tecnológico e produtivo de longo prazo (SERFATI, 2008).

As consequências da ascensão dos monopólios intelectuais na hiperglobalização reforçaram os impactos já mencionados associados às estruturas de governança das CGVs e à financeirização. Os monopólios intelectuais limitaram os *spillovers* de conhecimento ao mesmo tempo que favorecem a rentabilidade das empresas intensivas em PI, contribuindo para a limitação da pressão competitiva nas etapas de maior VA das cadeias de valor e para a redução necessidade de investimento produtivo por essas empresas (DURAND; MILBERG, 2019; RIKAP, 2021; SERFATI, 2008).

A queda no reinvestimento de lucros, a desaceleração do crescimento econômico e o aumento da desigualdade foram consequências significativas, reduzindo ainda mais as oportunidades de captura de valor nas cadeias por parte dos produtores de PEDs intensivos em ativos tangíveis concomitantemente à maior apropriação do valor pelas empresas líderes sediadas nos PADs (DURAND; MILBERG, 2019; RIKAP, 2021; SERFATI, 2008). Por fim, o enfraquecimento das bases tributárias dos Estados nacionais também foi uma consequência do fortalecimento dos monopólios intelectuais, que exploraram as oportunidades de realocar seus ativos intangíveis, sem quaisquer limitações físicas pela própria natureza dos ativos, para otimizar suas estratégias fiscais (DURAND; MILBERG, 2019; RIKAP, 2021; SERFATI, 2008).

Desse modo, a relação de poder entre os Estados nacionais e os monopólios intelectuais é fundamental (RIKAP, 2021). Segundo a autora, o capitalismo de monopólio intelectual é um fenômeno globalizado e, ao mesmo tempo, altamente territorializado. Os principais Estados promovem seus monopólios intelectuais como instrumento de fomento e reforço do seu poder geopolítico, enquanto os monopólios intelectuais expandem seus lucros e sua concentração de ativos intangíveis com apoio das políticas estatais (RIKAP, 2021).

Os EUA e a China, ambos sede dos mais poderosos monopólios intelectuais da atualidade, privilegiaram o crescimento dessas grandes corporações ao longo das últimas décadas mediante políticas industriais ativas e estratégicas voltadas para a predação e a

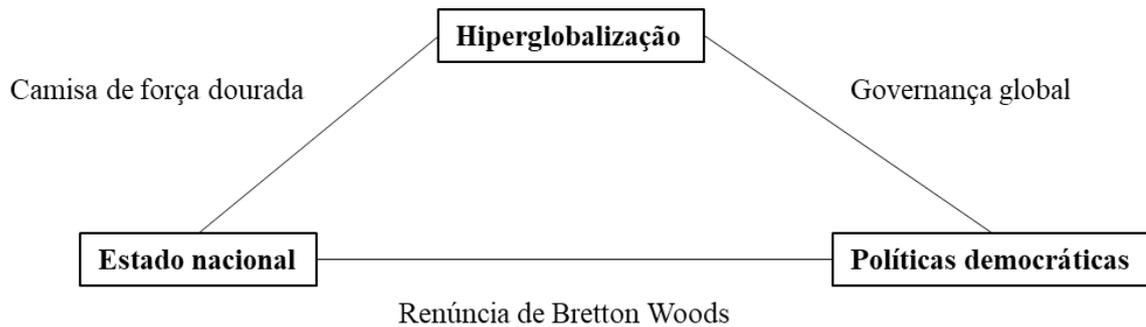
monetização do conhecimento por empresas privadas, corroborando para sua preponderância internacional em ciência e tecnologia (RIKAP, 2021). Contudo, Rikap (2021) mostra que tal relação nem sempre é amigável, dada a natureza multinacional da coordenação simultânea de redes de produção e inovação interfronteiriças pelos monopólios intelectuais. As tensões entre os monopólios intelectuais e os Estados que os sediam são agravadas diante da evasão fiscal como estratégia corporativa de otimização fiscal destas corporações, que erode a base tributária dos Estados, e da geração insuficiente ou viesada de empregos nos países-sede, contribuindo para o aprofundamento da desigualdade de renda (RIKAP, 2021).

#### **1.2.4 Desafios para formuladores de políticas na hiperglobalização**

Torna-se evidente, portanto, que a hiperglobalização representou uma nova realidade para o *policymaking* em todos os países do mundo. Rodrik (2011) explora esta nova realidade a partir do reconhecimento de que a agenda de liberalização e integração econômica que sucedeu o regime de Bretton Woods, nos anos 1980, reorientou as políticas domésticas para a atração de investimentos estrangeiros e para o estímulo às exportações, tidos como as bases para o crescimento econômico de qualquer nação, independentemente de idiosincrasias socioeconômicas e institucionais. Em outras palavras, a primazia da competitividade internacional passou a ditar os rumos da política econômica nos países onde tal agenda foi implementada com maior vigor. A hiperglobalização intensificou, assim, a submissão dos interesses nacionais aos interesses corporativos e financeiros internacionais; economias nacionais tornaram-se meios para atingir a globalização, tida como fim em si (RODRIK, 2011).

Para Rodrik (2011), há um trilema político fundamental da economia internacional. Trata-se da incapacidade de manter, ao mesmo tempo, a hiperglobalização, os Estados nacionais e as políticas democráticas. Enquanto a onda de globalização do final do século XIX foi caracterizada pela intensificação dos fluxos interfronteiriços da economia internacional e pelo padrão-ouro, não havia espaço para o cumprimento de demandas sociais passíveis de serem atendidas por políticas democráticas. Já o regime de Bretton Woods foi marcado pelas restrições aos movimentos internacionais de capital, conferindo aos Estados nacionais maior capacidade de manter a estabilidade econômica e política doméstica. A manutenção da hiperglobalização com políticas democráticas demandaria um regime de governança global, a partir da eliminação dos Estados nacionais. Contudo, essa nova etapa da globalização colocou a economia internacional em uma situação intermediária e insustentável entre os três nós do trilema (RODRIK, 2011).

Figura 3 – O trilema político fundamental da economia internacional de Rodrik (2011)



Fonte: Elaboração própria, com base em Rodrik (2011).

Palley (2021) reconhece que, embora o trilema anunciado por Rodrik (2011) seja uma noção útil para mostrar as consequências para a governança política da globalização, tem problemas técnicos e políticos que demandam uma reestruturação da problemática. É falso que a integração econômica internacional via *laissez-faire*, associada ao regime do padrão-ouro, não tenha impactos sobre a soberania nacional, assim como é falso que a integração via regras globais implica a perda total da soberania e não afeta o processo democrático. Há, portanto, um conjunto incompleto de regimes possíveis, tornando-se necessário superar a visão dicotômica de autarquia ou hiperglobalização. A globalização é fundamentalmente um projeto político, pois Estados nacionais escolhem o grau de globalização, que impacta o espaço nacional de política e tem implicações para o conteúdo das políticas democráticas (PALLEY, 2021).

A economia política é um aspecto essencial e indissociável na análise da governança política no contexto da hiperglobalização. Como mencionado anteriormente, Nayyar (2019) define a globalização como um fenômeno historicamente recorrente, de forma que a globalização jamais representou o “fim da história”; trata-se de um processo reversível por uma ampla gama de fatores como pandemias e acirramento de tensões econômicas e políticas entre os ganhadores e os perdedores da globalização. Os crescentes desafios políticos e econômicos à era contemporânea de globalização estão associados, portanto, à dinâmica excludente e desigual da distribuição dos benefícios do aprofundamento da integração econômica internacional (NAYYAR, 2019).

Feenstra (1998) argumenta, por exemplo, que o *outsourcing* e a fragmentação internacional da produção antes verticalmente integrada nas empresas dos PADs têm o mesmo efeito no mercado de trabalho que uma mudança tecnológica viesada para trabalhadores mais qualificados. Abertas as possibilidades de dispersar internacionalmente as etapas produtivas, empresas em PADs terão que lidar com um salário relativamente maior para o trabalho não

qualificado em relação aos salários do exterior, de modo que o *offshoring* das etapas produtivas intensivas em trabalho reduzirá a demanda relativa por trabalho não qualificado nos PADs, gerando o mesmo resultado que a automação das etapas intensivas em trabalho (FEENSTRA, 1998). Torna-se evidente que a globalização da produção tem consequências distributivas relevantes até mesmo em PADs, como o aumento da insegurança econômica e da desigualdade de renda na população (MILBERG; WINKLER, 2013).

Outro exemplo é o reconhecimento, por parte da literatura, das mudanças no papel do comércio internacional na determinação das trajetórias de crescimento dos países. A desintegração da produção internacional e a especialização vertical dos países em etapas intermediárias das cadeias de valor trouxeram um estreitamento dos laços entre as exportações e as importações. Desse modo, se tornou necessário importar para exportar, o carimbo *made in* deixou de refletir a completude do processo produtivo e os fluxos comerciais ficaram mais voláteis em relação ao PIB (MILBERG; WINKLER, 2013).

Apesar das mudanças na natureza do comércio internacional, este permanece como um veículo para a manutenção do desenvolvimento desigual entre PEDs e PADs, onde estes últimos retêm as atividades de maior VA das CGVs e exportam bens manufaturados com maior conteúdo tecnológico e intensivos em capital (BRAUNSTEIN; FORTUNATO; KOZUL-WRIGHT, 2019). Além disso, as chamadas cadeias globais de valor não são tão globais assim<sup>7</sup>, com a concentração do *outsourcing* e *offshoring* em direção a algumas regiões específicas (principalmente para o Leste Asiático), deixando grande parte dos países marginalizados do processo (como o Sul da Ásia, a América do Sul e o continente africano) (BALDWIN, 2013; MILBERG; WINKLER, 2013).

### 1.3 DESACELERAÇÃO DA GLOBALIZAÇÃO, REESTRUTURAÇÃO DAS REDES PRODUTIVAS E *RESHORING*

A GFC é considerada por parte da literatura como o marco inaugural de uma nova etapa da globalização, caracterizada pela quebra de algumas tendências estruturais hiperglobalizantes vigentes desde os anos 1980 (CATTANEO; GEREFFI; STARITZ, 2010; GEREFFI, 2014; LI; MENG; WANG, 2019; MILBERG; WINKLER, 2010, 2013; TETT, 2019; THE ECONOMIST, 2019; TIMMER *et al.*, 2016). Desde a crise, há um amplo debate sobre os determinantes de um

---

<sup>7</sup> Baldwin (2013) identifica três grandes centros regionais de convergência das CGVs: *Factory North America*, centrado nos EUA, *Factory Europe*, centrado na Alemanha, e *Factory Asia*, que Baldwin (2013) identifica como centrado no Japão.

possível “pico” da globalização contemporânea, a partir do qual a dinâmica da economia internacional passaria por um processo de desaceleração dos fluxos interfronteiriços (ALVAREZ *et al.*, 2021; ANTRÀS, 2020; DE BACKER; FLAIG, 2017; DE PROPRIIS; BAILEY, 2020; JAMES, 2018; LIVESEY, 2018; MARCATO, 2018; PEGORARO; DE PROPRIIS; CHIDLOW, 2020; PETRICEVIC; TEECE, 2019; WITT, 2019), popularizado como *slowbalisation* (THE ECONOMIST, 2019). Os determinantes dessa nova realidade da economia internacional e seus desdobramentos em termos da estruturação das CGVs ao nível da firma são o objeto de estudo da presente seção.

Os desdobramentos da GFC impactaram consideravelmente as tendências estruturais da economia internacional. Segundo Cattaneo, Gereffi e Staritz (2010), a GFC é a primeira crise que reflete de forma clara o caráter generalizado e sofisticado da globalização da produção. A crescente integração e interdependência da economia internacional associadas à maior abertura comercial e à especialização produtiva fizeram com que o comércio internacional fosse, ao mesmo tempo, um fator propulsor da crise e uma vítima dela, revelando a centralidade que as CGVs assumiram no funcionamento da economia internacional (CATTANEO; GEREFFI; STARITZ, 2010).

A fragmentação internacional da produção na hiperglobalização foi um fator relevante para diferenciar a GFC das demais crises financeiras do final do século XX e início do século XXI. Milberg e Winkler (2010) argumentam que a magnitude, velocidade e persistência do colapso do comércio internacional de 2008 e 2009 estão relacionadas à expansão das CGVs e do comércio internacional em bens intermediários. Os fluxos de comércio são historicamente pró-cíclicos e seguem um padrão mais exagerado da trajetória do PIB por conta de diferenças de composição<sup>8</sup> entre os dois, porém a globalização da produção adicionou outra dimensão à relação entre as duas variáveis: o aumento constante, desde os anos 1980, da elasticidade-renda do comércio internacional, associado principalmente à maior participação das importações e exportações globais por unidade de produto resultante da própria natureza das CGVs e da especialização vertical dos países (MILBERG; WINKLER, 2010).

Para além dos canais de transmissão de choques comerciais, as CGVs também representam um canal de transmissão de choques financeiros. A queda na demanda final dificulta a tomada de crédito dos produtores intermediários, que por sua vez reduzem a demanda

---

<sup>8</sup> A demanda por bens – principalmente bens de consumo duráveis e bens de capital – cai mais que a demanda por serviços em uma recessão internacional, de modo que os fluxos de comércio, compostos majoritariamente pela demanda por bens, são mais voláteis que o PIB, em que serviços representam a maior parcela (MILBERG; WINKLER, 2010).

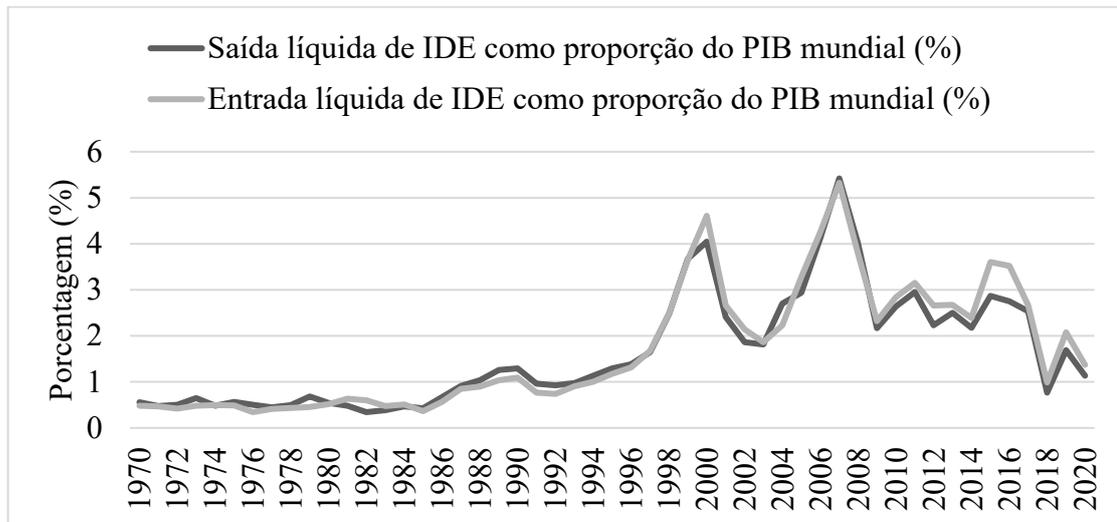
por insumos e propagam a crise de crédito comercial para produtores *upstream* (MILBERG; WINKLER, 2010). Conforme Milberg e Winkler (2010), a centralidade das CGVs na economia internacional contribuiu para a formação de um ciclo vicioso entre o lado real e financeiro da economia em crise.

Ademais, a GFC foi a primeira grande crise econômica entre países industrializados na era contemporânea de globalização (MILBERG; WINKLER, 2013). Para os autores, a desaceleração econômica dos EUA no pós-crise, por exemplo, tem suas bases na realidade da economia internacional no período de hiperglobalização. A nova onda de produção globalizada exerceu uma pressão negativa sobre a parcela dos salários no valor adicionado, gerou grandes e persistentes desequilíbrios comerciais, impulsionou a financeirização e um retrocesso do estado de bem-estar social do país (MILBERG; WINKLER, 2013), fatores que por sua vez condicionaram o comportamento da economia americana nos anos 2010. Os autores destacam ainda que a financeirização do setor corporativo não financeiro, em expansão desde a hiperglobalização, contribuiu para a incapacidade de conter a crise à dimensão financeira, transbordando para a esfera comercial e produtiva a partir de 2008.

A ausência da rápida recuperação do comércio internacional no pós-GFC evidenciou a necessidade de se considerar a crise como o marco inaugural de uma nova etapa da economia internacional. Na Figura 2, a participação do comércio internacional no PIB mundial parece atingir um “pico” em 2008, recuperando-se a níveis próximos já em 2011 e em queda desde então. Analogamente, na Figura 1, as taxas anuais de crescimento das exportações mundiais deixam de ser significativamente superiores às taxas de crescimento do PIB mundial nos anos 2010 em diante, que por sua vez também se encontram abaixo das taxas da década anterior.

A participação dos fluxos para fora e para dentro de investimento direto estrangeiro (IDE) no PIB mundial, presente na Figura 4, apresenta um movimento semelhante. Esses fluxos também tiveram um “pico” no final da década de 2000. Torna-se evidente, portanto, que a GFC aparenta ser o marco inaugural de uma nova realidade da economia internacional, marcada pela desaceleração da globalização a partir da segunda década do século XXI.

Figura 4 – Fluxos para fora e para dentro de IDE como proporção do PIB mundial (%), 1970-2020



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do Banco Mundial.

A desaceleração da globalização ganhou destaque na mídia pelo seu teor político, com implicações diretas sobre o futuro dos mercados de trabalho nas respectivas economias nacionais. As reportagens do *The Economist* (2019) e de Tett (2019) investigam as causas da desaceleração do comércio internacional diante do aumento dos movimentos protecionistas e nacionalistas em diversos países; a saída do Reino Unido da União Europeia (*Brexit*), iniciada por referendo em junho de 2016, e a eleição de Donald Trump à presidência dos EUA no final do mesmo ano são exemplos de tais movimentos nacionalistas. Ambas as reportagens, contudo, apontam para mudanças importantes no funcionamento da economia internacional em relação à dinâmica prévia da hiperglobalização.

A crescente interconectividade entre os agentes econômicos da hiperglobalização passou a ser questionada no pós-GFC (BALSA-BARREIRO *et al.*, 2020). Segundo os autores, estruturas econômicas organizadas em redes cada vez mais complexas estão mais vulneráveis a riscos de colapso sistêmico pelo excesso de interconexões. Desse modo, Balsa-Barreiro *et al.* (2020) consideram que os movimentos contrários à globalização vivenciados a partir dos anos 2010 têm suas raízes no período anterior de hiperglobalização, diante da necessidade de reduzir a interdependência entre as economias nacionais e a exposição a riscos sistêmicos.

Timmer *et al.* (2016) argumentam que a desaceleração do comércio internacional está relacionada não apenas ao enfraquecimento da atividade econômica internacional, como também a mudanças estruturais na relação entre o crescimento do comércio e do PIB mundial. O processo de fragmentação internacional da produção de bens e serviços parece estar estagnado desde 2011 (TIMMER *et al.*, 2016). Além disso, a composição da demanda final

mundial teve uma redução dos gastos em bens de consumo duráveis e bens de capital (cuja produção é normalmente feita em CGVs) em relação aos gastos em serviços (majoritariamente produzidos domesticamente) (TIMMER *et al.*, 2016). Esses dois movimentos são igualmente importantes para a queda da intensidade de importação do PIB mundial pós-2011, no exercício empírico dos autores.

Em linhas similares, Li, Meng e Wang (2019) sugerem que a expansão das CGVs desacelerou consideravelmente depois da GFC. Os autores afirmam que há uma queda da participação das atividades econômicas características de CGVs<sup>9</sup> no PIB mundial entre 2011 e 2016, enquanto as atividades domésticas aumentam sua participação. Tal queda foi mais acentuada em atividades complexas de CGVs, sendo as mais sensíveis a choques econômicos externos. As taxas de participação da maioria das atividades industriais, especialmente aquelas com maior intensidade tecnológica, permanecem abaixo dos níveis pré-GFC, representando um enfraquecimento relativo do crescente papel que o comércio internacional ganhou na hiperglobalização (LI; MENG; WANG, 2019).

### 1.3.1 Determinantes da desaceleração da globalização

A realidade da economia internacional inaugurada pela GFC, nos anos 2010 em diante, é marcada pelo desafio às tendências estruturais da hiperglobalização. Todavia, de modo geral, os indicadores da economia global não apontam para uma desglobalização – entendida aqui como a reversão generalizada da globalização –, mas sim para uma desaceleração da globalização (ANTRÀS, 2020; WILLIAMSON, 2021). Deve-se explorar, portanto, uma alteração na natureza e no ritmo da globalização em dimensões específicas.

Os determinantes da desaceleração da globalização nos anos 2010 em diante são de natureza tecnológica, política e institucional. Em termos tecnológicos, Antràs (2020) avalia que, de um lado, o benefício marginal das inovações associadas à revolução das TICs para a organização internacional da produção parece diminuir. De outro lado, novas tecnologias resultantes de tal revolução podem alterar o rumo da globalização, como a automação, a robótica e a manufatura aditiva (ANTRÀS, 2020).

---

<sup>9</sup> Li, Meng e Wang (2019) decompõem as atividades internacionais de produção e comércio em quatro categorias: atividades domésticas, sem fluxos interfronteiriços; atividades tradicionais, com fluxos interfronteiriços para o consumo final; atividades simples características de CGVs, em que o conteúdo do fator incorporado em um produto atravessa uma fronteira nacional; e atividades complexas características de CGVs, em que o conteúdo do fator incorporado em um produto atravessa pelo menos duas fronteiras.

Em princípio, tais tecnologias contribuiriam para a perda de vantagem competitiva de PEDs especializados em indústrias intensivas em trabalho, ameaçando a realocação da produção por parte da firma e o conseqüente aumento do desemprego e esvaziamento industrial em tais países. Nessa linha, Christiaensen, Raja e Sala (2017) reiteram que o desenvolvimento e a adoção, por PADs, de tecnologias poupadoras de trabalho poderia tornar a alocação da produção no país de origem mais lucrativa em comparação à dispersão da produção para países com baixos custos unitários do trabalho.

Entretanto, o impacto desse desenvolvimento tecnológico sobre a estruturação das CGVs não é garantido. Antràs (2020) esclarece que tais tecnologias não irão simplesmente provocar um movimento contrário ao *offshoring*, mas que poderão, sim, influenciar as estratégias corporativas das MNCs pela redução de custos e pelo aumento da produtividade e da escala ótima de produção. As empresas não conseguem apenas reverter a decisão de alocação da produção em determinado lugar, pois muitos dos custos fixos associados à organização da produção em CGVs são custos afundados (*sunk costs*) por natureza. Assim, a decisão *ex-ante* de *offshoring* não tem os mesmos determinantes que a decisão posterior de realocação geográfica da produção (ANTRÁS, 2020). Em outras palavras, a natureza assimétrica das respostas das firmas a mudanças nos custos relativos de produção impede que a reestruturação das redes produtivas seja um fenômeno generalizado.

Apesar do rápido desenvolvimento do conjunto de novas tecnologias que emanam da revolução das TICs desde os anos 1980, a reestruturação da organização da produção é custosa e não é imediata (DE PROPRIS; BAILEY, 2020). Nesse sentido, os autores ressaltam que a introdução de tecnologias digitais ao longo da cadeia produtiva e na interação entre consumidores e produtores, mesmo que contribua teoricamente para a reavaliação da estruturação das redes produtivas pelas empresas, não é homogênea e depende da capacidade tanto das empresas como dos sistemas em que elas estão inseridas de se adaptarem e de ingressarem nas novas trajetórias de mudança tecnológica.

Além disso, a pressão política de Estados nacionais é um fator essencial para compreender que a reorganização das CGVs é limitada a indústrias específicas. Segundo Petricevic e Teece (2019), essa pressão se concentra em indústrias estratégicas para os respectivos interesses nacionais das principais potências capitalistas atualmente. Sendo assim, a ênfase na dimensão política é fundamental para reiterar que a alteração na natureza e no ritmo da globalização não é um movimento generalizado.

Diante da seletividade dos fatores por trás das mudanças na globalização, De Backer e Flaig (2017) reúnem as demais forças que podem provocar mudanças na estrutura de determinadas cadeias produtivas no pós-GFC. Segundo os autores, muitos dos fatores que impulsionaram, desde os anos 1980, o crescimento de CGVs continuam a ter força, como: a celebração de acordos comerciais e de investimento (em esferas bilaterais e regionais, dado que há uma estagnação na esfera multilateral); o avanço das tecnologias de comunicação, que favorecem a operação de CGVs mais longas e complexas; a emergência de novas economias com grandes excedentes de mão de obra; a demanda crescente em economias emergentes, com a consolidação de uma nova classe média; o desenvolvimento das atividades de serviços, fontes crescentes de criação de valor para as empresas; e o grande papel ainda desempenhado pelas MNCs no comércio internacional de bens e serviços.

Entretanto, uma série de fatores corrobora a reorientação do crescimento de CGVs em direção a cadeias de fornecimento mais curtas e concentradas regionalmente (DE BACKER; FLAIG, 2017). Para além dos fatores tecnológicos, os autores apontam: a busca por resiliência pelas MNCs, seja com a criação de redundância nas cadeias de fornecimento ou com o encurtamento e aproximação das cadeias aos mercados consumidores, a fim de mitigar a exposição a riscos sistêmicos de rupturas em um elo da cadeia; o avanço das tecnologias de informação, que reduzem as vantagens de se produzir em locais distantes; a maior valorização, das MNCs, pela flexibilidade e agilidade de resposta a mudanças na demanda dos consumidores; e o imperativo da sustentabilidade, onde consumidores valorizam mais produtos sustentáveis e com menores pegadas de carbono.

Os principais desafios à globalização são, na realidade, de natureza política (ALVAREZ *et al.*, 2021; ANTRÀS, 2020; EVENETT *et al.*, 2024; JAMES, 2018; JUHÁSZ *et al.*, 2023; LIVESEY, 2018; PEGORARO; DE PROPRIS; CHIDLOW, 2020; PETRICEVIC; TEECE, 2019; WITT, 2019). A estagnação da liberalização econômica e a promoção de maior protecionismo a partir dos anos 2010 desfavorecem a expansão das CGVs. O aumento das disputas comerciais e das tensões geopolíticas causa maior incerteza para as decisões de alocação da produção das MNCs, de forma que estas podem reestruturar suas redes produtivas favorecendo cadeias de fornecimento menos complexas. A maior incerteza no ambiente de negócios e a crescente pressão dos Estados nacionais para que suas empresas internalizem seus interesses estratégicos podem favorecer a reestruturação das redes produtivas a favor de operações cada vez mais localizadas (ALVAREZ *et al.*, 2021; ANTRÀS, 2020; EVENETT *et*

*al.*, 2024; JAMES, 2018; JUHÁSZ *et al.*, 2023; LIVESEY, 2018; PEGORARO; DE PROPRIS; CHIDLOW, 2020; PETRICEVIC; TEECE, 2019; WITT, 2019).

A justificativa política para o protecionismo comercial nos PADs nos anos 2010 em diante reside, entre outros motivos, nos impactos do comércio internacional sobre os mercados de trabalho domésticos (JAMES, 2018). A desindustrialização do *Rust Belt* nos EUA e a consequente influência dos eleitores da região no processo eleitoral em 2016 exemplificam esse movimento. Porém, a contestação do projeto político da ordem econômica internacional pelos seus próprios líderes, como os EUA e Inglaterra, torna os ataques contemporâneos à globalização ainda mais problemáticos (JAMES, 2018).

Pegoraro, De Propriis e Chidlow (2020) sintetizam o debate sobre os determinantes políticos por trás das mudanças na natureza e no ritmo da globalização, relacionando-os com o seu impacto sobre a reestruturação das CGVs pelas MNCs. Para os autores, a GFC expôs os riscos e os custos associados à maior interdependência econômica, assim como expôs os custos socioeconômicos do *offshoring* para os países sedes das MNCs. A longa recessão econômica nos PADs, a reorientação do crescimento chinês da promoção de exportações para o mercado interno, o maior peso que o comércio entre PEDs ganha na economia internacional, a ascensão de movimentos populistas, o fortalecimento de políticas protecionistas tanto na esfera comercial como na esfera de investimentos<sup>10</sup> e o consequente acirramento das tensões entre EUA e China levaram à desaceleração da globalização nos anos 2010 em diante, aumentando a incerteza do ambiente internacional de negócios de tal forma que as MNCs reavaliam os verdadeiros benefícios da estruturação da produção em CGVs. A reorganização das redes produtivas, possível pelos avanços tecnológicos associados à 4ª Revolução Industrial e condicionada pelos fatores políticos mencionados acima, passa a ganhar espaço na agenda das MNCs (PEGORARO; DE PROPRIS; CHIDLOW, 2020).

### **1.3.2 *Reshoring* e a reestruturação das redes produtivas**

A década de 2010 representou uma ruptura em relação aos movimentos de hiperglobalização verificados na economia internacional até a GFC. As alterações na globalização não são um fenômeno generalizado, mas apontam para uma desaceleração no seu ritmo e para a reestruturação de determinadas CGVs. Uma faceta desse fenômeno está presente

---

<sup>10</sup> Os autores corroboram Petricevic e Teece (2019) ao considerarem que questões geopolíticas e a crescente preocupação dos Estados nacionais em controlar tecnologias emergentes são fatores que reduzem a abertura ao IDE.

na revisão das estratégias corporativas relacionadas à internacionalização das etapas produtivas das grandes MNCs, crescentemente influenciadas por fatores políticos. Já no começo dos anos 2010, grande atenção midiática foi dada aos planos de MNCs sediadas em PADs e com etapas produtivas dispersas geograficamente em outros países para “trazer de volta” a produção aos seus países de origem (NORTHAM, 2014).

Torna-se necessário então apresentar algumas definições, com base na literatura, relacionadas à reestruturação das redes produtivas. De acordo com Gray *et al.* (2013), o retorno ao país de origem da atividade que tenha necessariamente sido alocada no exterior (portanto, tenha sido *offshored*) é denominado de *reshoring*. Fratocchi *et al.* (2014) divergem dessa definição específica de *reshoring*, pois os autores consideram que *reshoring* refere-se a uma mudança genérica no local de produção de uma atividade previamente alocada no exterior, sem necessariamente significar o retorno de tal atividade para o país de origem. A definição seguida doravante de *reshoring* no presente trabalho é a definição de Fratocchi *et al.* (2014) de *back-reshoring*<sup>11</sup>, definido como “uma estratégia corporativa voluntária referente à realocação parcial ou total da produção (internalizada ou terceirizada) para o país de origem, com o objetivo de atender às demandas locais, regionais ou globais” (FRATOCCHI *et al.*, 2014, p. 56, tradução nossa).

As decisões de *offshoring* e *reshoring* são fundamentalmente decisões geográficas de alocação da produção (GRAY *et al.*, 2013). Não se deve confundir, portanto, atividades que tenham sido alocadas no exterior (*offshored*) com atividades que tenham sido destinadas para o exercício de outras empresas (*outsourced*). Dessa forma, a decisão de *reshoring* tem uma dimensão geográfica, mas não proprietária, preocupada com o local das atividades manufatureiras e não necessariamente com quem irá realizá-las (GRAY *et al.*, 2013).

O relatório de BCG (2014) defende que a visão dual convencional – baixo custo contra alto custo – que norteou a fragmentação internacional da produção a partir dos anos 1980 tornou-se inadequada diante da nova realidade dos anos 2010 em diante, na qual há uma reordenação global do mapa de competitividade industrial por conta de mudanças nos salários, na produtividade, nos custos de energia, nas taxas de câmbio e em outros fatores (BCG, 2014). É preciso, portanto, superar a noção de que empresas alocam determinadas etapas produtivas no exterior apenas na expectativa de explorar vantagens de custo unitário de trabalho, e é

---

<sup>11</sup> Optou-se por manter *reshoring* como o termo designado a fim de estabelecer maior diálogo com a literatura internacional.

errônea a noção consequente de que tais etapas necessariamente retornariam ao país de origem diante da erosão da competitividade associada aos baixos custos de mão de obra.

Uma razão relevante por trás da falta de consenso em torno de conceitos e definições, assim como do atraso da academia em tratar do tema, é a relativa escassez ou a dificuldade de acesso a dados empíricos relacionados às estratégias corporativas (DE BACKER *et al.*, 2016; FRATOCCHI *et al.*, 2014; GRAY *et al.*, 2013; KINKEL, 2014;). Mais ainda, a modelagem analítica da decisão geográfica de alocação da produção é dificultada pela multitude de fatores envolvidos, como impostos, salários, custos de energia, taxas de câmbio, fatores políticos, características do setor de atuação, o padrão de concorrência e a intensidade em capital ou em trabalho da atividade (DE BACKER *et al.*, 2016; FRATOCCHI *et al.*, 2014; GRAY *et al.*, 2013).

Para além dos fatores já mencionados, De Backer *et al.* (2016) elencam fatores adicionais que influenciam a reavaliação da alocação geográfica da produção, dentre os quais se destacam a co-localização de P&D, inovação e produção, ameaças potenciais à PI pelo *offshoring* e a avaliação da firma entre eficiência de custos e dispersão de riscos. Ao tratarem do caso específico dos EUA, Kinkel, Pegoraro e Coates (2020) trazem os seguintes fatores por trás do crescimento do *reshoring* da manufatura no país: ameaças e casos de roubo de PI na China; salários crescentes na China, principalmente em processos intensivos em trabalho; redução dos custos de energia nos EUA; redução do tempo de entrega para consumidores nos EUA; redução dos impostos corporativos; redução dos impostos para a repatriação de fundos no exterior; afrouxamento de regulamentações ambientais; e a preferência dos consumidores por produtos *made in America*.

Ademais, Fratocchi *et al.* (2014) destacam a relevância dos fatores políticos na reavaliação da decisão geográfica de alocação da produção. Segundo os autores, as políticas do Estado americano são fundamentais para a maior atratividade da alocação da produção das empresas americanas em seu país de origem. Tais políticas fazem parte dos esforços presentes desde a administração Obama de repatriar atividades manufatureiras (FRATOCCHI *et al.*, 2014).

Em especial, Gray *et al.* (2013) destacam a relevância dos “custos escondidos” (*hidden costs*) na decisão geográfica de alocação da produção. Segundo os autores, a decisão inicial de *offshoring* pode ser feita a partir de uma avaliação apenas parcial do custo total verdadeiro envolvido, sem considerar os custos escondidos de alongar as cadeias de fornecedores e de dispersar internacionalmente as etapas produtivas. Alguns dos exemplos comumente citados na

literatura são a perda do controle sobre a qualidade do produto final, os altos custos de coordenação e logística das atividades, e as menores flexibilidade e velocidade de resposta às preferências dos consumidores (BCG, 2014; KINKEL, 2014; NORTHAM, 2014). Gray *et al.* (2013) argumentam, enfim, que as decisões de *reshoring* têm por trás alguma combinação de (a) mudanças nas motivações exógenas de custo, tais como custos unitários do trabalho ou uma taxa de câmbio atrativa e (b) mudanças na avaliação corporativa do verdadeiro custo total da produção no exterior em comparação à produção local.

Tendo visto os fatores por trás da decisão corporativa de *reshoring*, convém ressaltar que o *reshoring* não é um movimento generalizado. Trata-se, segundo Kinkel (2014), de um movimento de reavaliação das decisões de *offshoring* diante de mercados globais dinâmicos, com maior peso para os custos associados a longas cadeias de fornecedores e à fragmentação internacional da produção. Mesmo que empresas estejam mais sensíveis a outros fatores críticos por trás da decisão geográfica de alocação da produção, para além das vantagens de custos, tanto grandes MNCs como pequenas e médias firmas continuam a praticar o *offshoring* (KINKEL, 2014).

A perspectiva do retorno de atividades manufatureiras aos PADs atrai grandes expectativas de restauração da competitividade industrial dos PADs e reindustrialização – mais especificamente, de recuperação dos empregos industriais perdidos. Contudo, Kinkel (2014) argumenta que a reorientação das estratégias corporativas não será suficiente, por si só, para atingir tais objetivos, mas corroborará para um novo imperativo estratégico da produção local, voltado para a concentração regional e para a especialização em competências necessárias em engenharia e manufatura (KINKEL, 2014).

Na mesma linha, De Backer *et al.* (2016) mostram que as evidências empíricas, embora escassas, apontam para resultados limitados e mistos. Os autores defendem que o *reshoring* não representa o fim do *offshoring*, de modo que a desindustrialização vivenciada pelos PADs não será resolvida por completo apenas pela decisão corporativa de *reshoring*. Este ponto reforça a argumentação apresentada até aqui de que as tendências estruturais da economia internacional a partir da GFC não são de reversão da globalização, mas sim de mudanças na sua natureza e no seu ritmo.

A nova realidade da economia internacional nos anos 2010 em diante impulsiona as MNCs a reavaliarem a estruturação das suas redes produtivas, antes organizadas em longas e complexas CGVs. Vale destacar que esta não é a única estratégia corporativa disponível às firmas para que estas consigam lidar com o novo ambiente internacional. UNCTAD (2021)

considera também práticas sustentáveis para mitigar riscos ambientais, sociais e de governabilidade, e soluções administrativas de gerenciamento de riscos. Entretanto, o presente trabalho foca na reestruturação das redes produtivas, pois segue o relatório de UNCTAD (2021) ao considerar que tal estratégia é mais eficaz para lidar com os desafios da nova realidade econômica internacional.

A reestruturação das redes produtivas das MNCs pode ser feita de duas formas (UNCTAD, 2021). Uma forma é limitar a complexidade e a interdependência das CGVs, reduzindo o comprimento das redes de fornecedores e priorizando bases de fornecimento domésticas e regionais através do *reshoring* ou do *near-reshoring*<sup>12</sup>. A outra forma de reestruturação produtiva é limitar a concentração excessiva de fornecedores, diversificando ainda mais as operações e os canais de distribuição. A segunda forma implica o aprofundamento da internacionalização da produção e a maior extensão das CGVs, enquanto o *reshoring* encurta as cadeias de fornecimento e diminui a importância do papel do comércio internacional em bens intermediários, mitigando a exposição aos riscos sistemáticos ao reduzir o número de países contribuindo para a produção (UNCTAD, 2021).

A reestruturação via *reshoring* e do *near-reshoring* visa reduzir vulnerabilidades a choques externos inerentes a longas cadeias de fornecimento, reconquistando maior controle sobre a qualidade do produto final, menor exposição ao risco sistêmico, maior controle sobre a tecnologia de produção e maior flexibilidade e rapidez nas respostas às demandas dos consumidores (BCG, 2014; KINKEL, 2014; NORTHAM, 2014). Tais objetivos não são novos, mas crescem em relevância diante da realidade da economia internacional inaugurada pela GFC, de forma que a ascensão do *reshoring* traz consigo uma revisão das estratégias internacionais e dos investimentos praticados até então pelas grandes MNCs (DE BACKER *et al.*, 2016).

Em linhas similares, UNCTAD (2013) reitera que a adaptação das estratégias corporativas relacionadas à organização internacional da produção corresponde a respostas dinâmicas em uma economia internacional em constante evolução. As MNCs governam um sistema complexo de atividades inter-relacionadas, mas dispersas entre os países, cuja composição e organização muda diante de mudanças no ambiente exógeno, nos fatores

---

<sup>12</sup> Enquanto se definiu o *reshoring* como o retorno ao país de origem da atividade que necessariamente tenha sido alocada no exterior, o *near-reshoring* é, seguindo a definição de Fratocchi *et al.* (2014), a realocação na mesma região que o país de origem de atividades produtivas previamente *offshored* em um país estrangeiro.

tecnológicos e sociais e nas propriedades estratégicas endógenas às empresas (UNCTAD, 2013).

A crescente regionalização das CGVs pode estar num horizonte próximo, se intensificados os esforços de reestruturação produtiva em direção a cadeias de fornecedores mais curtas e próximas aos mercados consumidores. Tal movimento pode ter implicações geopolíticas e geoeconômicas relevantes, como o aprofundamento da disparidade entre PEDs e PADs ao contribuir para a resiliência da produção industrial dos países com maior controle sobre suas cadeias de valor e para o enfraquecimento da posição das economias com menor VA doméstico (UNIDO, 2021).

A concentração da produção internacional em torno de *hubs* regionais também terá impactos sobre o funcionamento dos mercados de trabalho de PEDs e PADs. Para PEDs especializados em atividades intensivas em mão de obra, com baixo VA, o *reshoring* e o *near-reshoring* de etapas produtivas em direção aos PADs podem representar rupturas nos mercados de trabalho das economias em desenvolvimento, com esvaziamento industrial e aumento do desemprego (DE BACKER; FLAIG, 2017). Para PADs, os desenvolvimentos tecnológicos que tornam a produção doméstica menos custosa - com destaque para a automação, a robótica e a manufatura aditiva - podem também impulsionar a polarização nos mercados destas economias, ao reduzir o conteúdo de trabalho da produção e favorecer trabalhadores mais qualificados (DE BACKER *et al.*, 2016).

#### 1.4 A PANDEMIA DE COVID-19 E O APROFUNDAMENTO DA DESACELERAÇÃO DA GLOBALIZAÇÃO

A pandemia de COVID-19 é considerada a maior crise socioeconômica da história mundial recente, com impactos conjunturais imediatos sobre todas as economias nacionais, assim como consequências estruturais de longo prazo que ainda se desdobram no momento da escrita do presente trabalho. Longe de expor exaustivamente as causas e consequências da pandemia, esta seção está dedicada ao impacto da crise socioeconômica resultante da crise sanitária sobre as tendências de mudanças na natureza e no ritmo da globalização, discutidas na seção anterior.

O relatório da UNIDO (2021) afirma que a crise socioeconômica causada pela pandemia de COVID-19 é única na história econômica recente, pois causou simultaneamente efeitos ao lado da demanda e da oferta que impactaram a atividade econômica de virtualmente todos os países do mundo. No lado da oferta, os surtos da doença no exterior e a consequente

disseminação em território nacional do vírus levaram ao adoecimento dos trabalhadores domésticos e à implementação de medidas de confinamento interno, que por sua vez forçaram o fechamento parcial ou total das fábricas nacionais e rupturas nas cadeias domésticas de valor. No lado da demanda, as medidas de confinamento pressionaram para baixo o consumo doméstico. Além disso, os surtos da doença no exterior e em território nacional aumentaram a incerteza e levaram à estagnação do investimento doméstico. Esses canais domésticos de transmissão do surto de COVID-19 foram significativos na queda da produção industrial doméstica, e somam-se a eles os canais estrangeiros de estagnação do investimento estrangeiro, queda do consumo estrangeiro e restrições internacionais ao movimento de pessoas (UNIDO, 2021).

Coveri *et al.* (2020) ressaltam que o papel central das CGVs no funcionamento da economia internacional é indissociável tanto da magnitude da crise socioeconômica quanto da rápida difusão da crise sanitária de COVID-19. Para os autores, a interrupção das cadeias de fornecimento na China e no Leste Asiático, num primeiro momento, foi ampliada para as demais regiões do planeta via dificuldades de importar insumos intermediários justamente pela organização da produção internacional em longas e complexas CGVs, provocando rupturas nas cadeias domésticas de fornecimento. Concomitantemente, a imposição de medidas restritivas à circulação de pessoas levou à desaceleração da produção, ao aumento da taxa de desemprego e à redução do consumo doméstico. A maior incerteza causada pela pandemia reduziu as taxas de investimento e a menor utilização da capacidade produtiva dificultou a amortização dos custos fixos das empresas. Esses movimentos estão por trás da forte contração da atividade econômica internacional em 2020 (COVERI *et al.*, 2020).

A heterogeneidade das consequências da pandemia entre os países foi determinada não apenas pelas diferentes respostas nacionais de políticas econômicas, sociais e sanitárias de combate imediato, mas também pelo conjunto de características estruturais que moldam a resiliência<sup>13</sup> dos países. A resiliência socioeconômica de um país é determinada, por sua vez, por fatores estruturais que se encaixam em três categorias, de acordo com UNIDO (2021): i) a composição setorial de uma economia, onde economias com sistemas industriais mais fortes lidaram melhor com a pandemia que os demais países; ii) a integração global da economia,

---

<sup>13</sup> A definição de resiliência aqui empregada é a da terminologia do *United Nations Office for Disaster Risk Reduction*: “A capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade exposta a perigos de resistir, absorver, acomodar, se adaptar, transformar e se recuperar dos efeitos de forma oportuna e eficiente, preservando e restaurando suas estruturas e funções básicas essenciais por meio da gestão de riscos” (UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION, 2020, tradução nossa).

entendida como a dependência de exportações, importações e IDE, e o grau de participação nas CGVs, entendido como a dependência do país às redes globais de produção, onde países mais abertos estiveram mais vulneráveis aos impactos da pandemia e aos efeitos propagados de uma ruptura em determinado elo na cadeia de fornecedores, em comparação a países com maior parcela de absorção doméstica e maior contribuição do mercado interno; e iii) as capacitações industriais e governamentais existentes.

Sobre esta última categoria, UNIDO (2021) elenca dois tipos de capacitações que tornam os sistemas econômicos mais resilientes: (a) capacitações que conferem robustez a choques, fundamentais para lidar com as necessidades imediatas e com os impactos negativos de eventos extremos e (b) capacitações que conferem responsividade a choques, fundamentais para gerar soluções inovativas para a recuperação mais sustentada e sustentável. De fato, a pandemia de COVID-19 evidenciou que os países que construíram, ao longo dos anos, sistemas resilientes e conseguiram alinhar as capacitações industriais e governamentais necessárias mostraram maior grau de resiliência frente à crise (UNIDO, 2021). Em linhas similares, UNCTAD (2021) defende que mesmo quando o foco de *policymakers* está concentrado na reconstrução de um sistema econômico internacional melhor<sup>14</sup>, isso depende em parte da reorientação das estratégias das MNCs para lidar com as vulnerabilidades a choques externos nas CGVs (UNCTAD, 2021).

O começo da pandemia foi marcado por grandes aflições relacionadas ao fornecimento de produtos hospitalares que se mostraram fundamentais para o combate à pandemia, com destaque aqui para os equipamentos de proteção individual (BOWN, 2022). Segundo o autor, a China era a principal exportadora desses bens no mundo mesmo antes da pandemia. Contudo, foi também o primeiro país a sofrer graves consequências associadas à disseminação do novo coronavírus, tendo uma grande deficiência doméstica inicial dos equipamentos. A insuficiência foi combatida com expansão significativa da produção dos mesmos, voltada primeiro para as necessidades domésticas e depois reorientada para atender – insuficientemente – a população dos demais países, causando um aumento considerável dos preços, associado à escassez dos bens (BOWN, 2022).

O caso acima é emblemático porque representa uma categoria de bens fundamental para o enfrentamento da pandemia de COVID-19, mas cuja capacidade produtiva doméstica, principalmente dos PADs, se mostrou inadequada. Tornou-se evidente a grande dependência

---

<sup>14</sup> No original, *building back better* (UNCTAD, 2021).

das importações de modo geral, não apenas chinesas, de tal forma que *policymakers* direcionaram suas atenções para a necessidade de fomentar as capacitações manufatureiras e tecnológicas locais e a eventual “retomada” de políticas industriais com foco na dimensão local da produção (BOWN, 2022). Em outras palavras, a pandemia de COVID-19 e suas consequências socioeconômicas incitaram reconsiderações sobre a grande dependência de empresas e países às CGVs.

Gereffi (2020) argumenta que o debate sobre a escassez de equipamentos de proteção individual e outros itens médicos causada pela pandemia de COVID-19 tende a atribuir culpa à falta de responsividade das cadeias de fornecimento. Porém, na percepção do autor, as respostas de política comercial dos Estados nacionais frente à crise carregam tal responsabilidade. Para Gereffi (2020), as CGVs relacionadas aos produtos necessários para o combate à pandemia eram caracterizadas por considerável interdependência comercial, de forma que a diversidade de exportadores de equipamentos hospitalares garantiria que o comércio internacional absorveria o choque de demanda associado à crise. Mas, na argumentação do autor, a guerra comercial que já estava em vigor entre EUA e China e a imposição do controle de exportações de produtos críticos ao enfrentamento da crise sanitária foram os determinantes da escassez de bens. Percebe-se que Gereffi (2020) carrega uma visão otimista do funcionamento das CGVs, e recomenda inclusive o aprofundamento da complexidade das CGVs como estratégia de resiliência e diversificação das cadeias de fornecimento. Porém, como visto na seção anterior, a reestruturação das redes produtivas pelas MNCs em direção a cadeias de fornecimento mais curtas e concentradas, através do *reshoring* e do *near-shoring*, já era uma realidade antes mesmo da pandemia de COVID-19.

A pandemia incide sobre uma economia internacional marcada pela grande interconectividade entre os países (COVERI *et al.*, 2020). Consequência do *offshoring* e da fragmentação vertical dos setores industriais é a maior dependência à importação de componentes e insumos críticos, de modo que um gargalo em um elo na cadeia pode causar rupturas e choques de oferta nos demais elos da cadeia, assim como nas demais cadeias de valor (COVERI *et al.*, 2020). Exemplo das fragilidades da fragmentação vertical internacional da produção, já questionadas no pós-GFC e ainda mais contestadas com a pandemia de COVID-19, foi a escassez de insumos fundamentais para uma ampla gama de processos produtivos, como foi o caso dos semicondutores (BOWN, 2021; GAO; REN; SHIH, 2023).

Embora a economia internacional tenha vivenciado um período de integração econômica sem precedentes a partir dos anos 1980, o pico de tal integração é o ano de 2008.

Assim, a pandemia de COVID-19 reforça uma tendência já verificada desde o começo da década passada de desaceleração da globalização, na qual países questionam a extensão demasiada das CGVs, reafirmam a necessidade de reduzir a interdependência econômica, e associam temas de segurança nacional e saúde pública a motivações protecionistas, com maior ênfase na produção doméstica. A pandemia, ao expor as vulnerabilidades a choques externos das cadeias internacionais de fornecimento e a dependência direta e indireta excessiva às importações de insumos estratégicos, estimula a reavaliação das CGVs por parte das MNCs na busca por mais resiliência nas cadeias de fornecimento e abre mais espaço político para políticas industriais voltadas para o fortalecimento da dimensão local da manufatura de indústrias específicas (BOWN, 2022; COVERI *et al.*, 2020; IRWIN, 2020; JAVORCIK, 2020; STRANGE, 2020).

Cassiolato, Falcón e Szapiro (2021) relacionam a crise da pandemia ao desgaste dos movimentos característicos da hiperglobalização. Os Estados nacionais do Ocidente perderam cada vez mais seu papel de provedor de bem-estar social diante do fortalecimento do receituário neoliberal, que elencou a irresponsabilidade fiscal dos governos como a culpada pela GFC. O avanço da financeirização e a conseqüente captura do Estado nacional pelos interesses das grandes MNCs resultaram em ondas de desregulamentação, liberalização e o descolamento crescente das finanças em relação ao lado real da economia (CASSIOLATO; FALCÓN; SZAPIRO, 2021).

Em um cenário de baixo crescimento do PIB e do comércio internacional, a aceleração da desindustrialização dos grandes PADs exerce um impacto negativo sobre o nível e a qualidade do emprego e da renda nestes países (CASSIOLATO; FALCÓN; SZAPIRO, 2021). Mais ainda, os autores enfatizam que essa tendência provocou o esvaziamento industrial, a deterioração dos *industrial commons* e a perda de elos importantes dos diferentes sistemas produtivos, que se mostraram cruciais para o enfrentamento da pandemia.

Medeiros (2021) corrobora a argumentação acima ao considerar que os estímulos monetários e fiscais e os programas de transferência de renda implementados para combater o impacto socioeconômico da pandemia revisitaram a importância da capacidade de planejamento e de coordenação dos Estados, principalmente à luz da experiência chinesa nesse enfrentamento. O direcionamento da capacidade produtiva industrial para a produção dos equipamentos necessários para o combate à crise sanitária, a adesão ampla da população às normas sanitárias e o uso massivo de inteligência artificial no rastreamento do vírus na China contrastam com a experiência americana e brasileira, marcadas pelo distanciamento social

parcial, baixo rastreamento e testagem e subestimação dos impactos da pandemia, exacerbando a vulnerabilidade maior das economias ocidentais desreguladas e com baixa capacidade de coordenação do Estado (MEDEIROS, 2021).

Assim como nos movimentos estruturais de desaceleração da globalização antes da pandemia, os fatores políticos são determinantes relevantes da reconfiguração da ordem econômica internacional no pós-pandemia, com destaque aqui para o acirramento das tensões entre as duas principais potências capitalistas da atualidade, EUA e China. A pressão política dos EUA pelo *decoupling* (ou desengajamento) com a China nas esferas comercial, produtiva, financeira e tecnológica tem se firmado como a nova postura de Washington em relação à contestação de sua hegemonia por Pequim, reforçando tanto o distanciamento americano do projeto anterior de hiperglobalização como a desaceleração do comércio internacional e do IDE do pós-GFC (ABDAL; FERREIRA, 2021; ENDERWICK; BUCKLEY, 2020; GARCÍA-HERRERO; TAN, 2020; WANG; SUN, 2021).

Dessa forma, a pandemia de COVID-19 amplia a desaceleração da globalização e abre ainda mais espaço para a reestruturação das redes produtivas (ENDERWICK; BUCKLEY, 2020; GONG *et al.*, 2022; MEDEIROS, 2021). Enderwick e Buckley (2020) destacam que a crescente relevância da dimensão regional, em detrimento da dimensão internacional ou multilateral, terá consequências negativas para o funcionamento da economia internacional. Conforme os autores, respostas nacionais e regionais podem não ser tão eficazes para lidar com choques externos globais, como foi o caso da pandemia de COVID-19. Além disso, a maior regionalização trará menos investimento em medidas preventivas e administrativas contra desastres globais, com a redução das verbas destinadas a organizações como a Organização Mundial da Saúde sendo uma possível consequência. O desenvolvimento de padrões e de tecnologias com especificações regionais, e não internacionais, também pode ser um empecilho, pois reduziria as economias de escala da produção e a interoperacionalidade entre países de regiões distintas (ENDERWICK; BUCKLEY, 2020).

## 1.5 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Este capítulo analisou as transformações das estruturas de produção verticalmente fragmentadas nos períodos de hiperglobalização e de desaceleração da globalização no pós-GFC. A hiperglobalização representou uma nova realidade da economia internacional, com a intensificação dos fluxos interfronteiriços e mudanças qualitativas na organização da produção e do comércio internacional. O crescente papel que as CGVs assumiram na hiperglobalização

está relacionado à fragmentação internacional da produção e à maior integração do comércio internacional em bens intermediários.

A consolidação das estruturas de produção verticalmente fragmentadas foi liderada pelas grandes MNCs, em sua maioria sediadas em PADs. A retenção das atividades de maior VA no seu escopo operacional e a internacionalização das etapas intermediárias da cadeia de valor foram instrumentais para a manutenção e ampliação de seu poder de mercado e, conseqüentemente, sua apropriação do VA ao longo da cadeia. A financeirização do setor corporativo não financeiro e a maior relevância dos ativos intangíveis no funcionamento da economia contemporânea foram movimentos que reforçaram a centralidade das CGVs na hiperglobalização e as assimetrias endógenas às estruturas de produção verticalmente fragmentadas.

A GFC representa o marco inaugural de uma nova realidade da economia internacional, caracterizada pelo rompimento com algumas das tendências estruturais da hiperglobalização. Tendo atingido um “pico” em 2008, a globalização passa não por uma reversão, mas sim por alterações na sua natureza e no seu ritmo em dimensões específicas, diante do enfraquecimento da atividade econômica internacional e da desaceleração do crescimento de CGVs complexas. Uma faceta desse fenômeno está presente na revisão das estratégias corporativas relacionadas à internacionalização das etapas produtivas das grandes MNCs, crescentemente influenciadas por fatores políticos.

Nesse contexto, o *reshoring* ganha cada vez mais espaço na agenda das MNCs de PADs como instrumento de reestruturação das CGVs ao favorecer cadeias de fornecimento mais curtas, diminuir a dependência à importação de bens intermediários e reduzir a exposição a riscos sistêmicos associados a rupturas nas cadeias internacionais de fornecimento. Entretanto, a realocação parcial ou total da produção para os PADs não é um movimento generalizado nas CGVs e não representa o fim do *offshoring*, concentrando-se em atividades e indústrias específicas.

Os impactos socioeconômicos da pandemia de COVID-19 contribuíram para a intensificação dos questionamentos em relação à interdependência econômica e à centralidade das CGVs no funcionamento da economia internacional. A interrupção nas cadeias de fornecimento de bens intermediários críticos abriu ainda mais espaço para a revisão da estruturação das redes produtivas no âmbito das MNCs. Além disso, políticas industriais voltadas para o fortalecimento da dimensão local da manufatura de indústrias específicas conquistam cada vez mais espaço político no mundo pós-pandemia.

Como será visto adiante, a indústria de semicondutores é um caso emblemático dos movimentos apresentados neste capítulo. Tendo surgido em meados do século XX nos EUA, a maioria das empresas líderes da indústria era americana e verticalmente integrada até os anos 1970 e 1980. Contudo, o movimento de fragmentação internacional da produção dessa indústria ganhou força nas últimas décadas do século XX, no qual as empresas americanas se especializaram, em sua maioria, em etapas não manufatureiras e intensivas em ativos intangíveis da cadeia de valor. Essa indústria evoluiu para uma configuração altamente internacionalizada e especializada. Porém, a interdependência global associada a essa configuração também criou vulnerabilidades estruturais, como a concentração geográfica de atividades e a dependência da importação de bens e tecnologias críticas.

Em especial, a deterioração da capacidade manufatureira dos EUA e a crescente concentração da fabricação de semicondutores de ponta no Leste Asiático são vistas, pelos *policymakers* americanos, como consequências negativas da organização da produção e do comércio dessa indústria em estruturas verticalmente fragmentadas. Mais ainda, a importância estratégica dos semicondutores na economia contemporânea, o acirramento das tensões sino-americanas e as interrupções das cadeias de fornecimento no Leste Asiático causadas pela pandemia de COVID-19 fizeram com que essa indústria conquistasse cada vez mais espaço na agenda de política industrial americana nos anos recentes, estimulando MNCs a relocizarem as etapas produtivas para fortalecer a dimensão local da manufatura em semicondutores.

## 2 TECNACIONALISMO E POLÍTICA INDUSTRIAL AMERICANA EM ESTRUTURAS DE PRODUÇÃO VERTICALMENTE FRAGMENTADAS

### 2.1 INTRODUÇÃO

A etapa da economia internacional inaugurada pela GFC e reforçada pela pandemia de COVID-19 é marcada por mudanças significativas na natureza e no ritmo da globalização. Nesse cenário, fatores políticos influenciam cada vez mais as estratégias corporativas das MNCs de reestruturação das redes produtivas, reorientando as tendências estruturais da hiperglobalização que levaram à organização da produção e do comércio internacional em longas e complexas CGVs. Uma dimensão relevante desses movimentos é o maior espaço que políticas industriais têm conquistado no debate acadêmico e político no pós-GFC e o acirramento das tensões entre EUA e China, as duas maiores potências capitalistas da atualidade.

O fortalecimento do tecnacionalismo é convencionalmente visto como motivador do crescente atrito entre EUA e China e do abalo à ordem econômica internacional. Trata-se, nessa visão convencional, de uma ideologia mercantilista<sup>15</sup> que relaciona as capacitações tecnológicas e inovativas de uma nação à segurança nacional, prosperidade econômica e estabilidade social (BILGIN; LOH, 2021; CAPRI, 2019, 2020). A China elencou o desenvolvimento tecnológico autóctone e a redução da dependência à importação de bens e insumos críticos como prioridades de uma estratégia nacional de desenvolvimento de longo prazo já no final dos anos 2000. Para tanto, o país formulou e implementou políticas industriais tecnacionalistas que têm gerado, nessa visão convencional, vantagens competitivas desleais para firmas chinesas nos mercados doméstico e internacional. A reorientação da estratégia chinesa para práticas mercantilistas e protecionistas, por sua vez, desencadeou reações tecnacionalistas dos PADs do Ocidente e, particularmente, dos EUA, estimulando o “retorno” de políticas industriais nesses países. O acirramento das tensões geopolíticas entre EUA e China ganha forma, entre outras frentes, em uma verdadeira corrida tecnológica na disputa pela liderança em inteligência artificial, infraestrutura de telecomunicações móveis e semicondutores (BILGIN; LOH, 2021; CAPRI, 2019, 2020).

---

<sup>15</sup> O tecnacionalismo é definido, nessa visão, como intervenções estatais de caráter mercantilista para proteger os mercados domésticos contra forças estrangeiras oportunistas ou hostis (sejam elas estatais ou não), para desenvolver e fortalecer as vantagens competitivas de “campeões nacionais” e alavancar tais vantagens para ganhos geopolíticos, desestabilizando os princípios de livre mercado e a primazia de longa data do modelo econômico neoliberal de *laissez-faire* (BILGIN; LOH, 2021; CAPRI, 2019, 2020).

Todavia, o tecnacionalismo não se resume a um conjunto de práticas não liberais e, mais ainda, não é uma novidade do século XXI. A percepção de que as capacitações inovativas e tecnológicas das firmas nacionais são fundamentais para o desempenho econômico de determinado país, e que tais capacitações podem ser fomentadas por políticas industriais ativas, encontra respaldo teórico na literatura de sistemas nacionais de inovação (SNI) parece ser fundamental para o *policymaking* industrial mesmo em um contexto de intensificação da globalização (ARCHIBUGI; MICHIE, 1997; EDGERTON, 2007; FREEMAN, 1987; LUNDVALL, 2010a, 2010b; MONTRESOR, 2001; NELSON; ROSENBERG, 1993; OSTRY; NELSON 1995).

Mais ainda, apesar da narrativa fundamentalista de mercado que ganha força nos anos 1980, a trajetória econômica dos EUA do pós-Segunda Guerra Mundial até hoje é marcada pelo papel central que o Estado americano mantém no sistema nacional de inovação do país, materializado em políticas industriais ativas e na determinação de trajetórias tecnológicas alinhadas a objetivos nacionais específicos com forte caráter tecnacionalista (BLOCK, 2008; BLOCK; KELLER; NEGOITA, 2024; CASSIOLATO *et al.*, 2013; CHANG, 2002; DI TOMMASO; TASSINARI; FERRANNINI, 2020; MAZZUCATO, 2014; MEDEIROS, 2003; WADE, 2012, 2014, 2017; WEISS, 2014). Nessa perspectiva, torna-se necessário repensar o maior espaço que políticas industriais têm conquistado nos anos 2010 em diante como um retorno delas nos PADs, uma vez que nunca foram embora, e sim contextualizá-las dentro da desaceleração da globalização e do acirramento das tensões entre EUA e China no pós-GFC.

O presente capítulo analisa a relação entre tecnacionalismo e política industrial em estruturas de produção verticalmente fragmentadas, a partir da literatura de SNI e com foco no caso americano. Assim, a seção 2.2 investiga o tecnacionalismo e a permanência, mesmo com a intensificação da globalização nos anos 1980, da relevância da dimensão nacional dos fatores determinantes dos processos de inovação e aprendizado à luz da literatura de SNI. A seção 2.3, por sua vez, explora como o papel central que o Estado americano exerce no sistema nacional de inovação dos EUA desde o pós-Segunda Guerra Mundial ganha forma em políticas industriais tecnacionalistas para a manutenção da liderança tecnológica, econômica e política do país, mesmo que de modo “escondido” na hiperglobalização. Por fim, a seção 2.4 caracteriza o “retorno” da política industrial no pós-GFC e sua relação com a busca pelo “renascimento” da manufatura nos PADs e especialmente nos EUA, fortalecida no cenário de acirramento das tensões e de corrida tecnológica entre EUA e China.

## 2.2 TECNONACIONALISMO E SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO

### 2.2.1 Contexto histórico e origens precursoras do arcabouço teórico

O arcabouço teórico de SNI surge ao longo das duas últimas décadas do século XX como uma crítica à teoria econômica neoclássica e propõe uma formulação alternativa para explicar os determinantes da variação dos desempenhos econômicos nacionais. Nesse sentido, é resultado de esforços acadêmicos voltados para a compreensão da dinâmica econômica dos países a partir do conjunto de instituições e mecanismos que, direta e indiretamente, afetam a inovação e o processo de aprendizado nos respectivos contextos nacionais, preenchendo assim a lacuna entre a teoria e a prática ampliada pela teoria convencional (FREEMAN, 1987; LUNDVALL, 2010a, 2010b; NELSON; ROSENBERG, 1993).

O acirramento da concorrência entre as principais potências capitalistas nos anos 1980 levou à formulação e à implementação de políticas industriais voltadas para a promoção de capacitações tecnológicas e inovativas nacionais nos PADs (FREEMAN, 1987; NELSON; ROSENBERG, 1993). Sobre os movimentos por trás desse cenário na época, Nelson e Rosenberg (1993) elencaram o tecnonacionalismo<sup>16</sup> como elemento importante:

Há, claramente, um novo espírito do que poderia ser chamado de “tecnonacionalismo” no ar, combinando uma forte crença de que as capacitações tecnológicas das empresas de uma nação são uma fonte fundamental de sua força competitiva, com uma crença de que essas capacitações são, de certo modo, nacionais e podem ser desenvolvidas por meio de ações nacionais (NELSON; ROSENBERG, 1993, p. 3, tradução nossa).

Nesse contexto de decadência relativa dos EUA e, em contrapartida, de ascensão do Japão e de outros países em *catching up* como potências tecnológicas e comerciais, a dimensão nacional dos fatores determinantes do desempenho inovativo foi reafirmada por meio de políticas industriais ativas nos países do ocidente. Os autores da abordagem de SNI então direcionaram sua atenção para a compreensão da relação entre os processos de inovação e as instituições e mecanismos que os afetam, levando em consideração as diferenças e semelhanças nacionais.

Seguindo a definição de Lundvall (2010a), um sistema de inovação é composto por elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso de novos conhecimentos úteis em termos econômicos, enquanto um sistema nacional é composto pelos elementos e relações localizados dentro das fronteiras de um Estado nacional. Freeman (1987) especifica esses

---

<sup>16</sup> A definição de tecno-nacionalismo apresentada por Nelson e Rosenberg (1993) será seguida doravante no presente trabalho.

elementos como as instituições dos setores público e privado cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias, de modo que a administração e a organização dos recursos disponíveis aos níveis empresarial e nacional são tão importantes quanto a escala das atividades técnicas.

Torna-se evidente, a partir das definições acima, que a dimensão nacional dos fatores determinantes das variações no desempenho econômico dos países é fundamental no arcabouço de SNI. Entretanto, os próprios autores dessa linha apontam para o trabalho Friedrich List<sup>17</sup> como pioneiro de uma abordagem sistêmica que buscava romper com as limitações da teoria econômica convencional, priorizando uma perspectiva nacional para o desenvolvimento de forças produtivas a partir de políticas protecionistas (FREEMAN, 1987; LUNDEVALL, 2010a).

List (1856) aponta as falhas do que chamou de teoria “cosmopolita” de Quesnay e Smith e o distanciamento desta em relação à prática tanto da principal potência econômica da época, a Inglaterra, como de países retardatários que buscavam por vias próprias promover o desenvolvimento de suas indústrias manufatureiras. Segundo o autor, ao advogar pela livre concorrência no comércio internacional, a teoria econômica dominante na época, propagada pela própria Inglaterra<sup>18</sup>, forçava as nações retardatárias a uma competição desigual com os produtos manufatureiros da potência inglesa em razão de sua indústria mais desenvolvida; ao mesmo tempo, desconsiderava a importância da dimensão nacional da prosperidade econômica e negava a própria experiência histórica da Inglaterra de políticas protecionistas de desenvolvimento produtivo, como os Atos de Navegação e o Tratado de Methuen (LIST, 1856). Todavia, o papel da proteção à indústria manufatureira para o desenvolvimento socioeconômico de uma nação é enfatizado pelo autor, que argumenta em prol de uma postura ativa dos Estados retardatários a partir de uma perspectiva sistêmica e multidimensional:

O poder produtivo das nações não depende unicamente do trabalho, da poupança, da moralidade e da inteligência dos indivíduos, ou da posse de vantagens naturais e capital material; depende também das instituições e das leis, sociais, políticas e civis, mas, acima de tudo, da segurança de sua duração, independência e poder enquanto nações. Seriam em vão os indivíduos laboriosos, econômicos, engenhosos, empreendedores, inteligentes e morais, sem uma unidade nacional, sem uma divisão do trabalho e sem uma cooperação do poder produtivo. Uma nação não pode alcançar, de outra forma, um alto grau de prosperidade e poder, nem se manter na posse permanente de suas riquezas intelectuais, sociais e materiais (LIST, 1856, p. 74, tradução nossa).

<sup>17</sup> A principal obra do autor é *National System of Political Economy*, publicada originalmente em 1841.

<sup>18</sup> List (1841) e Hamilton (1791) reiteram que a promoção do livre comércio pela potência industrial dominante estava alinhada com os seus próprios interesses nacionais, ao permitir que a Inglaterra colhesse os benefícios de sua vantagem competitiva, conquistada por meio de políticas ativas de desenvolvimento produtivo, enquanto retardava o *catching up* industrial das demais nações.

É possível observar, a partir da citação acima, que alguma forma de tecnacionalismo como fundamento da formulação e implementação de políticas industriais já estava presente em List (1856). Ademais, essa linha de raciocínio também está presente no célebre *Report on the Subject of Manufactures*, de Alexander Hamilton (1791), então o primeiro secretário de tesouro dos EUA. A conexão entre os dois autores é interessante porque List elabora sua obra a partir de sua experiência no continente americano e se inspira nas ideias de Hamilton (CHANG, 2002; HELLEINER, 2002; SHAFIYEDDIN, 2000), figura política de grande referência na construção do projeto econômico que os EUA irão perseguir para se consolidarem como nação.

Em seu relatório, Hamilton (1791) argumenta a favor da industrialização e do desenvolvimento das manufaturas no país como um meio de promover não apenas a riqueza, mas também a independência econômica e a segurança do país. A necessidade do fomento à indústria manufatureira está relacionada à troca desigual na esfera internacional entre países em diferentes níveis de desenvolvimento industrial, e o autor reconhece que tal disparidade e a superioridade industrial de outras nações não surgiram sem a ajuda extraordinária e a proteção de seus respectivos governos.

Hamilton (1791) elenca as principais medidas de fomento e proteção à indústria manufatureira que podem ser aplicadas no contexto dos EUA, como impostos sobre produtos importados, subsídios, redução de impostos sobre insumos para a manufatura e a promoção e introdução, no país, de novas invenções e descobertas relacionadas a maquinários. Sobre essa última medida, é válido destacar que a importância do desenvolvimento de capacidades tecnológicas e inovativas relacionadas à indústria já estava posta pelo autor, assim como a necessidade de desenvolvê-las dentro das fronteiras nacionais diante da prática de restrição do acesso por nações concorrentes.

É comum entre as nações industriais proibir, sob severas penalidades, a exportação de ferramentas e máquinas que elas tenham inventado ou melhorado. Já existem objetos para uma regulamentação semelhante nos Estados Unidos; e outros podem ser esperados ao longo do tempo. A adoção dessa medida parece ser ditada pelo princípio da reciprocidade. Uma maior liberalidade, em tais aspectos, poderia ser mais compatível com o espírito geral do país; mas uma política egoísta e exclusiva em outras partes do mundo não permitirá sempre a livre indulgência de um espírito que nos colocaria em uma posição desigual. Na medida em que as proibições tendem a impedir que os competidores estrangeiros se beneficiem das melhorias feitas em casa, elas tendem a aumentar as vantagens daqueles que as introduzem e a operar como um incentivo ao esforço (HAMILTON, 1791, tradução nossa).

Sendo assim, as origens precursoras da abordagem de SNI já adiantaram aspectos relevantes, como a importância da dimensão nacional no desenvolvimento das forças produtivas e a natureza desigual do comércio internacional e da tecnologia industrial, assim

como a necessidade de uma visão sistêmica para se distanciar dos preceitos da teoria econômica convencional e implementar políticas industriais ativas. Esses aspectos serão reforçados na sistematização da base teórica da abordagem de SNI, como será visto a seguir.

### **2.2.2 Tecnonacionalismo à luz dos fundamentos teóricos de sistemas nacionais de inovação**

O ponto de partida do arcabouço teórico de SNI é o reconhecimento da inadequação e das limitações da teoria econômica neoclássica para explicar os padrões de comércio internacional e a variação dos desempenhos econômicos entre os países. Ao elencar a diferença na dotação dos fatores primários de produção como o princípio explicativo dos padrões de comércio, com agentes perfeitamente racionais transacionando em mercados puros e mediante relações anônimas entre si, as fronteiras nacionais recebem um papel econômico limitado na teoria neoclássica e a tecnologia é vista como um recurso transnacional com livre mobilidade entre os países (FREEMAN, 1987; LUNDVALL, 2010b).

No entanto, Lundvall (2010b) avalia que é fundamental centralizar a dinâmica da inovação e do aprendizado na análise, tratando-os não como um resultado, mas sim como processo determinado direta e indiretamente por normas sociais, a estrutura de produção e instituições limitadas no espaço – geográfico, organizacional, econômico e cultural. Em linhas similares, Freeman (1987) condena o trato que a teoria convencional dá à tecnologia como uma premissa simplista, concluindo que os países, em diferentes períodos, se diferenciam nas mudanças sociais que permitem e estimulam determinada sociedade a introduzir novas tecnologias e buscar a liderança econômica e tecnológica.

Nessa abordagem, a inovação é um fenômeno ubíquo e um processo cumulativo e gradual, que se expressa em dinâmicas contínuas, interativas e coletivas – mas dependentes de trajetória – de aprendizado, busca e exploração por novos conhecimentos (FREEMAN, 1987; LUNDVALL, 2010a, 2010b; NELSON; ROSENBERG, 1993). A multitude de atores institucionais e as suas redes de relacionamento que influenciam a inovação em determinado país é o que justifica o uso dos termos “sistema” e “nacional”.

Segundo Lundvall (2010a, 2010b), a inovação não se resume à ciência e a P&D, pois depende também das relações entre usuários e produtores e das atividades rotineiras de produção, distribuição e consumo. A presença de relações de *feedback* tanto internas à firma como da firma com outros componentes do sistema confere à inovação o seu caráter sistêmico e localizado (LUNDVALL, 2010a, 2010b). A ênfase nas interligações entre as diversas etapas

de inovação e produção torna relevante a proximidade entre as atividades relacionadas. Sendo assim, essas interligações estão enraizadas na estrutura econômica prevalecente e são um elemento central do arcabouço de SNI.

As normas sociais, a estrutura de produção e o arcabouço institucional embasam os processos que culminam em novos conhecimentos dentro de determinados limites espaciais, de maneira que o foco em sistemas nacionais reflete a variedade dos elementos e suas interações nas respectivas economias nacionais (LUNDVALL, 2010a). Como exemplo desses elementos que compõe o sistema nacional de inovação de um país, tem-se o sistema de educação e treinamento, as relações interindustriais, as estruturas corporativas e gerenciais, os mercados de capitais e sistemas financeiros, os padrões de investimento público e privado, os serviços de bem-estar e de distribuição de renda, o arcabouço político e legal, entre outros (FREEMAN, 1987). Nelson e Rosenberg (1993) destacam ainda a importância dos laboratórios industriais modernos, das universidades de pesquisa e dos laboratórios públicos como grandes atores institucionais.

Em linha com o conceito de tecnacionalismo apresentado por Nelson e Rosenberg (1993), Freeman (1987) e Lundvall (2010a) consideram que a competitividade das firmas e das economias nacionais é um reflexo de suas capacidades inovativas e tecnológicas. É a partir do reconhecimento de que a inovação é um elemento-chave para o crescimento econômico nacional que se justifica a formulação e implementação de políticas públicas voltadas para a sua promoção (LUNDVALL, 2010a).

A abordagem de SNI e a reafirmação da dimensão nacional dos sistemas de inovação por políticas públicas são desenvolvidas em contraposição aos questionamentos neoclássicos da relevância das fronteiras nacionais no contexto da hiperglobalização (ARCHIBUGI; MICHIE, 1997; EDGERTON, 2007; LUNDVALL, 2010a; MONTRESOR, 2001; NELSON; ROSENBERG, 1993; OSTRY; NELSON 1995). A nova etapa da globalização que ganhou força a partir dos anos 1980 foi marcada pela intensificação dos fluxos interfronteiriços característicos da economia internacional e pela reorganização da produção e do comércio internacional, com importância crescente das MNCs e de CGVs na consolidação de estruturas de produção verticalmente fragmentadas.

A “inconsistência” entre o tecnacionalismo e as políticas industriais dos PADs, de um lado, e a intensificação da globalização, do outro, foi alvo de consideráveis críticas na época (REICH, 1987; WEISS, 1997). Ao direcionar sua análise para os EUA e para os PADs da Europa, Weiss (1997) destaca que esses países estavam agindo sob a ilusão de ser possível ter

suas “próprias” indústrias de alta tecnologia, em uma economia internacional marcada pela transnacionalização dos negócios, da concorrência e da tecnologia. Reich (1987) corrobora esse ponto ao defender que o desenvolvimento tecnológico passou a ser resultado de um esforço conjunto de instituições multinacionais, de tal forma que as fronteiras nacionais se tornaram menos relevantes e a noção de tecnologia “nacional” perdeu seu valor. Na visão do autor, a percepção de ameaça da liderança tecnológica e da competitividade em indústrias historicamente dominadas por empresas americanas, a exemplo da indústria microeletrônica, pelas concorrentes japonesas provocou reações protecionistas “inadequadas” por parte dos *policymakers* dos EUA<sup>19</sup>.

No entanto, é preciso reforçar a existência de divergências entre nacionalismo econômico e políticas econômicas não liberais, principalmente em um contexto de intensificação da globalização. Helleiner (2002, 2020) destaca a importância de se considerar o nacionalismo econômico em termos do seu conteúdo e das identidades nacionais, resgatando assim a visão de List de mundo dividido em nações com diferentes conjuntos de interesses. Nesse sentido, é fundamental distanciar-se da teoria convencional e do seu enquadramento simplista do nacionalismo econômico como um conjunto de políticas não liberais, em atrito com a globalização e a liberalização econômica (HELLEINER, 2002). Há, portanto, uma variedade de nacionalismos econômicos, representativa da diversidade dos interesses nacionais, que enfatiza a relevância dos Estados e das identidades nacionais mesmo na hiperglobalização (HELLEINER, 2002, 2020).

A permanência do tecnacionalismo em um contexto de hiperglobalização encontra respaldo teórico na literatura de SNI. Nesse aspecto, o uso de políticas tecnológicas como instrumento de promoção do crescimento econômico e de outros objetivos nacionais específicos pelos PADs do Ocidente no final do século XX foi uma manifestação da emulação dos elementos e políticas do sistema japonês de inovação (OSHIMA, 1980; OSTRY; NELSON, 1995). Entretanto, mesmo em um período de aproximação das características dos sistemas de inovação dos PADs, Ostry e Nelson (1995) enfatizam que é fundamental considerar as diferenças entre os respectivos sistemas nacionais de inovação, que são reflexo das trajetórias

---

<sup>19</sup> Reich (1987) traz o seguinte trecho de um relatório do Conselho Nacional de Segurança do país, também de 1987: “Se os Estados Unidos perderem a vantagem competitiva nessas indústrias, sua produtividade, padrões de vida e crescimento sofrerão severamente. Além disso, essas indústrias são dominadas por algumas nações e empresas, de modo que a vantagem competitiva traz lucros econômicos significativos e influência política. Assim, se os Estados Unidos se tornarem um importador líquido e um produtor tecnicamente inferior, também se tornariam uma nação menos independente, menos influente e menos segura (NATIONAL SECURITY COUNCIL *apud* REICH, 1987, p. 65, tradução nossa).

históricas e dos diferentes pesos que determinados objetivos nacionais possuem na formulação e implementação de políticas em cada país.

As bases teóricas da abordagem de SNI reconhecem a importância dos fatores específicos à nação na determinação do caráter sistêmico e localizado da inovação. Ao contrastar com a teoria econômica neoclássica, o arcabouço de SNI considera a inovação como um processo cumulativo, interativo e localizado, altamente dependente da estrutura produtiva nacional e das interações entre os atores institucionais, de tal forma que é um processo enraizado histórica e socialmente dentro das fronteiras nacionais. Edgerton (2007) explica que, apesar da relação entre desempenho inovativo e desempenho econômico de uma nação não ser tão direta em um contexto de intensificação da globalização e de estruturas de produção verticalmente fragmentadas, uma visão prospectiva de “eliminação” dos Estados nacionais e de perda de relevância da dimensão nacional na inovação desconsidera a perspectiva histórica na qual o desenvolvimento de tecnologias específicas, que foram responsáveis por outras ondas de globalização, foi altamente influenciado por Estados específicos em um sistema de concorrência interestatal.

Archibugi e Michie (1997) afirmam que, enquanto novas tecnologias sempre foram fundamentais para a intensificação da globalização econômica e social, não é possível afirmar que há uma globalização da tecnologia hoje a partir do aprimoramento das TICs. Apesar da maior circulação de novas tecnologias a partir da hiperglobalização, o desenvolvimento tecnológico permanece concentrado nos PADs (ARCHIBUGI; MICHIE, 1997). Mais ainda, a transnacionalização dos negócios adicionou camadas à relação entre Estados e empresas, onde MNCs ao buscarem a proteção de Estados estrangeiros para expandir suas atividades no exterior criam tensões entre os países envolvidos e Estados buscam maximizar as vantagens e minimizar os problemas associados à atração de IDE (ARCHIBUGI; MICHIE, 1997).

O reconhecimento da complexidade das interações entre as dimensões e os atores envolvidos mostra que as capacitações inovativas nacionais permanecem centrais ao crescimento e desenvolvimento econômico (ARCHIBUGI; MICHIE, 1997). Ademais, os autores reiteram que fatores relacionados à estrutura industrial, às interações entre os agentes do sistema de inovação e à capacidade de absorção do conhecimento estrangeiro não perdem sua relevância na intensificação da globalização pelo caráter sistêmico e localizado da inovação (ARCHIBUGI; MICHIE, 1997).

Montresor (2001) aprofunda o debate sobre a relação entre a natureza sistêmica do processo inovativo, condicionado a fatores específicos aos contextos nacionais, e a

intensificação da internacionalização dos negócios e da tecnologia a partir dos anos 1980. Para o autor, esse embate está fundamentado na percepção errônea de que haveria a constituição de um processo global de inovação, no qual as firmas estenderiam suas operações para a dimensão multinacional de tal forma que os Estados e os contextos nacionais específicos perderiam força na determinação das interações entre os agentes dos sistemas de inovação.

Todavia, Montresor (2001) destrincha as diferentes dimensões do Estado para avaliar se o impacto dos movimentos da globalização em cada uma as torna menos relevantes, sejam elas: territorialidade, soberania e cidadania. A territorialidade permanece relevante porque, mesmo que as TICs tenham se desenvolvido e facilitado a transmissão do conhecimento formal, explícito e facilmente codificável, o conhecimento inovativo é em parte tácito e intransferível, incapaz de ser armazenado em meios impessoais independentes de contexto. A soberania também se mantém relevante, pois mesmo que instituições e organizações internacionais – como a Organização Mundial do Comércio, o Fundo Monetário Internacional e a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico – tenham ganhado força a partir dos anos 1980, estas são formadas por governos que expressam, direta ou indiretamente, necessidades e interesses nacionais. Por fim, a relevância da cidadania como centro de referência para os agentes inovativos é altamente dependente da estrutura de governança e do modelo organizacional das MNCs. Assim, a percepção de perda de importância das fronteiras nacionais e do Estado não é imediata ou incontestável, e o embasamento histórico, institucional e social permanece relevante aos processos de inovação mesmo em um contexto de crescente integração internacional (MONTRESOR, 2001).

## 2.3 POLÍTICA INDUSTRIAL NO ESTADO DESENVOLVIMENTISTA “ESCONDIDO” DOS EUA

### 2.3.1 Origens e características do Estado desenvolvimentista americano

Apesar da narrativa fundamentalista de mercado que centraliza o empreendedorismo e o protagonismo do setor privado no desenvolvimento do país, a trajetória econômica dos EUA é marcada, da fundação da república<sup>20</sup> até hoje, pelo ativismo estatal materializado em políticas industriais de promoção a indústrias nascentes e à determinação de trajetórias tecnológicas alinhadas a objetivos nacionais específicos. Nesse sentido, a literatura sobre o tema alinha a expressão “estado desenvolvimentista escondido” para tratar do caso americano (BLOCK,

---

<sup>20</sup> Como visto na seção anterior, a postura protecionista e intervencionista já estava presente em Hamilton (1791).

2008; BLOCK; KELLER; NEGOITA, 2024; CASSIOLATO *et al.*, 2013; CHANG, 2002; DI TOMMASO; TASSINARI; FERRANNINI, 2020; MAZZUCATO, 2014; MEDEIROS, 2003; WADE, 2012, 2014, 2017; WEISS, 2014).

Seguindo Oqubay (2020), a política industrial pode ser definida como o conjunto de medidas e de intervenções estatais seletivas para desenvolver capacitações produtivas e tecnológicas, novas indústrias e atividades com eficiência dinâmica para promover a mudança estrutural da economia em linha com uma estratégia nacional de desenvolvimento de longo prazo. De forma similar, Cassiolato *et al.* (2013) defendem que as estratégias nacionais de desenvolvimento, as ameaças representadas pelo avanço de países concorrentes e a necessidade de fortalecer vantagens competitivas a partir da manutenção de capacitações tecnológicas e produtivas são fatores que conformam o sistema nacional de inovação de um país e que condicionam as trajetórias das mudanças tecnológicas.

Ao tratar das trajetórias de desenvolvimento em uma perspectiva histórica, Chang (2002) aponta que virtualmente todas as experiências bem-sucedidas de desenvolvimento foram marcadas por políticas industriais, comerciais e tecnológicas ativas e intervencionistas voltadas para a promoção da indústria nascente. Os instrumentos que PADs como Alemanha, Japão e, especialmente, os EUA usaram para alcançar a Inglaterra nos séculos XIX e XX foram muito além da proteção tarifária, ganhando forma também em subsídios e isenções tarifárias para insumos de exportações, subsídios industriais e programas de investimentos públicos, meios legais e ilegais de aquisição de tecnologia estrangeira, apoio financeiro a P&D, educação e treinamento da mão de obra e mecanismos institucionais de cooperação entre os setores público e privado (CHANG, 2002).

Discutindo o caso americano, Chang (2002) defende que, dentre os PADs, os EUA foram o país mais protecionista das primeiras décadas do século XIX até os anos 1930. Ademais, apesar de já ter atingido a fronteira tecnológica em meados do século XX, o papel do governo federal no desenvolvimento industrial do país foi substancial mesmo no pós-Segunda Guerra Mundial, materializando-se em elevados gastos com compras governamentais e com P&D em áreas de defesa (CHANG, 2002).

O potencial inovativo e dinâmico do Estado americano no desenvolvimento de tecnologias é o que sustenta a argumentação de Mazzucato (2014) em prol do Estado “empreendedor”. Contrariando a narrativa fundamentalista de mercado, a autora defende que os EUA são o melhor exemplo para se defender a atuação proativa do Estado como ator

protagonista na criação e na formação de mercados em áreas marcadas pela profunda incerteza e pelo elevado risco, característicos do processo de inovação.

O papel do Estado vai muito além da correção de falhas de mercado, aceitando riscos que o setor privado não assume associados ao desenvolvimento de mercados e tecnologias de alta intensidade de capital (MAZZUCATO, 2014). Mais ainda, a presença estatal na maior parte das revoluções tecnológicas modernas mostra que o Estado americano lidera o sistema nacional de inovação do país em prol do interesse nacional de médio a longo prazo, mobilizando recursos e redes de *stakeholders* para o desenvolvimento e a difusão de inovações (MAZZUCATO, 2014).

As bases do sistema nacional de inovação moderno dos EUA e da capacidade inigualável, até o momento, do Estado americano de estar à frente das maiores revoluções tecnológicas do último século são formadas no pós-Segunda Guerra Mundial (BLOCK, 2008; CASSIOLATO *et al.*, 2013; MAZZUCATO, 2014; MEDEIROS, 2003; WADE, 2012, 2014, 2017; WEISS, 2014). A resolução da corrida armamentista contra a Alemanha nos anos 1940 evidenciou a importância da ciência e da tecnologia como instrumento de supremacia<sup>21</sup>, e os EUA consolidam sua posição dominante nos pós-Segunda Guerra Mundial com políticas industriais em um sistema nacional de inovação centrado principalmente na área de defesa – conceito comumente referido na literatura como complexo-industrial-militar – para sobrepor-se à União Soviética no contexto da Guerra Fria, expandir a fronteira científica e solidificar a liderança tecnológica americana (CASSIOLATO *et al.*, 2013; MEDEIROS, 2003; WEISS, 2014).

Cassiolato *et al.* (2013) argumentam que a grande capacidade de articular centros públicos de pesquisa com a esfera produtiva é uma das razões por trás do vanguardismo dos EUA na introdução de inovações tecnológicas e organizacionais, fundamentais para a manutenção da sua liderança. Segundo os autores, é no pós-Segunda Guerra Mundial que o sistema nacional de inovação americano ganha duas características marcantes até hoje: a elevada participação dos gastos federais no total de gastos em P&D e a grande participação de gastos militares no orçamento federal para P&D.

Em linhas similares, Medeiros (2003) destaca que o sucesso do desenvolvimento tecnológico como empreendimento militar nesse período esteve associado não apenas aos esforços militares de financiamento de P&D para empurrar a fronteira tecnológica no contexto

---

<sup>21</sup> O desenvolvimento da bomba atômica pelos empreendimentos do Projeto Manhattan é o grande marco.

da Guerra Fria, mas principalmente às capacitações administrativas e gerenciais que resultaram da criação e intermediação de redes altamente descentralizadas de instituições e comunidades tecnológicas e da resolução de conflitos técnicos e políticos. Nessa perspectiva, a percepção de atraso tecnológico no cenário de corrida armamentista foi o motor por trás da determinação da trajetória tecnológica de inovação industrial nos EUA para direções e dimensões que iam além da dinâmica concorrencial do setor privado, o que gerou certo enviesamento do progresso técnico e da difusão pela influência sistêmica das forças armadas (MEDEIROS, 2003).

O estreitamento dos laços entre desenvolvimento tecnológico e inovativo, segurança nacional e atuação do Estado também é reforçado por Weiss (2014). Conforme a autora, a capacidade inigualável de gerar inovações transformativas dos EUA está enraizada no que chama de *National Security State*, um conjunto específico de agências federais que atuam em parceria com agentes privados na busca por objetivos de segurança nacional. Superando a falsa dicotomia entre os setores público e privado, a mobilização permanente de recursos de ciência e tecnologia para garantir a liderança tecnológica americana tem como principal motivação a manutenção da supremacia política e militar (WEISS, 2014). Desse modo, a autora afirma que a percepção de ameaça geopolítica sustenta a orientação do vasto maquinário estatal para a inovação perpétua na busca pela superioridade tecnológica.

Para Block (2008), os métodos por trás da estruturação do sistema americano de inovação moderno se originam principalmente<sup>22</sup> na *Advanced Research Projects Agency*<sup>23</sup> (ARPA), agência criada em 1958 como resposta ao lançamento do *Sputnik* soviético para fornecer financiamento a tecnologias que iriam empurrar a fronteira tecnológica. Sob a égide do aparato de segurança nacional centrado no Pentágono, o modelo de atuação da ARPA representou um novo paradigma para o papel do Estado americano no direcionamento e no fomento do desenvolvimento tecnológico e inovativo em diferentes setores, tendo como principais características: (a) escritórios relativamente pequenos, com cientistas e engenheiros dotados de autonomia orçamentária para promoverem ideias promissoras; (b) postura ativa na determinação das agendas de pesquisa, com foco em desafios tecnológicos específicos a serem superados; (c) financiamento direcionado e distribuído entre pesquisadores universitários, firmas *startup* e incumbentes e consórcios industriais, sem distinção entre pesquisa básica e aplicada e com possibilidade de realocar recursos conforme avaliação de desempenho; (d)

<sup>22</sup> Block (2008) também destaca a importância dos *National Institutes of Health* na ampliação do modelo da ARPA para outras esferas nos anos 1970, com uma lógica desenvolvimentista paralela aos da agência de defesa.

<sup>23</sup> O nome da agência foi alterado nos anos 1970 para *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA), enfatizando a sua orientação militar, porém foi posteriormente revertido para a nomenclatura original.

auxílio a firmas para a viabilidade comercial de suas invenções; e (e) supervisão e intermediação de encadeamentos construtivos de ideias, recursos e pessoas em diferentes áreas de atuação (BLOCK, 2008).

### 2.3.2 O paradoxo americano e a permanência da política industrial na hiperglobalização

Os anos 1970 e 1980 trouxeram mudanças significativas na forma e nos meios de atuação do Estado desenvolvimentista americano. Em um cenário já marcado por profundas mudanças tecnológicas, a crescente ameaça da concorrência de países como Alemanha e Japão em indústrias intensivas em tecnologia e tradicionalmente dominadas pelos EUA se somou ao fortalecimento da narrativa fundamentalista de mercado nos EUA e na Inglaterra<sup>24</sup> (BLOCK, 2008; CASSIOLATO *et al.*, 2013; MEDEIROS, 2003; WADE, 2014, 2017; WEISS, 2014).

Como visto na seção anterior, esse contexto reforçou nos EUA a percepção tecnonacionalista de que o desempenho econômico e competitivo de um país depende das capacitações tecnológicas e inovativas de firmas domésticas, e que tais capacitações podem ser desenvolvidas por políticas industriais ativas. Todavia, a crescente aversão ao intervencionismo estatal, principalmente por meio de políticas industriais, ganhou cada vez mais espaço no debate político e acadêmico nesse mesmo contexto (BLOCK, 2008).

Wade (2014, 2017) descreve a situação acima como o paradoxo americano, que se mantém desde então. Para o autor, o sucesso da narrativa fundamentalista de mercado está atrelado ao desenvolvimento intelectual e a propaganda ideológica da direita no país, onde ideais neoliberais de *laissez-faire* fundamentam movimentos de desregulação, dissolução de sindicatos, privatização e a promoção do livre comércio. A política industrial é equalizada à ideia de *picking winners*, que atrapalha o funcionamento da livre concorrência, o empreendedorismo e o protagonismo do setor privado no desenvolvimento do país (WADE, 2014, 2017).

Entretanto, a realidade é que o Estado americano mantém e expande sua relevância na determinação do desenvolvimento tecnológico em parceria com o setor privado. Sobre as bases firmadas no pós-Segunda Guerra Mundial, o Estado americano constrói e densifica sistemas descentralizados de departamentos, institutos e agências governamentais voltados para o gerenciamento e a administração de elos entre laboratórios públicos e comerciais, empresas e universidades para acelerar a viabilidade comercial de invenções financiadas pelo setor público,

---

<sup>24</sup> As eleições de Thatcher, na Inglaterra, e de Reagan, nos EUA, são representativas desse movimento.

de um lado, e incentivar o setor privado a desenvolver produtos de ponta necessários no setor público, do outro (WADE, 2014, 2017). Trata-se, nas palavras de Wade (2014, 2017), de uma *network-building industrial policy*, com agências governamentais nacionais, estaduais e locais financiando P&D em setores específicos e controlando o financiamento para construir e manter os encadeamentos destacados acima de tal forma que supera a dicotomia neoliberal entre *picking winners* e políticas industriais horizontais.

A permanência do Estado desenvolvimentista americano sob o radar da narrativa fundamentalista de mercado é uma consequência da inconsistência entre o papel central do Estado na promoção da mudança tecnológica, de um lado, e a crença em mercados autorregulados, do outro (BLOCK, 2008). O autor reafirma aqui a importância do modelo de atuação da ARPA como basilar para a estruturação do que chamou de *Developmental Network State*, que desde os anos 1980 auxilia, com centenas de escritórios de diferentes agências governamentais, firmas a desenvolverem inovações de produtos e processos que ainda não existem por meio de: (a) direcionamento de recursos para áreas específicas, com identificação de importantes desafios tecnológicos cuja solução traria benefícios e oportunidades econômicas; (b) abertura de janelas para a interação e a proposição de novas ideias entre cientistas e engenheiros de universidades, laboratórios públicos e empresas; (c) intermediação das interações para construir encadeamentos construtivos de ideias, recursos e pessoas de diferentes áreas; e (d) facilitação e retirada de obstáculos para a viabilidade comercial das inovações.

Weiss (2014) também ressalta a reorientação do que chamou de *National Security State* nos anos 1980, quando a viabilidade comercial das tecnologias desenvolvidas se tornou condição necessária para a manutenção da primazia tecnológica, política e militar dos EUA. Para a autora, o fortalecimento da narrativa fundamentalista de mercado demandou a transformação da atuação desse aparato estatal em formas organizacionais híbridas que transcendem a dicotomia entre setor público ou privado. Contudo, os EUA permanecem como a economia desenvolvida mais ativa no uso de todas as formas de governança industrial para a promoção da inovação, indo além do financiamento apenas de P&D e da atuação restrita às áreas de defesa e segurança nacional, atuando em cooperação com o setor privado para o desenvolvimento de uma ampla gama de tecnologias disruptivas com o objetivo maior de manter a supremacia tecnológica (WEISS, 2014).

Como forma de elucidar a atuação conjunta – e sob o radar da narrativa fundamentalista de mercado – do *National Security State* com o setor privado, Weiss (2014) elenca os seguintes

procedimentos: contratos com o setor privado para a encomenda tecnológica (de produtos e tecnologias que ainda não existem); garantir a demanda de inovações por contratos de aquisição; determinar os problemas a serem solucionados por desenvolvedores de tecnologia no setor privado; financiar o desenvolvimento de invenções em laboratórios nacionais, universidades e no setor privado; impulsionar a criação de novas empresas; licenciar inovações criadas em laboratórios nacionais para a indústria americana com a concessão dos direitos de patente a empresas para invenções financiadas com recursos públicos; estabelecer a infraestrutura básica para a indústria moderna de capital de risco (ou *venture capital*) para fomentar a inovação; administrar firmas de capital de risco que assumem participações acionárias em *startups* selecionadas e empresas inovadoras; criar novas formas institucionais para a viabilização comercial de invenções financiadas pelo *National Security State*; e intermediar redes de inovação para conectar atores em diferentes pontos do processo inovativo.

Corroborando o que Wade (2014, 2017) chamou de paradoxo americano, Block (2008) detalha que as principais medidas que aumentaram significativamente a escala e o escopo do Estado desenvolvimentista americano na segunda metade do século XX foram implementadas nos governos neoliberais de Reagan e de H. W. Bush, com a densificação da atuação para as esferas estaduais e locais e a expansão para os setores da economia civil. A criação do *Semiconductor Manufacturing Technology* (SEMATECH) pela ARPA, em 1987, foi uma resposta direta às demandas da indústria americana de semicondutores contra a pressão competitiva do Japão, e materializou-se em um consórcio de empresas americanas de semicondutores, financiado com 100 milhões de dólares ao ano pela ARPA e com contribuições dos membros, com a missão de sustentar a liderança americana na tecnologia de semicondutores pelo desenvolvimento da capacidade tecnológica ao longo de toda a cadeia de valor e pela criação da infraestrutura de educação e pesquisa necessária para tal fim (BLOCK, 2008; WADE, 2014, 2017) De acordo com Block (2008), a abordagem usada no SEMATECH tornou-se o modelo para esforços subsequentes de política industrial para acelerar o desenvolvimento tecnológico em setores específicos.

Os programas *Small Business Innovation Research* (SBIR) e *Small Business Technology Transfer* (STTR) também merecem destaque aqui. O SBIR foi criado em 1982 para fornecer apoio financeiro ao estímulo à inovação tecnológica em pequenas empresas *startup*, enquanto o STTR foi criado em 1992 para apoiar colaborações entre pequenas empresas e pesquisadores públicos em universidades e laboratórios governamentais (BLOCK, 2008; CASSIOLATO *et*

*al.*, 2013; MAZZUCATO, 2014). Esses programas ainda são fundamentais<sup>25</sup> para o exercício da intermediação das interações entre as comunidades tecnológicas de universidades, laboratórios e empresas (BLOCK; KELLER; NEGOITA, 2024; CASSIOLATO *et al.*, 2013).

Uma das grandes dificuldades de tratar de política industrial nos EUA é a ausência de uma autoridade central responsável pelo tema. Segundo Cassiolato *et al.* (2013), a descentralização dos poderes e das atividades próprias do Executivo é uma característica marcante do grande federalismo que está por trás dos arranjos institucionais do país, e a intervenção pública nas áreas de ciência, tecnologia e inovação não é exceção. As principais instituições de coordenação, implementação e avaliação de políticas aqui são o *Office of Science and Technology Policy*, o *President's Council of Advisors on Science and Technology* (PCAST) e o *National Science and Technology Council* (NSTC); os departamentos se encontram abaixo dessas instituições e assumem a execução das políticas, sendo os mais relevantes os departamentos de defesa, de comércio, de agricultura, de saúde e serviços humanos e de energia (CASSIOLATO *et al.*, 2013). Wade (2017) complementa a lista acima com outras agências governamentais relevantes ao nível nacional, elencando a própria ARPA, a *Advanced Research Projects Agency-Energy*<sup>26</sup>, os *National Institutes of Health*, o *National Institute of Standards and Technology*, a *Small Business Administration*, a *National Science Foundation* e a *National Aeronautics and Space Administration*.

Em relação aos instrumentos de política industrial para o fortalecimento do sistema nacional de inovação, Cassiolato *et al.* (2013) destacam os seguintes: fundos institucionais para laboratórios públicos de P&D; financiamento direto e programas estaduais de P&D; medidas de financiamento indireto; medidas de comercialização, como os programas SBIR e STTR; medidas de parceria e cooperação em pesquisas; políticas de difusão tecnológica; medidas regulatórias, como padronizações e regulações específicas de produto; e programas educacionais relacionados a P&D. Ademais, o uso explícito das compras governamentais é um importante instrumento de política industrial nos EUA (CASSIOLATO *et al.*, 2013; RAUEN, 2014). O Estado americano tem papel decisivo na determinação do desenvolvimento e do uso

---

<sup>25</sup> Block, Keller e Negoita (2024) enfatizam que o Estado americano reconhece a importância do programa SBIR ao expandi-lo consideravelmente a cada cinco anos pelo congresso.

<sup>26</sup> Organização criada pelo departamento de energia aos moldes da ARPA.

da tecnologia para atender seus interesses específicos com forte orientação nacionalista<sup>27</sup> (CASSIOLATO *et al.*, 2013).

#### 2.4 O “RETORNO” DA POLÍTICA INDUSTRIAL NO PÓS-CRISE FINANCEIRA GLOBAL

A percepção tecnocrata de que as capacitações inovativas e tecnológicas de firmas domésticas são fundamentais para a competitividade da economia nacional e podem ser fomentadas por políticas industriais permanece na agenda dos PADs e, em especial, dos EUA durante a hiperglobalização. Mais ainda, as mudanças na natureza e no ritmo da globalização, verificadas no pós-GFC e intensificadas pela pandemia de COVID-19, parecem abrir mais espaço no debate acadêmico e político para o “retorno” explícito das políticas industriais em PEDs e, principalmente, em PADs (AINGINGER; RODRIK, 2020; ANDREONI; GREGORY, 2013; ANDREONI *et al.*, 2018; BAILEY; DE PROPRIIS, 2020; CHANG; ANDREONI, 2020; CHERIF; HASANOV, 2019; EVENETT *et al.*, 2024; FERRANNINI *et al.*, 2021; JUHÁSZ *et al.*, 2023; MEDEIROS, 2019; OQUBAY, 2020; WADE, 2012).

Como se buscou argumentar no capítulo anterior, a GFC expôs fragilidades das tendências estruturais da hiperglobalização, com destaque para as consequências negativas, ao nível das economias nacionais e ao nível da firma, dos movimentos de *offshoring*, *outsourcing*, financeirização do setor corporativo não financeiro e da maior relevância dos ativos intangíveis no funcionamento da economia contemporânea. No cenário pós-crise, marcado por uma nova etapa da economia internacional, o papel econômico do Estado e das políticas industriais volta a ser discutido nos debates acadêmicos e políticos por matrizes teóricas distintas após uma “negligência deliberada ideologicamente motivada” desde o final do século XX (CHANG; ANDREONI, 2020).

Apesar da dificuldade de se estudar a política industrial pela escassez de fatos empíricos relacionados à sua prática, pesquisas recentes buscam preencher o déficit de trabalhos quantitativos sobre essa política (EVENETT *et al.*, 2024; JUHÁSZ *et al.*, 2023). A partir de uma abordagem inovadora<sup>28</sup> na área, Juhász *et al.* (2023) identificam alguns fatos descritivos acerca da prática de política industrial a partir da segunda década do século XXI. Para os

<sup>27</sup> Os programas SBIR e STTR têm como critérios de elegibilidade, entre outros, que cidadãos americanos ou residentes permanentes controlem 51% ou mais das empresas participantes e que os negócios sejam localizados nos EUA (CASSIOLATO *et al.*, 2013).

<sup>28</sup> Juhász *et al.* (2023) empregam uma abordagem *text-based* de *machine learning* com um algoritmo de classificação automática dos dados da base de dados da *Global Trade Alert* para quantificar e analisar a prática de política industrial de 2009 até 2020.

autores, a política industrial é comum no período e está em alta, tendo aumentado em uso entre 2009 e 2020. Entretanto, seu uso é altamente correlacionado com o nível de renda do país, sendo empregada em maior quantidade por países mais ricos. Ademais, trata-se de uma política consideravelmente tecnocrática e granular ao ganhar forma em subsídios domésticos e incentivos à exportação direcionados a firmas específicas, além de ser setorialmente seletiva e correlacionada com as vantagens comparativas reveladas dos países (JUHÁSZ *et al.*, 2023).

Evenett *et al.* (2024) se somam aos esforços analíticos empíricos<sup>29</sup> voltados para a prática de política industrial. Segundo os autores, há uma concentração considerável do uso dessa política na China, na União Europeia e nos EUA, corroborando as evidências de Juhász *et al.* (2023) de que países mais ricos praticam mais política industrial. Mais ainda, Evenett *et al.* (2024) argumentam que há diferenças também nas principais medidas utilizadas, com PADs empregando subsídios financeiros diretos, empréstimos estatais e outras formas de auxílios governamentais enquanto PEDs dependem mais de tarifas de importação, empréstimos estatais e isenções fiscais. A promoção da competitividade estratégica, o combate à mudança climática, a busca pela resiliência nas cadeias de fornecimento, preocupações de segurança nacional e tensões geopolíticas foram, nessa ordem, as principais motivações declaradas por trás das medidas de política, com mudança do foco ao longo de 2023 de setores de bens hospitalares para produtos de duplo-uso militar e civil, produtos de tecnologia de baixo carbono e de outras tecnologias avançadas como semicondutores e seus insumos *upstream* (EVENETT *et al.*, 2024).

Os resultados de Juhász *et al.* (2023) e Evenett *et al.* (2024) corroboram a ideia de que a política industrial parece ganhar mais espaço no pós-GFC. Como se argumentou no capítulo anterior, os anos 2010 em diante são marcados pela ruptura de algumas tendências estruturais da hiperglobalização e pela instauração de uma nova etapa da economia internacional, reforçada pelos efeitos da pandemia de COVID-19.

Acadêmicos enraizados no arcabouço neoclássico reconhecem, antes mesmo da pandemia de COVID-19, a crescente pressão de PEDs e PADs por políticas industriais capazes de lidar com a nova realidade da economia internacional do século XXI e com as mudanças tecnológicas associadas à 4ª Revolução Industrial (AIGINGER; RODRIK, 2020; CHERIF; HASANOV, 2019). Aiginger e Rodrik (2020) argumentam que PEDs mostram-se cada vez mais insatisfeitos com a fraca transformação produtiva e a pouca geração de empregos de qualidade

---

<sup>29</sup> O exercício dos autores, apesar de limitado ao ano de 2023, é relevante aqui porque caracteriza a prática de política industrial no pós-COVID-19.

associadas às recomendações de política da abordagem fundamentalista de mercado que sustenta o Consenso de Washington. Já PADs e os EUA, em especial, tentam lidar com o mal-estar nos mercados de trabalho, os efeitos duradouros das crises financeiras, o baixo crescimento econômico, a desindustrialização e a crescente ameaça da China como concorrente.

Nos EUA, a China rapidamente se tornou um “bicho-papão”. Empresas americanas reclamam do acesso inadequado ao mercado e de práticas comerciais desleais na China. Defensores dos trabalhadores estão preocupados com a grande presença das exportações chinesas em comunidades que enfrentam dificuldades para gerar um número suficiente de empregos de qualidade. Paralelamente, o establishment de segurança nacional dos EUA está cada vez mais preocupado com a transferência de tecnologia para um rival estratégico e geopolítico e com a perda da vantagem tecnológica americana (AINGINGER; RODRIK, 2020, p. 190, tradução nossa).

Partindo de bases teóricas similares, Cherif e Hasanov (2019) discutem a importância da política industrial para o sucesso das experiências de *catching up* do Leste Asiático e debatem, de modo mais amplo, o papel do Estado na promoção do desenvolvimento econômico. O protagonismo da política industrial no desenvolvimento de setores sofisticados e de capacitações tecnológicas domésticas, em parceria com empresas nacionais, é identificado como basilar para o crescimento sustentado de longo prazo característico de todas as trajetórias bem-sucedidas de desenvolvimento, incluindo aqui os PADs (CHERIF; HASANOV, 2019). É possível perceber que há ainda uma certa aproximação com a abordagem de SNI e a percepção tecnonacionalista<sup>30</sup> de que as capacitações tecnológicas e inovativas domésticas são elementos-chave para o crescimento econômico e podem, por sua vez, ser promovidas por políticas ativas. Ademais, Cherif e Hasanov (2019) dialogam com parte da literatura sobre a permanência da prática de política industrial nos PADs apesar do controverso debate acadêmico a respeito.

#### **2.4.1 O elo entre inovação e produção, os *industrial commons* e a dimensão local da manufatura**

Não obstante as limitações do arcabouço neoclássico e da justificativa de intervenção estatal com base na correção de falhas de mercado, tal reconhecimento é relevante porque representa, mesmo que marginalmente, um distanciamento do núcleo normativo do *mainstream* econômico. Argumenta-se em prol de uma política industrial seletiva e alinhada com as demais políticas econômicas do país, marcada pela atuação do Estado em parceria com o setor privado, voltada para bens e serviços de qualidade e tecnologicamente sofisticados e para objetivos

---

<sup>30</sup> Nas palavras dos autores: “Construir capacitações domésticas e desenvolver tecnologia própria em setores sofisticados são elementos-chave para alcançar a inovação e o crescimento sustentado. Em muitos casos, isso implica ingressar em setores com pouca ou nenhuma vantagem competitiva, falta de habilidades, experiência e recursos, além de um alto risco de perda financeira” (CHERIF; HASANOV, 2019, p. 48, tradução nossa).

sociais amplos (AIGINGER; RODRIK, 2020; CHERIF; HASANOV, 2019). Todavia, a importância da política industrial para o desenvolvimento socioeconômico, a permanência “escondida” dela na agenda dos PADs durante a hiperglobalização e seu “retorno” – uma vez que nunca foram embora – no pós-GFC são pontos sistematicamente levantados pela literatura heterodoxa (ANDREONI; GREGORY, 2013; ANDREONI *et al.*, 2018; CHANG; ANDREONI, 2020; MEDEIROS, 2019; OQUBAY, 2020; WADE, 2012, 2014, 2017).

A resposta dos PADs à GFC foi marcada pelo forte ativismo estatal com pacotes fiscais e monetários anticíclicos e intervenções setorialmente seletivas direcionadas ao auxílio a indústrias específicas e à compra de produtos nacionais, questionando assim o consenso neoliberal sobre o papel do Estado e a ideologia do mercado autorregulado dominante principalmente nos EUA (CASSIOLATO *et al.*, 2013; DI TOMMASO; TASSINARI; FERRANNINI, 2020; MEDEIROS, 2019; WADE, 2012). Entretanto, a luta dos PADs pelo combate às consequências negativas da organização da produção internacional em estruturas verticalmente fragmentadas ganha forma nas políticas industriais centradas na dimensão local da produção manufatureira (ANDREONI; GREGORY, 2013; ANDREONI *et al.*, 2018; BAILEY; DE PROPRIIS, 2020; BERGER, 2013; CASSIOLATO *et al.*, 2013; CASSIOLATO; FALCÓN; SZAPIRO, 2021; CHANG; ANDREONI, 2020; OQUBAY, 2020; PISANO; SHIH, 2012).

A busca pelo “renascimento” da manufatura<sup>31</sup> nos PADs conquistou cada vez mais espaço no debate acadêmico e político nos anos 2010 em diante, e foi reforçada pelos efeitos da pandemia de COVID-19. A desindustrialização, a perda de indústrias manufatureiras estratégicas, a perda de dinamismo tecnológico e de competitividade industrial, os crescentes déficits comerciais, a polarização social e política, a desigualdade de renda em expansão e os efeitos perversos da subordinação das estratégias produtivas das MNCs à lógica financeira configuram a lista dos principais motivos por trás da renovação do interesse explícito dos PADs e, principalmente, dos EUA na política industrial, acentuados pelas rupturas associadas à 4ª Revolução Industrial (ANDREONI; GREGORY, 2013; ANDREONI *et al.*, 2018; BAILEY; DE PROPRIIS, 2020; BERGER, 2013; CASSIOLATO *et al.*, 2013; CASSIOLATO; FALCÓN; SZAPIRO, 2021; PISANO; SHIH, 2012).

Segundo Andreoni e Gregory (2013), a GFC e suas consequências aumentaram os questionamentos dos PADs em relação à fragmentação internacional da produção e à

---

<sup>31</sup> Em inglês, a expressão *manufacturing renaissance* é comumente usada para se referir à revitalização da indústria manufatureira de determinada região ou país.

especialização em atividades de serviços de alto VA, renovando o interesse no potencial da produção manufatureira como motor do dinamismo tecnológico e do crescimento econômico sustentado. A constatação dos efeitos negativos da perda de capacitações produtivas sobre as capacitações inovativas e tecnológicas de indústrias em que tais países detinham vantagens competitivas e a consequente valorização do elo entre produção e inovação e dos *industrial commons*<sup>32</sup>, em linha com a abordagem de SNI, sustentam esse imperativo da dimensão local da produção manufatureira.

Para além da recuperação das capacitações domésticas necessárias e dos *industrial commons*, a busca pela redução de dependências estruturais unilaterais à importação de bens tecnológicos e insumos críticos também é marcante no cenário de desaceleração da globalização a partir da segunda década do século XXI. Em particular, a pandemia de COVID-19 fomentou ainda mais o debate sobre a soberania tecnológica dos países, entendida por Edler *et al.* (2020) como parte da soberania em inovação e, conseqüentemente, da soberania econômica de uma nação. Para além da infraestrutura e dos serviços necessários, os autores chamam a atenção para a necessidade de assegurar as tecnologias apropriadas e as capacidades de pesquisa suficientes para gerar soluções inovativas aos problemas postos pelos choques externos. A soberania tecnológica não deve ser vista como sinônimo de autossuficiência, mas sim como fundamental para o desenvolvimento e a manutenção de capacitações tecnológicas e inovativas domésticas em atividades estratégicas como forma de evitar dependências unilaterais, atender às necessidades da sociedade e garantir a competitividade da economia nacional (EDLER *et al.*, 2020).

No capítulo anterior, evidenciou-se que a pandemia de COVID-19 reforça o imperativo da dimensão local da manufatura ao expor as fragilidades da organização da produção e do comércio internacional em longas e complexas CGVs, levando MNCs a reavaliarem as estratégias corporativas relacionadas às estruturas de produção verticalmente fragmentadas na busca por maior resiliência nas cadeias de fornecimento, por menor dependência à importação de bens intermediários e reduzir a exposição a riscos sistêmicos. Nesse contexto, Ferrannini *et al.* (2021) argumentam que a pandemia acelerou a transição do pensamento acadêmico e político acerca da política industrial, centralizando-a dentro do escopo de intervenções estatais

---

<sup>32</sup> Pisano e Shih (2012) definem os *industrial commons* modernos como a infraestrutura manufatureira e de P&D, o *know-how* tecnológico, as competências de desenvolvimento de processos e as capacitações de engenharia presentes na força de trabalho, nos concorrentes, nos fornecedores, nos consumidores, em empreendimentos cooperativos de P&D, em universidades e nas demais instituições geograficamente próximas.

sobre a dinâmica produtiva necessárias para lidar com os desafios estruturais sociais e econômicos de cada país.

Nesse sentido, Bailey e De Propriis (2020) exploram a relação entre o “retorno” da política industrial e os movimentos de reestruturação das redes produtivas pelas grandes MNCs dos PADs nos anos 2010, que ganham ainda mais força no mundo pós-pandemia. Para os autores, os esforços de reconstrução da base industrial dos PADs se materializam em tentativas de desacelerar o *offshoring* e de encorajar o *reshoring* de atividades previamente alocadas no exterior por MNCs sediadas nesses países. Assim, o “retorno” da política industrial centrada na produção e na recuperação dos *industrial commons* pode ser identificada como uma dimensão dos determinantes políticos por trás da reestruturação das redes produtivas e das mudanças na natureza e no ritmo da globalização, discutidas no capítulo anterior.

A análise do caso americano é relevante para a compreensão da relação entre a deterioração dos *industrial commons* e a reorientação das estratégias corporativas das grandes corporações do país nos anos 1980 (BERGER, 2013; PISANO; SHIH, 2012). Como visto no capítulo anterior, o *offshoring*, o *outsourcing*, a financeirização e o maior papel dos ativos intangíveis na estratégia corporativa são movimentos que estão por trás da redução do escopo das atividades nas grandes MNCs e da necessidade de se investir em capacitações produtivas internas, de um lado, assim como por trás da estruturação do comércio e da produção internacional em CGVs, do outro lado. Entretanto, Berger (2013) enfatiza que a transferência da capacidade manufatureira de MNCs sediadas nos EUA para fornecedores estrangeiros foi determinante para a perda de competências críticas e das capacitações fundamentais para impulsionar a inovação no país, afetando o caráter sistêmico e localizado da inovação que é central à abordagem de SNI.

Ao discorrer sobre o declínio dos *industrial commons* americanos e a consequente ameaça da liderança americana em setores intensivos em tecnologia, Pisano e Shih (2012) usam o caso da indústria de semicondutores como ilustrativo da erosão das capacitações manufatureiras necessárias para a manutenção da capacidade inovativa dos EUA. Em linha com Berger (2013), os autores argumentam que o deslocamento da capacidade de produção de microprocessadores, circuitos integrados e das ferramentas e máquinas necessárias para produzi-los em direção a países como Taiwan, Coreia do Sul e China foram o resultado de uma multitude de fatores. Destaca-se aqui a intensificação da concorrência estrangeira, a inércia das políticas econômicas americanas frente às menores taxas e aos subsídios generosos ofertados por outros países para a construção de fábricas manufatureiras e o desenvolvimento e adoção

do modelo de firma *fabless*<sup>33</sup> pelas empresas americanas, sem levar em consideração as consequências negativas para a capacidade dos EUA de gerar e capturar o valor das inovações na indústria (PISANO; SHIH, 2012).

Chang e Andreoni (2020) aprofundam o debate sobre o maior valor atribuído a políticas industriais focadas na dimensão local da produção manufatureira por PADs no pós-GFC. Na percepção dos autores, uma das principais questões negligenciadas até então no debate por conta das limitações do arcabouço neoclássico é o aprendizado na produção. O desenvolvimento contínuo de capacitações produtivas coletivas, resultado do processo de aprendizado coletivo e cumulativo enraizado na estrutura de produção, é identificado como central para a dinâmica inovativa (CHANG; ANDREONI, 2020). Mais ainda, os autores argumentam que a negligência dessa dimensão levou a um falso embate entre políticas industriais “tradicionais”, voltadas para a produção com subsídios e proteção, e políticas industriais “inteligentes”, voltadas para a geração de conhecimento com investimentos em educação e P&D, quando na realidade é necessário promover atividades inovativas em conjunto com atividades produtivas.

As características da indústria que a tornam central para o processo de desenvolvimento econômico são objeto de estudo da literatura estruturalista há décadas. Para além da dinâmica de aprendizado destacada acima, os encadeamentos para frente e para trás do setor manufatureiro, os retornos crescentes de escala, os ganhos de produtividade no setor e na economia, os *spillovers* tecnológicos, a elevada elasticidade-renda da demanda por bens manufaturados e o potencial de criação direta e indireta de empregos são características que servem de base para a promoção de determinadas atividades manufatureiras através da política industrial nessa literatura (ANDREONI; GREGORY, 2013; ANDREONI *et al.*, 2018; DOSI; RICCIO; VIRGILLITO, 2021; OQUBAY, 2020). Oqubay (2020) reitera ainda a importância da integração do desenvolvimento da capacidade produtiva com o desenvolvimento das capacitações tecnológicas e inovativas para o desenho e a implementação de políticas industriais efetivas no longo prazo, em linha com as formulações da abordagem de SNI.

Dosi, Riccio e Virgillito (2021) investigam as dinâmicas heterogêneas de desindustrialização entre os próprios subsectores manufatureiros. Com base na taxonomia de Pavitt, os autores concluem a partir de exercícios empíricos que setores *specialised suppliers* e *science based* permanecem altamente inovativos, com encadeamentos *upstream* e alto potencial

---

<sup>33</sup> Empresas especializadas em etapas não manufatureiras (PISANO; SHIH, 2012).

para a geração de VA e para a absorção de empregos, configurando-se como essenciais para conter o movimento de desindustrialização que é característico da etapa atual do desenvolvimento capitalista. Torna-se evidente que há aqui a contestação da percepção da desindustrialização como uma consequência “natural” da dinâmica industrial de economias desenvolvidas, presente de forma generalizada no setor industrial (ANDREONI; GREGORY, 2013; DOSI; RICCIO; VIRGILLITO, 2021). Nesse sentido, torna-se imprescindível reforçar a natureza seletiva da política industrial no desenvolvimento de atividades específicas<sup>34</sup>, em linha com o impacto diferenciado delas sobre a estrutura econômica e a sociedade (DOSI; RICCIO; VIRGILLITO, 2021).

A dimensão local da produção manufatureira de indústrias estratégicas parece ganhar cada vez mais destaque na formulação e implementação de políticas industriais em PADs no pós-GFC. Para Andreoni *et al.* (2018), esse movimento concede uma falsa impressão sobre o “retorno” dessa forma de intervenção estatal na economia, pois a política industrial nunca deixou de ser praticada nesses países. O que parece caracterizar o “retorno” dessa política, portanto, é a atenção crescente para a dimensão local da produção manufatureira, reforçando o caráter sistêmico e localizado da inovação destacado pela abordagem de SNI.

#### **2.4.2 O acirramento das tensões sino-americanas**

Entre os determinantes das mudanças na natureza e no ritmo da globalização dos anos 2010 em diante, destacaram-se os fatores políticos, que se materializam, entre outras formas, no maior espaço que políticas industriais centradas na dimensão local da produção manufatureira conquistam em PEDs e PADs. Entretanto, é fundamental contextualizar essa materialização a partir da evolução, nas últimas duas décadas, da relação entre EUA e China. O acirramento das tensões econômicas e geopolíticas entre as duas maiores potências capitalistas da atualidade é uma dimensão relevante dos rumos tomados pela economia internacional pós-GFC e, especialmente, do fortalecimento explícito da percepção tecnonacionalista de política industrial nos dois países (ATKINSON, 2022; DIEGUES; HIRATUKA, 2021; DIEGUES; ROSELINO, 2023; HIRATUKA; DIEGUES, 2021; HUNG, 2022; MAJEROWICZ, 2022; MARCATO; DWECK; MONTANHA, 2022; MEDEIROS, 2022; RIKAP; LUNDVALL, 2021; STARRS; GERMANN, 2021).

---

<sup>34</sup> Sustentando, assim, a máxima da literatura de que *microchips* não são *potato chips* (DOSI; RICCIO; VIRGILLITO, 2021).

O estreitamento dos laços comerciais e produtivos entre EUA e China se intensifica nas últimas décadas do século XX. Na hiperglobalização puxada principalmente pelos EUA e os demais PADs ocidentais, a intensificação dos fluxos interfronteiriços de bens, serviços, capital, pessoas e dados é acompanhada de e reforçada por mudanças qualitativas na organização da produção e do comércio internacional, com crescimento expressivo da relevância das CGVs no funcionamento da economia contemporânea. Nesse contexto, as reformas estruturais da China nos anos 1980 e 1990 redirecionaram a economia do país para uma estratégia de crescimento orientada para as exportações e o IDE, atraindo as operações manufatureiras de baixo VA de grandes MNCs de PADs interessadas em explorar o amplo mercado doméstico e os custos unitários de trabalho competitivos do país (HUNG, 2022; MEDEIROS, 2022).

A simbiose macroeconômica, comercial e produtiva entre EUA e China que ganha forma nos anos 1990 é detalhada por Hung (2022). As exportações de baixo custo da China impulsionam o *boom* de consumo nos EUA, de um lado, e a reciclagem dos dólares obtidos através dessas exportações na compra de títulos públicos americanos financia o crescente déficit fiscal nos EUA, do outro lado; essa formação, liderada pelos interesses corporativos de grandes MNCs, abafou as pressões do aparato diplomático-militar de Washington que enquadravam Pequim como rival geopolítico (HUNG, 2022).

Todavia, é imprescindível destacar que a inserção da China na economia internacional e nas CGVs foi feita concomitantemente à preservação e até ampliação da presença do Estado chinês na economia do país (HUNG, 2022; MEDEIROS, 2022). Medeiros (2022) enfatiza que a relação entre o poder político do Partido Comunista Chinês e o poder econômico das empresas estatais e do setor privado doméstico é uma das singularidades da trajetória de desenvolvimento do país. A centralidade das empresas estatais e demais empresas que contam com participação acionária do Estado na acumulação de capital em setores estratégicos conferiu ao Estado desenvolvimentista chinês a manutenção de sua capacidade de direcionar a estrutura econômica e os gerentes, burocratas e empresários em prol de objetivos de longo prazo de desenvolvimento (MEDEIROS, 2022). Além disso, apesar da grande participação do capital estrangeiro no desenvolvimento do país, o Estado chinês condiciona o acesso ao mercado interno pelas MNCs de PADs à transferência tecnológica para o setor privado, principalmente via *joint ventures* com empresas domésticas (HUNG, 2022; MEDEIROS, 2022; RIKAP; LUNDEVALL, 2021).

Uma manifestação da elevada participação do Estado chinês no direcionamento da estrutura econômica do país é a busca pelo reposicionamento da China como elo central da cadeia produtiva asiática e a formulação e implementação de estratégias de *catching up*, de

desenvolvimento tecnológico endógeno e de fortalecimento do sistema chinês de inovação já na segunda metade dos anos 2000<sup>35</sup> (DIEGUES; HIRATUKA, 2021; MARCATO, 2022; MARCATO; DWECK; MONTANHA, 2022; MEDEIROS, 2022; HIRATUKA; DIEGUES, 2021; HUNG, 2022; RIKAP; LUNDVALL, 2021; STARRS; GERMANN, 2021). Essa reorientação da estratégia chinesa impulsionou uma busca ativa do país pela superação da dependência a tecnologias críticas de empresas estrangeiras, busca esta reforçada pelo *Made in China 2025* (MIC 2025), lançado em 2015 como uma ambiciosa política industrial voltada para estimular investimentos e P&D em setores industriais estratégicos (DIEGUES; HIRATUKA, 2021; DIEGUES; ROSELINO, 2023; HIRATUKA; DIEGUES, 2021; HUNG, 2022; MARCATO, 2022; MARCATO; DWECK; MONTANHA, 2022; MEDEIROS, 2022; RIKAP; LUNDVALL, 2021; STARRS; GERMANN, 2021).

A necessidade de inserção estratégica nas CGVs como forma de garantir uma trajetória sustentada de *upgrading* e desenvolvimento econômico, com maior peso da demanda doméstica – e menor peso das exportações – na determinação do crescimento do país, sustenta a estratégia chinesa de densificação das cadeias produtivas e de fortalecimento de um sistema local de inovação com capacitações produtivas e inovativas em indústrias intensivas em tecnologia (MARCATO; DWECK; MONTANHA, 2022). Entretanto, Medeiros (2022) defende que o nacionalismo econômico e tecnológico chinês, fortalecido no pós-GFC, foi determinante para o acirramento das tensões do país com os EUA.

Apesar da grande complementaridade entre os interesses econômicos dos capitais chinês e americano, a reorientação da estratégia chinesa no final dos anos 2000 gerou uma reavaliação da postura dos EUA frente ao país asiático. As grandes ambições chinesas de reposicionar o país nas CGVs através da promoção do *upgrading* industrial, do adensamento de suas cadeias produtivas e da endogeneização do desenvolvimento tecnológico e inovativo em setores estratégicos, somadas ao trato mais rígido do Estado chinês frente às MNCs em prol da maior transferência tecnológica, levaram os EUA a identificar, nos anos 2010, a China como uma ameaça à sua liderança tecnológica e econômica, abrindo espaço para a pressão geopolítica do aparato diplomático-militar de Washington sobre as relações sino-americanas (HUNG, 2022; MEDEIROS, 2022; STARRS; GERMANN, 2021).

Uma dimensão do acirramento das tensões entre EUA e China que merece destaque é a intensificação de uma verdadeira corrida tecnológica entre os dois países na busca pela

---

<sup>35</sup> Símbolo desse movimento é o *2006-2020 Medium to Long Term Plan for the Development of Science and Technology*, lançado em 2006 (MEDEIROS, 2022; RIKAP; LUNDVALL, 2021).

liderança em um conjunto de indústrias e tecnologias emergentes identificadas como estratégicas para o desempenho econômico e inovativo e para a segurança nacional (DIEGUES; HIRATUKA, 2021; DIEGUES; ROSELINO, 2023; MAJEROWICZ, 2022; RIKAP; LUNDVALL, 2021). A atual corrida tecnológica sino-americana gravita, entre outras frentes, em torno do que Majerowicz (2022) chamou de sistema tecnológico e de maquinaria das TICs, composto pela inteligência artificial, as infraestruturas de telecomunicações móveis e os semicondutores. Enquanto a primeira onda da revolução das TICs expandiu, a partir dos anos 1990, a modernização da infraestrutura de telecomunicações e o número de usuários de Internet, a segunda onda extrapola o escopo inicial nos anos 2010 com a plataformização da economia, a ascensão do *big data* e o crescimento da digitalização e da conectividade dos objetos em geral (como a *Internet of Things*), levando à consolidação da ciência de dados e da inteligência artificial como uma das frentes de expansão da fronteira tecnológica (MAJEROWICZ, 2022; RIKAP; LUNDVALL, 2021).

É imprescindível destacar aqui a centralidade dos semicondutores e das máquinas que os produzem para o sistema das TICs e para a corrida tecnológica sino-americana. Para Majerowicz (2022), embora os avanços recentes no lado da inteligência artificial fomentem a percepção de um “mundo pós-industrial”, a realidade é que o progresso na inteligência artificial e na infraestrutura de telecomunicações depende direta e indiretamente do que a autora chama de nexo fundamental do sistema de TICs. Esse nexo está centrado na indústria de transformação e é composto pelas relações técnicas e comerciais estabelecidas entre os produtores de semicondutores e os produtores de equipamentos de manufatura de semicondutores<sup>36</sup> (MAJEROWICZ, 2022).

A esquematização do sistema tecnológico e de maquinaria das TICs e o destaque para o nexo fundamental são essenciais para compreender a corrida tecnológica entre EUA e China. A dinâmica industrial nesse nexo é caracterizada por uma marcante concentração associada não apenas à grande escala de capital necessária, ao elevado volume de gastos em P&D, ao longo tempo de maturação dos investimentos, a retornos crescentes de escala e à alta complexidade técnica, mas principalmente pelo controle americano – e de um grupo seleto de países aliados – das principais tecnologias e processos que estão por trás da produção de semicondutores avançados e dos equipamentos de manufatura desses semicondutores (DIEGUES; ROSELINO, 2023; MAJEROWICZ, 2022; RIKAP; LUNDVALL, 2021). Assim, o domínio americano sobre

---

<sup>36</sup> Nas palavras da autora: “O suposto mundo pós-industrial nunca dependeu tanto do chão de fábrica” (MAJEROWICZ, 2022, p. 331).

a base produtiva e tecnológica do sistema de TICs é peça central na corrida tecnológica porque representa o poder estrutural dos EUA sobre todo esse sistema tecnológico e, conseqüentemente, sobre a estratégia chinesa de desenvolvimento tecnológico e inovativo endógeno (DIEGUES; ROSELINO, 2023; MAJEROWICZ, 2022).

É possível traçar paralelos entre a atual corrida sino-americana e a intensificação da concorrência entre EUA e Japão nos anos 1980. Como destacado no início do presente capítulo, a percepção de decadência relativa dos EUA frente à pressão competitiva do Japão em indústrias intensivas em tecnologia tradicionalmente dominadas por empresas americanas levou ao fortalecimento da visão tecnonacionalista de que as capacitações inovativas e tecnológicas das firmas nacionais são fundamentais para o desempenho econômico de determinado país, e que tais capacitações podem ser fomentadas por políticas ativas<sup>37</sup>. Nesse aspecto, Diegues e Roselino (2023) ambientam a atual corrida tecnológica sino-americana no cenário mais amplo de intensificação da competição interestatal e intercapitalista no pós-GFC, com maior espaço para políticas industriais, estratégias tecnonacionalistas de desenvolvimento e questionamentos sobre as tendências estruturais da hiperglobalização.

Em linhas similares, Rikap e Lundvall (2021) argumentam que EUA e China estão cada vez mais engajados em estratégias tecnonacionalistas pautadas em políticas de ciência, tecnologia e inovação para promoverem tecnologias digitais estratégicas, em medidas protecionistas para reduzir o acesso do rival a recursos críticos como forma de desacelerar seu progresso tecnológico e na construção deliberada de regimes de propriedade intelectual voltados para a promoção de interesses nacionais, culminando em esforços para fortalecer os seus respectivos sistemas nacionais de inovação. Sendo assim, a corrida tecnológica sino-americana se configura como um dos determinantes políticos por trás das mudanças na natureza e no ritmo da globalização, com crescente pressão geopolítica para o desengajamento (ou *decoupling*) em cadeias de fornecimento críticas e para o *reshoring* de etapas manufatureiras estratégicas (DIEGUES; ROSELINO, 2023; GAO; REN; SHIH, 2023; RIKAP; LUNDVALL, 2021; STARRS; GERMANN, 2021).

---

<sup>37</sup> Mais ainda, a microeletrônica também era um dos centros de gravitação da disputa entre EUA e Japão nos anos 1980, de tal forma que o SEMATECH foi criado em 1987 como resposta à pressão competitiva das empresas japonesas na indústria. Nas palavras de Rikap e Lundvall (2021): “Se a liderança na primeira fase da revolução das TICs envolveu vencer a corrida tecnológica contra o Japão, estar na vanguarda dessa segunda fase, estruturada em torno da inteligência artificial, está intrinsecamente ligado ao confronto com a China” (RIKAP; LUNDVALL, 2021, p. 149, tradução nossa).

Do lado americano, é possível visualizar esta mudança de postura dos EUA em relação à China já no governo Obama, mas é no governo Trump que medidas explicitamente voltadas para a contenção da internacionalização das empresas chinesas são postas em prática, com a escalada da guerra tarifária<sup>38</sup>, o reforço da supervisão de investimentos da China nos EUA, e o maior controle de exportação para a China de tecnologias classificadas como críticas à segurança nacional, como no caso tanto de *chips* de ponta como de equipamentos necessários para a manufatura de semicondutores avançados, alavancando assim seu poder estrutural sobre o nexo fundamental do sistema de TICs para conter o progresso chinês (DIEGUES; ROSELINO, 2023; MAJEROWICZ, 2022; RIKAP; LUNDEVALL, 2021; STARRS; GERMANN, 2021). O governo Biden dá continuidade às tentativas de conter o avanço tecnológico chinês na corrida tecnológica e vai além, com o fortalecimento explícito de esforços ao lado da oferta de promoção do desenvolvimento e difusão de tecnologias estratégicas e da inovação por empresas domésticas, protegendo indústrias e tecnologias específicas no mercado interno e construindo a infraestrutura e as capacitações produtivas necessárias para a manutenção da liderança tecnológica dos EUA, com destaque para a dimensão local da produção manufatureira de semicondutores avançados (DIEGUES; ROSELINO, 2023; MAJEROWICZ, 2022; RIKAP; LUNDEVALL, 2021; STARRS; GERMANN, 2021).

Percebe-se que a visão tecnonacionalista de promoção das capacitações de firmas domésticas a partir de políticas industriais ativas está presente na postura do Estado chinês no final dos anos 2000 e ganha força no espaço político nos EUA nos anos 2010. Porém, é fundamental enfatizar que os EUA mantiveram essa orientação tecnonacionalista em suas próprias políticas industriais do pós-Segunda Guerra Mundial até a atualidade, manifestando-se de formas implícitas durante a hiperglobalização. O que se torna evidente ao analisar-se os movimentos dos EUA de recuperação do elo entre inovação e produção e dos *industrial commons*, de um lado, e da China de densificação das cadeias produtivas e redução da dependência à importação de bens e insumos críticos, do outro lado, é a maior atenção à dimensão local da produção manufatureira de setores industriais identificados como

---

<sup>38</sup> Starrs e Germann (2021) descrevem a escalada da guerra tarifária no governo Trump: “Em fevereiro de 2018, Trump impôs tarifas sobre as importações de painéis solares e máquinas de lavar de todos os países, não apenas da China. Em março, essas tarifas gerais foram estendidas às importações de aço e alumínio (com isenções para alguns países). Em resposta a estas últimas, em abril, a China impôs tarifas especificamente sobre 128 produtos dos EUA, no valor de US\$ 3 bilhões. Em julho, Trump aplicou as primeiras tarifas direcionadas à China sobre 818 produtos importados, no valor de US\$ 34 bilhões. A China retaliou imediatamente com tarifas sobre 545 produtos dos EUA, também no valor de US\$ 34 bilhões. No verão de 2019, essas tarifas de retaliação mútua foram ampliadas para abranger praticamente todo o comércio de bens entre China e EUA, com isenções em evolução com base nas negociações” (STARRS; GERMANN, 2021, p. 1128, tradução nossa).

estratégicos, como o caso dos semicondutores, em um cenário de acirramento das tensões entre os dois países.

## 2.5 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Este capítulo investigou a relação entre tecnonacionalismo e política industrial em estruturas de produção verticalmente fragmentadas, a partir da literatura de SNI e com foco no caso americano. Contrariando a visão convencional de que o tecnonacionalismo é um movimento recente oriundo principalmente da postura chinesa de práticas desleais de comércio e políticas mercantilistas voltadas para a promoção de firmas domésticas na contramão dos princípios liberais praticados pelos PADs, argumentou-se que a percepção tecnonacionalista de que as capacitações inovativas e tecnológicas das firmas nacionais são fundamentais para o desempenho econômico de determinado país e podem ser fomentadas por políticas industriais ativas já estava presente na agenda dos PADs e encontra respaldo teórico na literatura de SNI. Dessa maneira, a dimensão nacional dos fatores determinantes da inovação não perde força com a intensificação dos fluxos característicos da economia internacional no final do século XX, mesmo diante da fragmentação vertical das estruturas produtivas por grandes MNCs sediadas em PADs.

O papel central que o Estado americano mantém no sistema nacional de inovação dos EUA desde o pós-Segunda Guerra Mundial exemplifica como a percepção tecnonacionalista sustenta a formulação e implementação de política industrial nos PADs mesmo na hiperglobalização. Com raízes históricas no setor de defesa e segurança nacional, o Estado americano cria e articula redes descentralizadas de instituições, comunidades tecnológicas e estruturas produtivas para determinar trajetórias tecnológicas em prol da manutenção da sua liderança econômica, política e militar. O fortalecimento da narrativa fundamentalista de mercado nos anos 1980 condiciona esse Estado desenvolvimentista a permanecer “escondido”, porém os EUA mantêm e expandem seu ativismo em políticas industriais com orientação tecnonacionalista nas últimas décadas.

A nova etapa da globalização que ganha forma no pós-GFC fortalece o debate acadêmico e político para se discutir o papel do Estado e das políticas industriais. Entretanto, a política industrial nunca deixou a agenda dos PADs, de modo que o panorama de *policymaking* industrial dos anos 2010 em diante é marcado pela atenção crescente à dimensão local da produção manufatureira. Esse movimento de “renascimento” da manufatura nos PADs e especialmente nos EUA se fortalece como forma de combater as consequências negativas da

organização da produção e do comércio internacional em estruturas verticalmente fragmentadas, com a busca pela recuperação do elo entre inovação e produção, pela reconstrução dos *industrial commons* e pelo fortalecimento da soberania tecnológica em indústrias estratégicas.

Por fim, o “retorno” da política industrial no pós-GFC também está relacionado ao acirramento das tensões entre EUA e China. Apesar da grande complementaridade comercial e produtiva, a relação sino-americana passa por transformações significativas a partir da postura tecnonacionalista da China já no final dos anos 2000 de priorizar o desenvolvimento tecnológico endógeno, reduzir a dependência à importação de bens e insumos críticos, densificar as cadeias produtivas e fortalecer o sistema nacional de inovação. Essa reorientação da estratégia chinesa de desenvolvimento fortaleceu a percepção de ameaça da liderança tecnológica e econômica dos EUA, levando à instauração de uma verdadeira corrida tecnológica entre os dois países em inteligência artificial, infraestrutura de telecomunicações móveis e semicondutores, entre outras frentes. A intensificação da concorrência interestatal e intercapitalista entre as duas maiores potências do mundo reforçou a orientação tecnonacionalista de suas políticas industriais com foco na dimensão local da produção manufatureira de setores estratégicos.

### 3 SEMICONDUTORES E POLÍTICA INDUSTRIAL AMERICANA (2009-2024)

#### 3.1 INTRODUÇÃO

Os semicondutores são um dos pilares fundamentais que sustentam a economia mundial contemporânea, sendo um insumo crítico para indústrias e tecnologias essenciais como *smartphones*, computadores, automóveis, infraestrutura de TICs e inteligência artificial. Com origem nos EUA, no final dos anos 1950<sup>39</sup>, a produção de semicondutores evoluiu para uma configuração altamente internacionalizada e especializada, na qual empresas e países operam em papéis complementares na cadeia de valor (BCG; SIA, 2021, 2024; FILIPPIN, 2020; GAO; REN; SHIH, 2023; KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; YEUNG; HUANG; XING, 2023). Um típico processo de produção de semicondutores pode cruzar fronteiras nacionais em até 70 vezes (YEUNG; HUANG; XING, 2023). Contudo, essa interdependência global também criou vulnerabilidades estruturais, como a concentração geográfica de atividades e a dependência à importação de bens e tecnologias críticas (BCG; SIA, 2021, 2024; FILIPPIN, 2020; GAO; REN; SHIH, 2023; KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; YEUNG; HUANG; XING, 2023).

Desde sua criação, os semicondutores têm sido alvo de políticas industriais americanas voltadas para consolidar a liderança tecnológica e industrial do país (BOWN, 2020; BOWN; WANG, 2024; CASSIOLATO *et al.*, 2013; GOLDBERG *et al.*, 2024; LAYTON, 2020; MILLER, 2022a, 2022b). Para além da sua importância econômica, semicondutores são considerados críticos para a segurança nacional pelo seu uso em sistemas de armamento e em máquinas e equipamentos militares. Assim, os semicondutores são uma tecnologia de uso dual, que pode ser aplicada tanto para fins civis quanto militares (BOWN; 2020; BOWN; WANG, 2024; CASSIOLATO *et al.*, 2013; GOLDBERG *et al.*, 2024; LAYTON, 2020; MAJEROWICZ, 2022; MILLER, 2022a, 2022b; YEUNG; HUANG; XING, 2023).

A indústria americana de semicondutores passou por consideráveis transformações ao longo das últimas quatro décadas. Desde os anos 1980, a fragmentação vertical da maioria das grandes empresas nessa indústria, a separação do design e da manufatura de *chips* e a consequente especialização em etapas não manufatureiras foram movimentos característicos da indústria americana para lidar com a crescente pressão competitiva internacional, especialmente de empresas japonesas e sul-coreanas (BOWN, 2020; BOWN; WANG, 2024; MILLER, 2022a,

---

<sup>39</sup> A integração de vários transistores em um mesmo *chip* foi feita de forma independente pelos americanos Jack Kilby, na Texas Instruments, usando germânio, e Robert Noyce, na Fairchild Semiconductor usando silício, em 1958 (FILIPPIN, 2020).

2022b; YEUNG; HUANG; XING, 2023). Entretanto, a consolidação da posição dominante dos EUA em etapas como design ocorreu concomitantemente à perda da capacidade de fabricação de *chips* de ponta, crescentemente concentrada no Leste Asiático (BOWN; WANG, 2024; KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; YEUNG; HUANG; XING, 2023).

Como visto no capítulo anterior, o panorama de *policymaking* industrial dos EUA no pós-GFC é marcado pelos questionamentos das consequências negativas da organização da produção e do comércio internacional em estruturas verticalmente fragmentadas. A desindustrialização, a perda de dinamismo tecnológico e de competitividade industrial e a deterioração dos *industrial commons* fortalecem a pressão política pelo “renascimento” da manufatura, com foco crescente na dimensão local da produção de indústrias estratégicas. Mais ainda, a percepção de ameaça chinesa à liderança tecnológica e industrial americana e as rupturas nas cadeias de fornecimento pela pandemia de COVID-19 reafirmaram a importância das capacitações produtivas domésticas em determinadas áreas.

O presente capítulo investiga a evolução da política industrial americana voltada para a indústria de semicondutores entre 2009 e 2024<sup>40</sup> a partir da análise das iniciativas dos governos Obama, Trump e Biden. Parte-se da hipótese de que a indústria de semicondutores é vista pelo governo federal americano como estratégica e que, conseqüentemente, o desenvolvimento das iniciativas para a indústria nos últimos três governos do país é caracterizado pelo reconhecimento crescente da necessidade de se fortalecer a dimensão local da produção manufatureira, de um lado, e da China como uma ameaça à liderança americana na indústria, de outro lado. Para contextualizar esse desenvolvimento, a seção 3.2 apresenta um breve panorama da cadeia de valor e da indústria global de semicondutores, com destaque para o posicionamento dominante dos EUA em etapas não manufatureiras e para a concentração geográfica da capacidade de fabricação de *chips* avançados no Leste Asiático.

A seção 3.3, por sua vez, reúne e analisa as principais diretrizes e iniciativas voltadas para a indústria de semicondutores nos últimos três governos do país. A ausência de uma autoridade central no governo federal americano responsável pela política industrial representa um desafio para a análise do tema no país. Entretanto, o exame de documentos oficiais do governo federal americano que contemplam, direta ou indiretamente, a indústria de semicondutores é uma forma de analisar a percepção do Estado sobre como e onde intervir na indústria. Reconhece-se, aqui, os consideráveis limites metodológicos associados a essa abordagem e a necessidade de uma

---

<sup>40</sup> A análise se limita à primeira quinzena de dezembro de 2024.

visão crítica, principalmente diante da atuação “escondida” ou implícita do Estado americano na proteção e promoção de indústrias nacionais. Dessa forma, além da literatura especializada e de artigos de periódicos sobre o tema, analisam-se documentos da Casa Branca, do PCAST e do NSTC para investigar a evolução das diretrizes e iniciativas propostas para a indústria americana de semicondutores nos últimos três governos do país. Como visto no capítulo anterior, esses conselhos são instituições relevantes no *policymaking* industrial “escondido” ou implícito dos EUA.

### 3.2 PANORAMA GERAL DA CADEIA E DA INDÚSTRIA GLOBAL DE SEMICONDUTORES

Esta seção busca caracterizar a cadeia e a indústria global de semicondutores. Semicondutores, circuitos integrados (CIs), *microchips* ou apenas *chips* são componentes eletrônicos que fazem uso das características elétricas e eletrônicas de materiais semicondutores, como o silício (BCG; SIA, 2021, 2024; FILIPPIN, 2020; KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; YEUNG; HUANG; XING, 2023). Para produzi-los, são aplicados diversos processos físico-químicos em escalas micrométricas e nanométricas (BCG; SIA, 2021, 2024; FILIPPIN, 2020; KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; YEUNG; HUANG; XING, 2023).

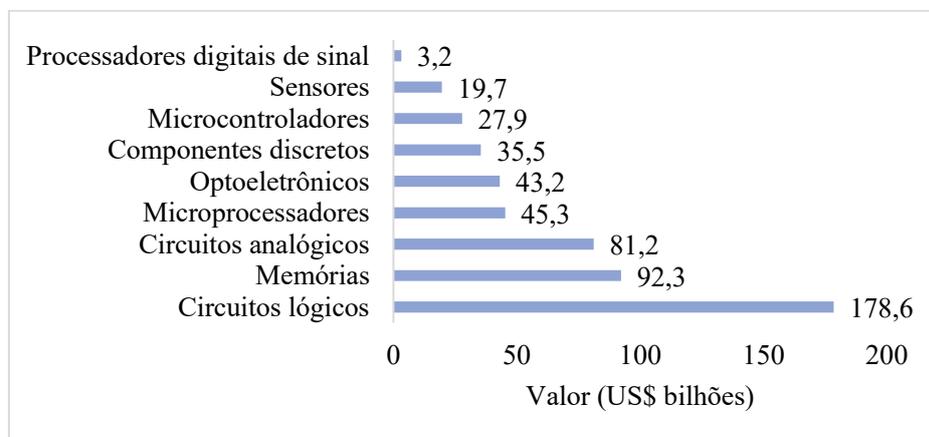
Semicondutores podem ser classificados nas seguintes categorias amplas: CIs analógicos, CIs digitais, sensores, optoeletrônicos e componentes discretos (BCG; SIA, 2021, 2024; FILIPPIN, 2020; KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; YEUNG; HUANG; XING, 2023). Como exemplo de CIs analógicos, têm-se amplificadores e comparadores, reguladores e referências de tensão e conversores de dados. Já diodos e transistores são tipos de componentes discretos, enquanto dispositivos *laser*, diodos emissores de luz e células solares são optoeletrônicos. Os CIs digitais podem ainda ser divididos nas seguintes subcategorias: (i) circuitos lógicos; (ii) memórias, como as voláteis *dynamic random access memory* (DRAM) e não voláteis *flash NOR* e *flash NAND*; (iii) microcomponentes, como os microprocessadores, os microcontroladores e os processadores digitais de sinal; e (iv) dispositivos feitos sob encomenda, como *application specific integrated circuits* (BCG; SIA, 2021, 2024; FILIPPIN, 2020; KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; YEUNG; HUANG; XING, 2023).

Um dos principais destinos de *application specific integrated circuits* é a operacionalização de tecnologias de *machine learning* e inteligência artificial (KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020). O desenvolvimento exponencial dessas tecnologias nos últimos anos é um elemento importante para compreender a crescente relevância de empresas especializadas

no design desses *chips*. A NVIDIA é o maior exemplo desse movimento, tornando-se a empresa mais valiosa do mundo em duas ocasiões no ano de 2024 (SHANKAR; RANDEWICH, 2024).

Em 2023, o total de vendas globais de semicondutores chegou a US\$ 526,9 bilhões, uma queda considerável em relação ao pico histórico de US\$ 574,1 bilhões em 2022 (SIA, 2024a). A desagregação do total de vendas em 2023 por segmentos de produtos, na figura 5, mostra que as vendas de circuitos lógicos foram as mais volumosas (US\$ 178,6 bilhões), seguidas de memórias (US\$ 92,3 bilhões), circuitos analógicos (US\$ 81,2 bilhões), microprocessadores (US\$ 45,3 bilhões), optoeletrônicos (US\$ 43,2 bilhões), componentes discretos (US\$ 35,5 bilhões), microcontroladores (US\$ 27,9 bilhões), sensores (US\$ 19,7 bilhões) e processadores digitais de sinal (US\$ 3,2 bilhões) (SIA, 2024a). Em relação à demanda global de semicondutores por uso final em 2023, 32% dos semicondutores foram demandados por atividades de comunicações, 25% por computadores, 17% por automóveis, 14% por aplicações industriais, 11% por eletrônicos para consumo e 1% pelo setor público (SIA, 2024a), o que mostra a importância desse item em uma ampla gama de atividades.

Figura 5 – Vendas globais de semicondutores por segmento de produto (US\$ bilhões), 2023



Fonte: Elaboração própria, com base em SIA (2024a).

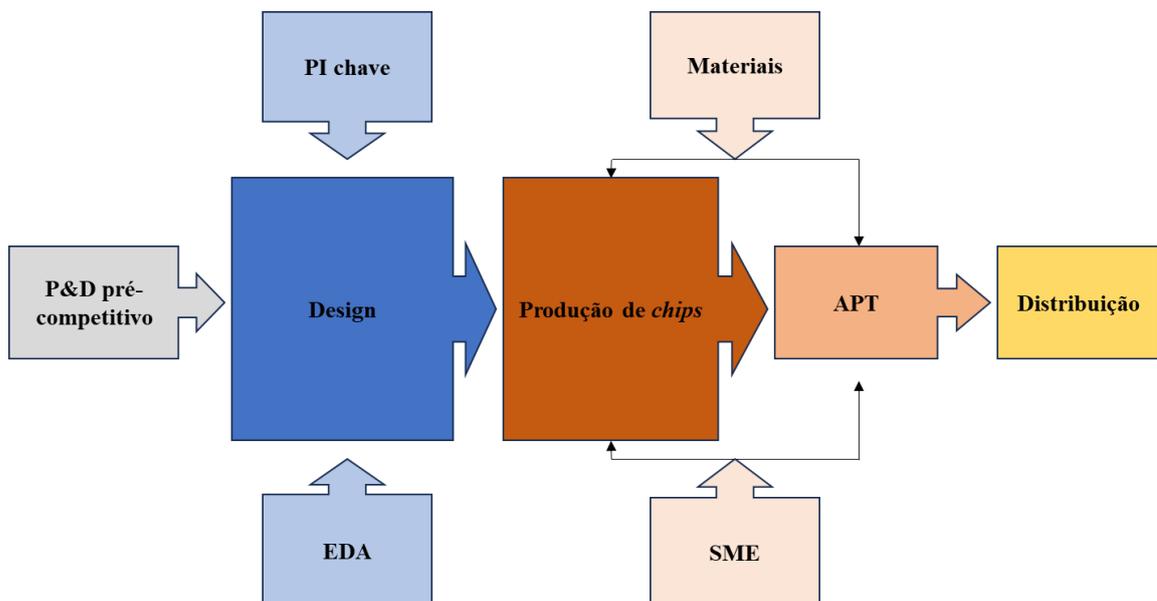
Na economia americana, os semicondutores foram o sexto maior item de exportação em 2023 (US\$ 52,7 bilhões), sendo superados por petróleo refinado (US\$ 121 bilhões), petróleo bruto (US\$ 116,8 bilhões), aeronaves (US\$ 113,3 bilhões), gás natural (US\$ 67,9 bilhões) e automóveis (US\$ 66,2 bilhões) (SIA, 2024a). Além disso, a indústria americana de semicondutores foi a segunda que mais gastou em P&D em relação ao total de vendas no ano de 2023 (19,5%), sendo superada apenas pela indústria farmacêutica e biotecnológica (23,1%) (SIA, 2024a). Em comparação aos demais países e regiões líderes na indústria, os EUA foram os que mais gastaram em P&D como porcentagem de vendas em 2023 (19,5%), seguidos da Europa (14,0%), do Japão (12,0%), de Taiwan (11,0%), da Coreia (9,5%) e da China (7,6%)

(SIA, 2024a). No mesmo ano, as empresas sediadas nos EUA tiveram 50,2% do *market share* global, seguidas de empresas sediadas na Coreia do Sul (13,8%), na Europa (12,7%), no Japão (9,0%), na China (7,2%) e em Taiwan (7,0%) (SIA, 2024a).

O desenvolvimento da indústria de semicondutores é marcado pela “profecia autorrealizável” da lei de Moore, ou a observação de que o número de transistores em um CI dobra a cada dois anos, tornando os *chips* mais densos e, conseqüentemente, mais complexos e potentes (KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020). Dessa forma, a classificação dos processos de fabricação de *chips* em termos de sofisticação tecnológica utiliza como referência os nós tecnológicos (ou *process nodes*), que historicamente indicavam a menor dimensão física em escala nanométrica nos circuitos integrados (FILIPPIN, 2020; KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020). Os CIs digitais lógicos mais avançados hoje (ou *leading-edge*) são fabricados em nós de 10 nanômetros ou menores, enquanto *chips* menos sofisticados (ou *legacy*) geralmente utilizam nós de 28 nanômetros ou maiores, dependendo do contexto de aplicação (BCG; SIA, 2024).

As principais atividades da cadeia de valor de semicondutores são: P&D pré-competitivo; design de CIs; fabricação de *chips*, ou *front-end*; montagem, empacotamento e testagem (APT, de *assembly, packaging and testing*), ou *back-end*; softwares de *electronic design automation* (EDA) e PI chave; equipamentos para a manufatura de semicondutores (SME, de *semiconductor manufacturing equipment*); e materiais (BCG; SIA, 2021, 2024; FILIPPIN, 2020; KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; MCKINSEY, 2024; YEUNG; HUANG; XING, 2023).

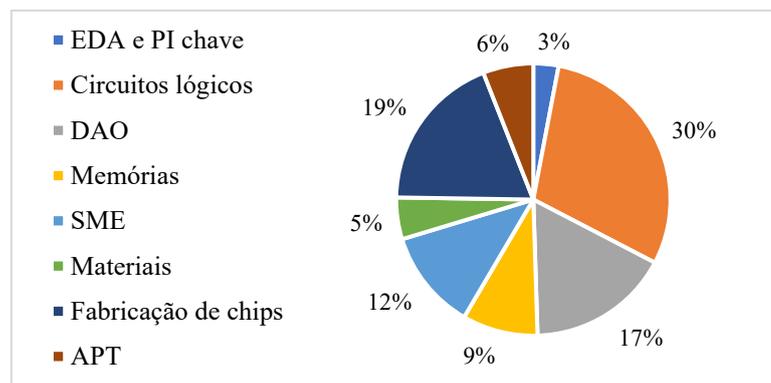
Figura 6 – Principais atividades da cadeia de valor de semicondutores



Fonte: Elaboração própria, com base em Yeung, Huang e Xing (2023).

As etapas da cadeia de valor, presentes na Figura 6, também se diferenciam na contribuição ao VA na indústria e nos gastos em P&D e de capital (BCG; SIA, 2021, 2024). Em 2019, 53% dos gastos em P&D<sup>41</sup> foram em design, 13% na fabricação de *chips*, 9% em SME, 3% em APT, 3% em EDA e PI chave e 1% em materiais (BCG; SIA, 2021). Em relação às despesas de capital em 2019, 64% foram na fabricação de *chips*, 13% em design, 13% em APT, 6% em materiais, 3% em SME e 1% em EDA e PI chave (BCG; SIA, 2021). Percebe-se que as atividades de design são altamente intensivas em conhecimento e qualificação, enquanto a produção é intensiva em capital. A distribuição do VA na indústria de semicondutores em 2022 está presente na Figura 7. Nota-se que, somadas, as atividades de design de CIs lógicos, memórias, DAO<sup>42</sup> e as atividades de EDA e PI chave representam quase 60% do VA na indústria (BCG; SIA, 2024).

Figura 7 – Valor adicionado na indústria de semicondutores por atividade (%), 2022



Fonte: Elaboração própria, com base em BCG e SIA (2024).

Os principais modelos de negócio da indústria são: *integrated device manufacturer* (IDM), em que uma empresa realiza todas as etapas da cadeia; *fabless*, em que a empresa se especializa em etapas não manufatureiras como design, EDA e PI chave; e *foundry* dedicada, com empresas especializadas na fabricação terceirizada de *chips* (BCG; SIA, 2021, 2024; FILIPPIN, 2020; KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; MCKINSEY, 2024; YEUNG; HUANG; XING, 2023). Outros modelos presentes na indústria são o *fablite*, em que empresas realizam todas as etapas em determinadas categorias tecnológicas e terceirizam a produção das demais categorias, e o *outsourced semiconductor assembly and test* (OSAT), com empresas especializadas em APT (BCG; SIA, 2021, 2024; FILIPPIN, 2020; KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; MCKINSEY, 2024; YEUNG; HUANG; XING, 2023).

<sup>41</sup> Em 2019, P&D pré-competitivo representou entre 15% a 20% do total do P&D na indústria (BCG; SIA, 2021).

<sup>42</sup> Os componentes discretos, os CIs analógicos, os optoeletrônicos e os sensores são comumente agrupados em análises da indústria, sob a sigla DAO (*discrete, analog and others*).

A indústria de semicondutores tem origem nos EUA com a invenção do CI bipolar de silício no final dos anos 1950, com o subsequente domínio de empresas IDM americanas altamente inovativas como Texas Instruments, Motorola, Fairchild Semiconductors, Intel, AMD e a divisão de microeletrônica da IBM até os anos 1970 (BOWN, 2020; BOWN; WANG, 2024; FILIPPIN, 2020; MILLER, 2022a, 2022b; YEUNG; HUANG; XING, 2023). Contudo, a partir dos anos 1980, novos entrantes na fabricação de *chips* de memória – primeiro do Japão e depois da Coreia do Sul – desafiaram a liderança de empresas ocidentais na fabricação de *chips* e as forçaram a sair desse mercado, levando ao desenvolvimento do modelo de firma *fabless* por empresas americanas em meados dos anos 1980 (BOWN, 2020; BOWN; WANG, 2024; FILIPPIN, 2020; MILLER, 2022a, 2022b; YEUNG; HUANG; XING, 2023).

Nesse contexto, a fragmentação vertical da maioria das grandes empresas na indústria e a separação do design e da manufatura de *chips* foram instrumentais para lidar com a concorrência das empresas asiáticas (BOWN, 2020; BOWN; WANG, 2024; MILLER, 2022a, 2022b; YEUNG; HUANG; XING, 2023), com os crescentes custos de construir novas fábricas e com as preferências do mercado financeiro americano por empresas com menores despesas de capital, menores horizontes temporais de expectativa de retorno de lucros e maior dependência à PI e a tecnologias proprietárias (YEUNG; HUANG; XING, 2023). Torna-se evidente, aqui, a influência da financeirização e do crescente papel dos ativos intangíveis na determinação das estratégias corporativas de organização das estruturas de produção e de comércio dessa indústria.

O desenvolvimento do modelo de firma *fabless* na indústria de semicondutores levou concomitantemente ao fortalecimento do modelo de *foundry* dedicada (YEUNG; HUANG; XING, 2023). Esse modelo de negócios foi desenvolvido principalmente no Leste Asiático<sup>43</sup>, com destaque para Taiwan. Hoje, a taiwanesa TSMC é líder mundial na fabricação dos *chips* mais avançados da atualidade, com produção de até 3 nm. As economias de escala e escopo proporcionadas pelo modelo de fabricação terceirizada de *chips*, assim como o conhecimento experimental e institucional acumulado pelo gerenciamento das diversas demandas, conferem à TSMC vantagens sobre empresas IDM, como a Intel, e se constituem como consideráveis barreiras à entrada na indústria (YEUNG; HUANG; XING, 2023). Ademais, o estreitamento

---

<sup>43</sup> As políticas industriais ativas implementadas pelos Estados sul-coreano e taiwanês foram cruciais para o desenvolvimento inicial da indústria de semicondutores na região, especialmente devido ao volume e ao longo horizonte temporal dos investimentos iniciais necessários para alcançar as economias de escala e a eficiência de custos indispensáveis ao *catching up* com empresas líderes de economias avançadas (YEUNG; HUANG; XING, 2023).

dos laços entre firmas *fabless* e *foundries* revolucionou a organização industrial e as CGVs de semicondutores, sustentando a especialização produtiva e tecnológica necessária para os avanços vistos nas últimas décadas em, por exemplo, dispositivos móveis, computadores e *smartphones* (YEUNG; HUANG; XING, 2023).

Yeung, Huang e Xing (2023) reúnem as principais empresas da atualidade, de acordo com os seus respectivos modelos de negócio. As principais firmas IDM hoje são as americanas Intel, Micron e Texas Instruments, as sul-coreanas Samsung e SK Hynix, as japonesas Kioxia e Renesas e as europeias STMicroelectronics (sediada na Suíça), NXP (sediada na Holanda) e Infineon (sediada na Alemanha). As firmas *fabless* líderes são as americanas Broadcom, Qualcomm, NVIDIA, Apple e AMD e a taiwanesa MediaTek. Por fim, as principais fabricantes de *chips*, IDM ou *foundry*, são as taiwanesas TSMC e UMC, a sul-coreana Samsung, a americana GlobalFoundries e a chinesa SMIC (YEUNG; HUANG; XING, 2023).

O mercado de design de CIs conta com a participação de firmas IDM (como Intel e Samsung) e novos *players* que buscam cada vez mais desenvolver seus próprios *chips* (Apple, Alibaba, Alphabet, Amazon, Facebook e Tesla, por exemplo) (KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; YEUNG; HUANG; XING, 2023). Entretanto, é fundamental destacar que das dez maiores empresas *fabless* de design em 2021, seis eram americanas: Qualcomm, NVIDIA, Broadcom, AMD, Marvell e Xilinx (YEUNG; HUANG; XING, 2023). Empresas taiwanesas seguem em participação, com destaque para MediaTek, Novatek e Realtek (YEUNG; HUANG; XING, 2023). A empresa chinesa HiSilicon, subsidiária de design de *chips* da Huawei, estaria entre as cinco maiores empresas *fabless* se fosse negociada em bolsa no ano de 2019 (KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020).

O desenvolvimento de *softwares* EDA é feito por um oligopólio de empresas sediadas nos EUA, formado por Cadence Design Systems, Synopsys e Mentor Graphics<sup>44</sup>, que juntas dominavam mais de 75% do *market share* em EDA no ano de 2021 (KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; YEUNG; HUANG; XING, 2023). Similarmente, o mercado de PI chave está concentrado na empresa britânica Arm Holdings e nas americanas Synopsys e Cadence (KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; YEUNG; HUANG; XING, 2023). A diversidade de insumos consumidos ao longo da cadeia dificulta a caracterização geral do mercado de materiais. Destaca-se, aqui, que a maioria dos fornecedores são grandes empresas atuando em múltiplas indústrias, e que cinco empresas tinham 90% do mercado de *wafers* de silício em

---

<sup>44</sup> Em 2017, a empresa alemã Siemens comprou a americana Mentor Graphics e, apesar de a ter renomeado Siemens EDA em 2021, permanece sediada nos EUA (BOWN; WANG, 2024).

2019 (Shin-Etsu e Sumco do Japão, GlobalWafers de Taiwan, Siltronic da Europa e SK Siltron da Coreia do Sul) (KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; YEUNG; HUANG; XING, 2023).

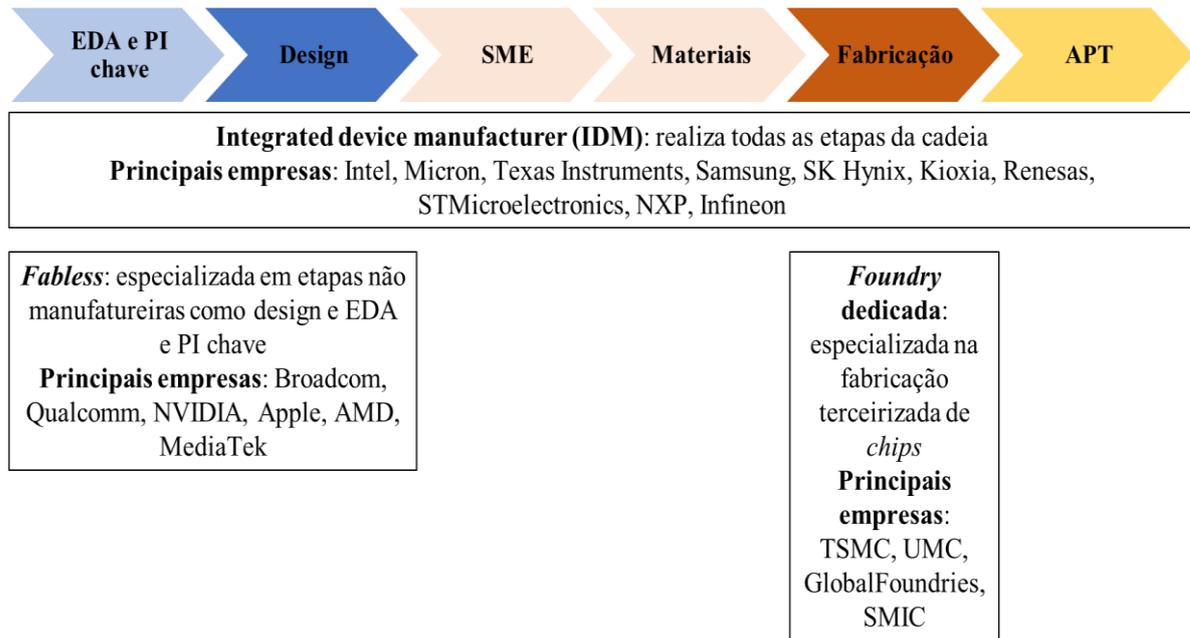
Os cinco maiores fornecedores de SME são as empresas americanas Applied Materials, Lam Research e KLA, a holandesa ASML e a japonesa Tokyo Electron, cada uma especializada em um tipo de ferramenta ou equipamento (KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; YEUNG; HUANG; XING, 2023). O caso da ASML é especial, pois a empresa é a única fornecedora mundial de máquinas de litografia ultravioleta extrema necessárias para a produção dos *chips* mais avançados hoje<sup>45</sup> (KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; YEUNG; HUANG; XING, 2023). Do mesmo modo que a oferta de SME está concentrada em poucas empresas, a demanda por SMEs avançados está altamente concentrada em Taiwan e na Coreia do Sul, países que sediam as principais fabricantes de *chips* de ponta (KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; YEUNG; HUANG; XING, 2023). A fabricação é altamente intensiva em capital, demandando investimentos iniciais volumosos para a construção de fábricas especializadas – em torno de US\$ 5 bilhões para fábricas de CIs analógicos e US\$ 20 bilhões para fábricas de CIs digitais (BCG; SIA, 2021). Por fim, o mercado de APT<sup>46</sup> conta com firmas OSAT principalmente de Taiwan e da China (KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; YEUNG; HUANG; XING, 2023).

---

<sup>45</sup> O desenvolvimento dessa tecnologia pela ASML, fundamental para a consolidação de sua liderança global, começou no final dos anos 1990 e foi tão custoso que, nos anos 2010, a empresa estabeleceu parcerias de investimento com seus três principais clientes – Intel, Samsung e TSMC – para conjuntamente financiar o P&D em litografia ultravioleta extrema (YEUNG; HUANG; XING, 2023). Hoje, a ASML tem mais de 90% do mercado de litografia, e apesar do elevado custo de seus sistemas avançados de fotolitografia (200 milhões de euros em 2021), a demanda supera a capacidade de oferta da empresa (YEUNG; HUANG; XING, 2023).

<sup>46</sup> A única grande empresa de APT sediada nos EUA é a Amkor, mas é de origem sul-coreana e localiza a maioria de suas operações manufatureiras na Ásia (YEUNG; HUANG; XING, 2023).

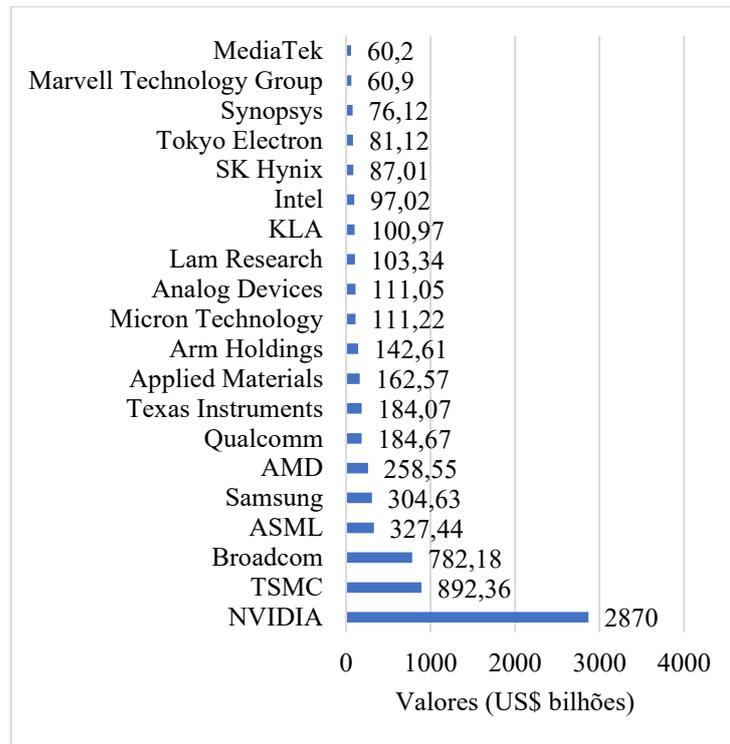
Figura 8 – Síntese das etapas da cadeia de valor e dos modelos de negócio da indústria global de semicondutores



Fonte: Elaboração própria, com base em Filippin (2020), Kleinhans e Baisakova (2020) e Yeung, Huang e Xing (2023).

A presença de grande parte das empresas destacadas acima na lista das 20 maiores do mundo na indústria de semicondutores hoje (Figura 9) exemplifica a consolidação dessa indústria e a elevada concentração na liderança desse setor nos EUA, Taiwan, Coreia do Sul, Japão, Europa, China e Singapura (YEUNG; HUANG; XING, 2023).

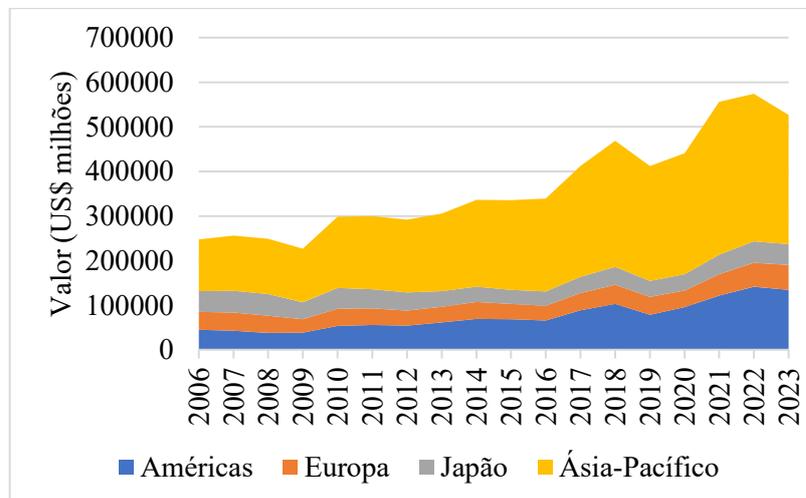
Figura 9 – 20 maiores empresas de semicondutores no mundo por capitalização de mercado (US\$ bilhões), 01 de outubro de 2024



Fonte: Elaboração própria, com base em Statista.

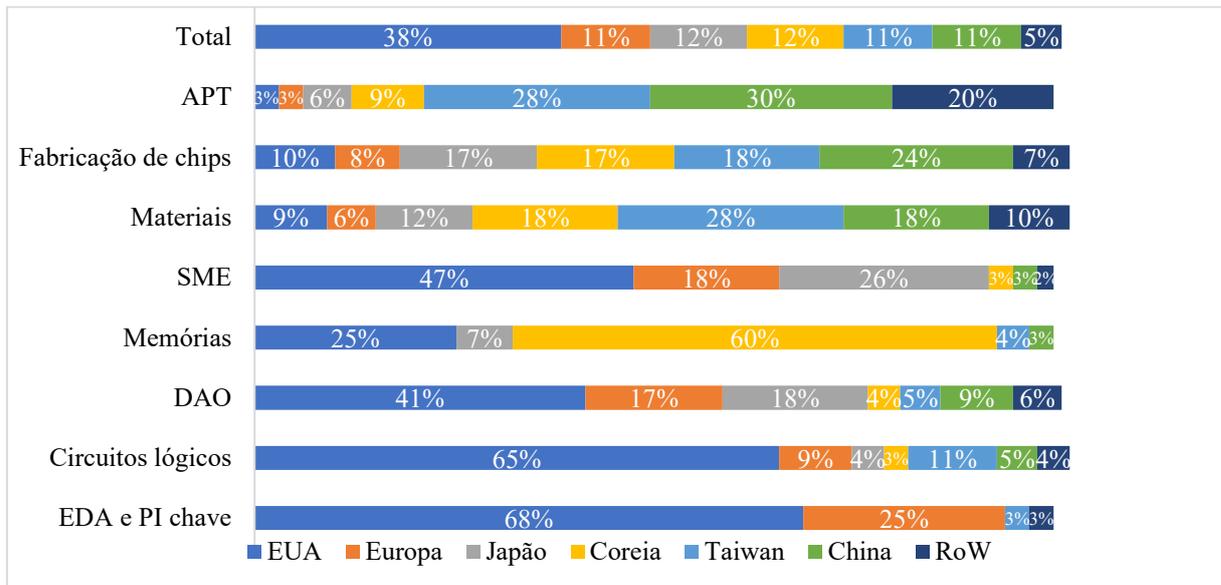
A centralidade das regiões destacadas acima na indústria global de semicondutores é um reflexo da organização setorial e da distribuição geográfica das atividades da cadeia de valor. A evolução das vendas globais de semicondutores nas últimas duas décadas desagregadas por região (Figura 10) mostra a crescente participação da Ásia-Pacífico. Mais ainda, é fundamental olhar para a participação das principais economias no VA em cada atividade dessa indústria (Figura 11).

Figura 10 – Vendas globais de semicondutores por região (US\$ milhões), 2006-2023



Fonte: Elaboração própria, com base em WSTS.

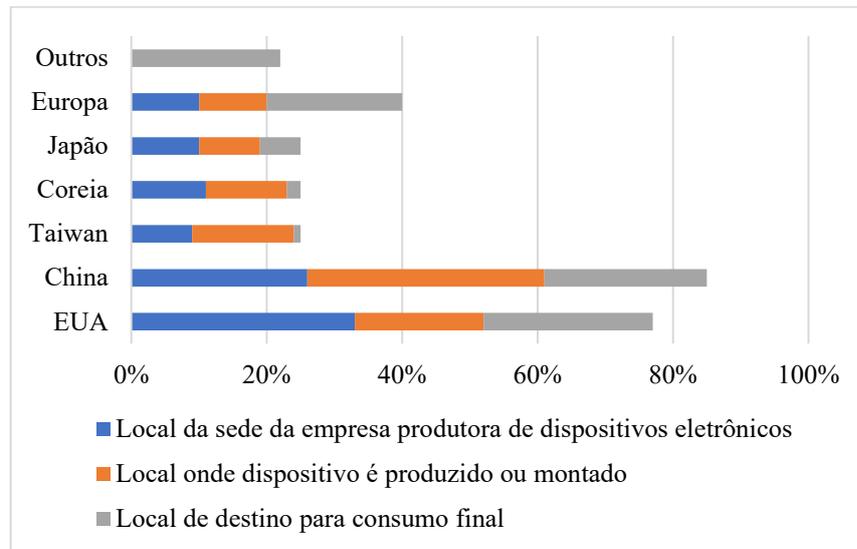
Figura 11 – Valor adicionado na indústria de semicondutores por país e por atividade (%), 2022



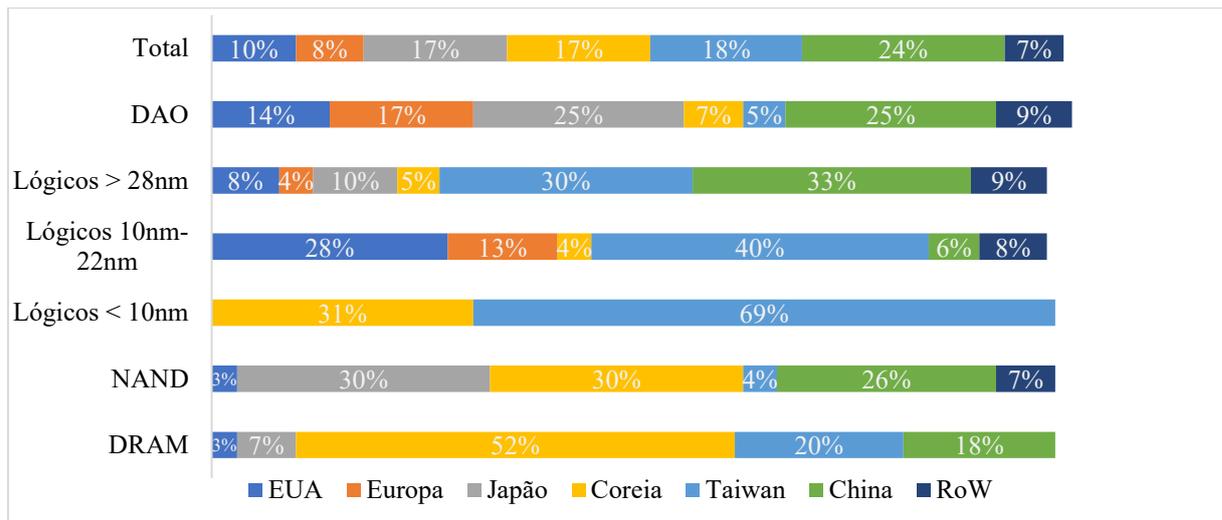
Fonte: Elaboração própria com base em BCG e SIA (2024).

Os EUA são o líder global em termos de VA na indústria de semicondutores, representando 38% do total em 2022. Mais ainda, as empresas americanas dominam as atividades mais intensivas em conhecimento e em P&D, sejam elas EDA e PI chave, design de circuitos lógicos, SME e design de DAO. Como dito acima, isso é um reflexo do oligopólio em EDA e PI chave e da superioridade das *fables* do país. No Leste Asiático, Japão (12%), Coreia do Sul (12%), Taiwan (11%) e China (11%) juntos representam quase metade do VA na indústria nesse mesmo ano, porém com diferenças consideráveis na desagregação por atividades. Destaca-se aqui a superioridade da Coreia do Sul no design de memórias, a presença expressiva do Japão em SME, as participações notáveis dos quatro países tanto no fornecimento de materiais como na fabricação de *chips* e o domínio da China e de Taiwan em APT. Por fim, a Europa atua principalmente em EDA e PI chave, design de DAO e SME, porém contribui relativamente pouco como uma região (11%) para VA da indústria. A análise da participação de cada região e país no VA na indústria global de semicondutores auxilia a compreensão da distribuição geográfica da demanda global conforme a localização da atividade principal – local da sede da empresa produtora do dispositivo eletrônico, local de produção ou montagem e local de consumo final (Figura 12).

Figura 12 – Vendas globais de semicondutores por localização da atividade e por país (%), 2019



Fonte: Elaboração própria, com base em BCG e SIA (2021).

Figura 13 – Capacidade global de fabricação de *chips* por nós tecnológicos e por país (%), 2022

Fonte: Elaboração própria, com base em BCG e SIA (2024).

A distribuição regional da capacidade de produção de *chips* (Figura 13) tem causado grande preocupação nos últimos anos. A fragmentação vertical da maioria das grandes empresas ocidentais e a separação do design e da manufatura de *chips*, apesar de instrumentais para lidar com a concorrência das empresas asiáticas, resultaram em uma concentração da capacidade de fabricação de *chips* no Leste Asiático. Sendo assim, a capacidade de produção dos EUA (10%) e da Europa (8%) é relativamente pequena quando comparada à capacidade instalada no Leste Asiático (76%), puxada principalmente pelo crescimento expansivo na demanda intermediária por *chips* lógicos e por memórias usadas em aplicações de produtos de TICs, servidores de *data centers* e eletrônicos para consumo (YEUNG; HUANG; XING, 2023).

Entretanto, a desagregação da capacidade produtiva de *chips* com base em nós tecnológicos elucidada ainda mais o problema em questão. Virtualmente toda a capacidade de produção de *chips* avançados (menores que 10 nanômetros) está, hoje, concentrada em Taiwan (69%) e na Coreia do Sul (31%). Como mencionado anteriormente, os destaques aqui são a taiwanesa TSMC, líder mundial na fabricação dos *chips* mais avançados da atualidade, e a sul-coreana Samsung (YEUNG; HUANG; XING, 2023). Essa concentração representa uma grande vulnerabilidade da indústria global de semicondutores, tanto para as empresas como para os Estados nacionais. Para além da ameaça de rupturas que desastres naturais e conflitos geopolíticos podem causar nas cadeias de fornecimento, o reconhecimento da centralidade dos semicondutores para a segurança nacional e econômica tem estimulado a realocização e o *reshoring* da capacidade produtiva (BOWN; WANG, 2024; KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; YEUNG; HUANG; XING, 2023). Esses movimentos são impulsionados pela pressão política de reestruturação das redes produtivas, favorecendo o fortalecimento da capacidade doméstica de fabricação de *chips*.

### 3.3 POLÍTICA INDUSTRIAL AMERICANA EM SEMICONDUCTORES (2009-2024)

A indústria americana de semicondutores foi historicamente alvo de políticas ativas para o seu desenvolvimento (BOWN, 2020; BOWN; WANG, 2024; CASSIOLATO *et al.*, 2013; GOLDBERG *et al.*, 2024; LAYTON, 2020; MILLER, 2022a, 2022b). O primeiro grande mercado consumidor dos CIs desenvolvidos por empresas americanas em meados do século XX foi o setor de defesa dos EUA, com compras governamentais e financiamento federal a P&D para garantir os avanços tecnológicos necessários para vencer as corridas armamentista e espacial da Guerra Fria (BOWN, 2020; BOWN; WANG, 2024; CASSIOLATO *et al.*, 2013; GOLDBERG *et al.*, 2024; LAYTON, 2020; MILLER, 2022a, 2022b). O ativismo do Estado americano na promoção da indústria de semicondutores foi fundamental para consolidar a liderança mundial das empresas do país nas décadas subsequentes, quando o mercado consumidor civil tornou-se o principal destino de *chips* (BOWN, 2020; BOWN; WANG, 2024; CASSIOLATO *et al.*, 2013; GOLDBERG *et al.*, 2024; LAYTON, 2020; MILLER, 2022a, 2022b).

Apesar do crescente papel do setor privado na definição dos rumos da indústria, o Estado americano interveio em momentos de intensificação da concorrência internacional para proteger a liderança tecnológica e industrial das empresas domésticas. Como visto no capítulo anterior, o último quarto do século XX foi marcado pela crescente pressão competitiva de

empresas asiáticas na indústria microeletrônica. Nesse contexto, políticas industriais americanas foram implementadas em linha com a premissa tecnacionalista de que as capacitações inovativas e tecnológicas das firmas nacionais são fundamentais para o desempenho econômico do país.

A forte entrada de empresas japonesas<sup>47</sup> no mercado americano de semicondutores nos anos 1970 e 1980, principalmente no ramo de memórias, levou a duas grandes iniciativas para a proteção dessa indústria nos EUA. Sob pressão das firmas americanas, em 1985 o governo federal dos EUA lançou investigações sobre a indústria japonesa de semicondutores com base na seção 301 do *Trade Act* de 1974 e, diante das evidências de dumping, o *U.S.-Japan Semiconductor Trade Agreement* foi firmado entre os dois países em 1986 (BOWN, 2020; BOWN; WANG, 2024; MILLER, 2022a, 2022b; YEUNG; HUANG; XING, 2023). Nele, firmas japonesas concordaram em restringir voluntariamente suas exportações para os EUA, o governo japonês se comprometeu a investigar as práticas de dumping em outros mercados e houve o reconhecimento pelo governo japonês da expectativa da indústria americana de aumentar sua participação no mercado japonês para 20% ao longo de 5 anos. Como retaliação ao descumprimento do acordo, em 1987, o governo Reagan impôs tarifas de 100% sobre um total de US\$ 300 milhões em importações japonesas (BOWN, 2020; BOWN; WANG, 2024; MILLER, 2022a, 2022b; YEUNG; HUANG; XING, 2023). A outra iniciativa americana para a proteção da indústria nacional foi a criação do SEMATECH em 1987, discutido em maiores detalhes no capítulo anterior.

O histórico de intervencionismo do Estado americano na proteção à indústria americana de semicondutores não se restringe ao século XX. Como visto no capítulo anterior, apesar do fortalecimento da narrativa fundamentalista de mercado nos anos 1980 em diante, os EUA mantêm e expandem seu ativismo em políticas industriais com orientação tecnacionalista nas últimas décadas. Desse modo, a presente seção tem como objetivo analisar a evolução da política industrial americana voltada para a indústria de semicondutores nos últimos três governos do país.

---

<sup>47</sup> O desenvolvimento da indústria japonesa de semicondutores contou com o apoio de políticas industriais ativas no setor, com destaque para o financiamento, pelo ministério da indústria e do comércio, do programa *Very Large Scale Integration*, nos anos 1970, para estimular o compartilhamento de recursos para P&D entre as empresas japonesas (BOWN, 2020; YEUNG; HUANG; XING, 2023).

### 3.3.1 Governo Obama (2009-2016)

O governo democrata de Barack Obama (2009-2016) promoveu uma política de inovação já no escopo do combate à GFC, principalmente via o *American Recovery and Reinvestment Act* de 2009. Para além dos objetivos de curto prazo de redução do desemprego e de aumento da competitividade da indústria nacional, setores específicos<sup>48</sup> foram contemplados com medidas para estimular a comercialização de tecnologias, o apoio a *startups* e à proteção de PI e o fortalecimento de regras internacionais para promover exportações americanas (BLOCK; KELLER; NEGOITA, 2024; CASSIOLATO *et al.*, 2013; DI TOMMASO; TASSINARI; FERRANNINI, 2020; WADE, 2014, 2017). Destaca-se aqui que o “paradoxo” americano de política industrial se mantém e se expande na primeira metade dos anos 2010, com o adensamento das iniciativas descentralizadas do governo federal para desenvolver tecnologias-chave e contribuir para o desenvolvimento econômico regional concomitantemente à recusa política e acadêmica dos EUA à ideia de política industrial (BLOCK; KELLER; NEGOITA, 2024; CASSIOLATO *et al.*, 2013; DI TOMMASO; TASSINARI; FERRANNINI, 2020; WADE, 2014, 2017).

Nos EUA, a ausência de uma autoridade central no governo federal responsável pela política industrial representa um desafio para a análise do tema no país. Entretanto, como destacado no capítulo anterior, o PCAST e o NSTC, sob a égide do *Office of Science and Technology Policy* e subordinados ao gabinete executivo do presidente, atuam como conselhos de coordenação, implementação e avaliação de políticas nos domínios industrial, científico, tecnológico e inovativo. A análise de documentos oficiais do governo federal americano apresenta consideráveis limites como metodologia para investigar a política industrial no país, principalmente diante da atuação “escondida” ou implícita do Estado americano na proteção e promoção de indústrias nacionais. Desse modo, o estudo dos relatórios e planos estratégicos relacionados à indústria de semicondutores emitidos pelos conselhos durante os dois mandatos de Obama é uma forma de analisar a percepção desse governo sobre como e onde intervir, mesmo que suas limitações metodológicas demandem uma visão crítica sobre a formulação e implementação de políticas industriais no período.

A análise desta subseção está baseada nos seguintes relatórios do PCAST: *Report to the President on Ensuring American Leadership in Advanced Manufacturing* (junho de 2011);

---

<sup>48</sup> A produção manufatureira doméstica de carros elétricos, painéis solares avançados e baterias elétricas é estimulada como forma de combater os efeitos negativos da GFC, de um lado, e acelerar a transição energética, do outro (BLOCK; KELLER; NEGOITA, 2024).

*Report to the President on Capturing Domestic Competitive Advantage in Advanced Manufacturing* (julho de 2012); *Report to the President on Accelerating U.S. Advanced Manufacturing* (outubro de 2014); e nas avaliações periódicas da *National Nanotechnology Initiative* (NNI). Além disso, foram selecionados documentos oficiais do NSTC, como os planos estratégicos para a NNI e para a manufatura avançada, assim como o desenho preliminar da *National Network for Manufacturing Innovation* (NNMI).

O governo Obama é marcado por uma atenção inicial indireta à indústria americana de semicondutores, incorporando-a dentro do escopo de iniciativas federais de políticas de inovação nas áreas de nanotecnologia e manufatura avançada. A percepção do governo federal sobre esses setores, capturada indiretamente pelos documentos do PCAST e do NSTC, têm como ponto de partida comum o reconhecimento da necessidade de revitalizar a manufatura americana em setores intensivos em tecnologia, principalmente diante do crescente déficit comercial<sup>49</sup> e da intensificação da concorrência internacional em indústrias tradicionalmente lideradas pelos EUA. A importância de um setor industrial forte para o crescimento econômico, a promoção das exportações, a geração de empregos de qualidade, a segurança nacional<sup>50</sup> e, em especial, a produção de conhecimento e o estímulo à inovação é elencada como justificativa por trás dos relatórios e de suas recomendações de política. Mais ainda, a perda de capacitações produtivas em setores intensivos em tecnologia e das sinergias criadas pela proximidade entre os processos de produção e de design, a deterioração dos *industrial commons* e o enfraquecimento da tradução das atividades de P&D na comercialização dessas tecnologias são questões destacadas como prejudiciais à capacidade dos EUA de se manterem como o motor da inovação no mundo.

Semicondutores são considerados, aqui, como uma das tecnologias que foram inventadas nos EUA, mas que foram “perdidas” ao longo das últimas décadas e passaram a ser produzidas principalmente no exterior. Nos documentos oficiais, esse movimento se deve em parte pela formulação e implementação de políticas de investimento de economias concorrentes como a Alemanha, a Coreia do Sul, o Japão e a China, voltadas para atrair e reter instalações produtivas e atividades de MNCs com parcerias público-privadas, infraestrutura física como

---

<sup>49</sup> É fundamental destacar que os documentos oficiais reconhecem o crescente déficit comercial não apenas em produtos de baixa intensidade tecnológica e intensivos em trabalho, mas principalmente em produtos intensivos em tecnologia e em P&D.

<sup>50</sup> Nos documentos oficiais, a noção de segurança nacional está relacionada ao pronto fornecimento de bens e serviços da área de defesa, à garantia da integridade desses itens e às dimensões mais amplas de segurança econômica, cibernética, sanitária, alimentar e energética.

parques científicos ou *clusters* tecnológicos, incentivos tarifários e regulatórios e investimentos na comercialização de tecnologias promissoras.

As autoridades americanas reconhecem, nos relatórios e planos estratégicos, a importância histórica dos investimentos federais em P&D e das compras governamentais para o nascimento e a consolidação da liderança tecnológica e industrial dos EUA, com menções diretas à indústria semicondutores e o papel do financiamento federal no desenvolvimento dos transistores, assim como da parceria público-privada do SEMATECH no avanço de tecnologias-chave na indústria. Porém, ao recomendarem uma postura mais ativa do governo federal diante da intensificação da concorrência internacional, os conselhos o fazem com repúdio explícito à política industrial – equiparada, aqui, à ideia de *picking winners* –, diferenciando-a de uma política de inovação voltada para a promoção da comercialização de inovações tecnológicas.

Assim, apesar de reconhecer a desindustrialização e a perda das sinergias associadas ao elo entre inovação e produção como prejudiciais à economia americana, a reorientação da abordagem de política no governo Obama reforça a justificativa de intervenções estatais com base na correção de falhas de mercado<sup>51</sup> associadas às atividades de pesquisa e ao fornecimento da infraestrutura tecnológica necessária, limitando a atuação governamental a etapas pré-competitivas. Em linhas gerais, as recomendações apresentam uma perspectiva *whole-of-government*, com atuação conjunta das diferentes esferas de governo em parceria com *stakeholders* da indústria e de universidades, e se concentram na criação de um ambiente de negócios favorável, por meio de políticas tributárias e empresariais adequadas para a atração e retenção de firmas intensivas em conhecimento e inovação, apoio robusto à pesquisa básica e qualificação da força de trabalho, assim como via fornecimento da infraestrutura tecnológica necessária para que novas tecnologias e ferramentas sejam desenvolvidas no país por grandes e pequenas empresas.

Durante o governo Obama, a indústria americana de semicondutores foi beneficiada indiretamente pela NNI e pela NNMI (hoje *Manufacturing USA*), duas iniciativas federais que seguiram as recomendações de política destacadas acima. A NNI, criada em 2001 e reforçada nos anos seguintes, buscou coordenar as atividades de P&D em nanotecnologia entre agências governamentais, universidades e indústrias. Essa iniciativa destacou os semicondutores como uma das áreas mais beneficiadas pelos avanços tecnológicos no ramo, com foco na manutenção

---

<sup>51</sup> O argumento convencional é de que empresas individuais não investem em atividades de P&D e na infraestrutura necessária pois há incerteza em relação à apropriação plena dos benefícios associados a esses investimentos.

da liderança americana diante da concorrência estrangeira. Já a NNMI, lançada em 2014, criou institutos descentralizados dedicados a tecnologias específicas da manufatura avançada, conectando academia, governo e indústria para preencher as lacunas entre as atividades de P&D e a introdução de inovações tecnológicas na produção industrial. No desenho preliminar da NNMI, semicondutores foram reconhecidos como tecnologia-chave, e hoje a indústria se beneficia diretamente de pelo menos três<sup>52</sup> dos 17 institutos atuais (MANUFACTURING USA, 2021).

Em janeiro de 2017, nas últimas semanas do governo Obama, o PCAST emitiu o *Report to the President on Ensuring Long-Term U.S. Leadership in Semiconductors*, direcionando a atenção diretamente para a indústria americana de semicondutores. A indústria é considerada, aqui, como essencial para a economia moderna e para o poderio militar dos EUA, de modo que o relatório apresenta os principais desafios – tecnológicos e políticos – que essa indústria enfrentava no final do governo Obama, assim como as recomendações de política para lidar com eles.

Segundo o relatório, a manufatura doméstica no sistema americano de inovação em semicondutores é fundamental para sustentar a inovação, mitigar vulnerabilidades nas cadeias de fornecimento e proteger o país em termos de segurança cibernética, econômica e nacional. Em contrapartida, o relatório destaca o estado da indústria americana de semicondutores, onde a especialização no design e a predominância do modelo de negócios *fabless* fizeram com que a capacidade de fabricação de *chips* avançados nos EUA diminuísse consideravelmente nas últimas décadas. Como visto na seção anterior, o domínio americano recai sobre as atividades de EDA e PI chave, design e SME, enquanto há grande concentração da capacidade produtiva – especialmente a de *chips* de ponta – no Leste Asiático (76% de toda a capacidade de fabricação). Apesar disso, empresas americanas se apropriam da maior parte do VA na cadeia de valor (PRESIDENT’S COUNCIL OF ADVISORS ON SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2017).

O relatório identifica desafios tecnológicos que dificultam a manutenção do ritmo de inovação na indústria, como as limitações físicas ao processo de miniaturização dos CIs, a diversificação da demanda por *chips* (reorientando a ênfase da inovação tecnológica para além da velocidade de processamento, focando agora em outras dimensões como consumo de energia

---

<sup>52</sup> AIM Photonics é um dos institutos da iniciativa e desenvolve CIs fotônicos que usam luz, e não elétrons, para fazer sinais digitais. NextFlex é outro instituto, que desenvolve placas de circuito flexíveis. Por fim, PowerAmerica é um instituto dedicado a semicondutores de banda larga (MANUFACTURING USA, 2021).

e a integração de múltiplas funcionalidades em um só *chip*) e a crescente concentração industrial (PRESIDENT’S COUNCIL OF ADVISORS ON SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2017).

Todavia, o grande desafio político destacado pelo relatório do PCAST de 2017 são as políticas industriais da China voltadas para o desenvolvimento autóctone de semicondutores. Apesar de reconhecer a posição ainda retardatária do país na maior parte dos segmentos mais avançados da indústria, a formulação e implementação de políticas ativas<sup>53</sup> voltadas para o fortalecimento da indústria chinesa de semicondutores, com redução da dependência à importação de tecnologias e bens críticos, são destacadas aqui como prejudiciais à indústria global. Em particular, os volumosos subsídios e as “táticas de soma zero”, como a obrigação de consumidores domésticos a comprarem semicondutores de fornecedores nacionais, a transferência de tecnologia como condicionante ao acesso ao mercado interno chinês por empresas estrangeiras e o roubo de PI, são medidas e comportamentos que favorecem o *catching up* da China, mas comprometem o progresso inovativo global em semicondutores e a segurança nacional americana.

A desaceleração da inovação, as mudanças nos mercados e o aumento da concentração já seriam desafios significativos por si só. No entanto, as políticas industriais chinesas, que visam alcançar uma posição de liderança global no design e na manufatura de semicondutores por meio de mecanismos não baseados no mercado, juntamente com o crescimento estável do consumo doméstico de semicondutores na China, estão agora agravando esses desafios. A concorrência chinesa poderia, em princípio, beneficiar tanto os produtores quanto os consumidores de semicondutores. No entanto, **as políticas industriais chinesas nesse setor, à medida que se desenvolvem na prática, representam ameaças reais à inovação em semicondutores e à segurança nacional dos Estados Unidos** (PRESIDENT’S COUNCIL OF ADVISORS ON SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2017, p. 7, tradução e ênfase nossas).

Nesse viés, o relatório elabora uma série de recomendações para lidar com os desafios expostos acima. As medidas seguem a ideia de que, para manter a liderança na corrida contra a China, a estratégia mais efetiva para os EUA é “correr mais rápido”<sup>54</sup>, com uma abordagem tripartite de combater a política industrial chinesa que inibe a inovação no setor, melhorar o ambiente de negócios para produtores americanos e promover a inovação transformativa ao longo da próxima década. Recomenda-se, para o primeiro ponto, o uso de acordos comerciais formais, normas de comércio e de investimento informais entre aliados estrangeiros e

<sup>53</sup> Os principais programas chineses para o desenvolvimento da indústria nacional de semicondutores são o *National Integrated Circuit Industry Development Guidelines*, de 2014, e o *Made in China 2025*, que contam com o *National Integrated Circuit Industry Investment Fund* (BOWN, 2020; BOWN; WANG, 2024; DIEGUES; HIRATUKA, 2021; DIEGUES; ROSELINO, 2023; GAO; REN; SHIH, 2023; GOLDBERG *et al.*, 2024; HIRATUKA; DIEGUES, 2021; LAYTON, 2020; MARCATO, 2022; PRESIDENT’S COUNCIL OF ADVISORS ON SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2017; YEUNG; HUANG; XING, 2023).

<sup>54</sup> No original, *win the race by running faster* (PRESIDENT’S COUNCIL OF ADVISORS ON SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2017).

ferramentas unilaterais como o *Committee on Foreign Investment in the United States* (CFIUS), um comitê interinstitucional que analisa aquisições e investimentos estrangeiros que possam ameaçar a segurança nacional dos EUA. Os objetivos aqui são a promoção da transparência das atividades chinesas na indústria, a reestruturação do uso de ferramentas de segurança nacional para lidar com as políticas industriais chinesas e o reforço de regimes de controle de exportações e de investimentos com parceiros aliados (PRESIDENT’S COUNCIL OF ADVISORS ON SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2017).

Em relação à melhoria do ambiente de negócios para a indústria doméstica, o relatório segue a mesma linha que as recomendações de política presentes nos documentos oficiais do PCAST e do NSTC apresentados no início da subseção. Dessa forma, reforçam-se aqui políticas horizontais que colocam o governo federal em um papel coadjuvante na manutenção das condições favoráveis o setor privado, com a qualificação e retenção da força de trabalho, o investimento em pesquisa pré-competitiva, a realização de reformas tributárias favoráveis ao ambiente corporativo e a simplificação de procedimentos regulatórios para a indústria (PRESIDENT’S COUNCIL OF ADVISORS ON SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2017). Por fim, o conselho recomenda uma estratégia em missões (*moonshot*) para o fomento à inovação transformativa nos EUA, com a definição de objetivos aspiracionais que gerariam benefícios para toda a sociedade, conjugando esforços governamentais, da indústria e da academia para manter o país na fronteira tecnológica de semicondutores.

### **3.3.2 Governo Trump (2017-2020)**

A eleição de Donald Trump foi marcada pela retórica populista crítica à globalização e aos efeitos nocivos do livre comércio sobre os empregos manufatureiros domésticos em indústrias tradicionais nos EUA, como nos setores automotivo, siderúrgico e têxtil (BLOCK; KELLER; NEGOITA, 2024; DI TOMMASO; TASSINARI; FERRANNINI, 2020). Além da retirada dos EUA do acordo da *Trans-Pacific Partnership* nas primeiras semanas do novo governo, o mandato do republicano (2017-2020) foi marcado pela intensificação de uma postura mais rígida e combativa em relação à China. As políticas industriais chinesas em indústrias intensivas em tecnologia, como os semicondutores, já eram vistas como um desafio à liderança americana no governo Obama. Assim, apesar da troca de partido no governo executivo, muitas das ações voltadas para semicondutores do governo Trump seguiram o diagnóstico, apresentado nos documentos oficiais vistos acima, de conter o avanço chinês na indústria sob a égide do aparato de segurança nacional (DONNAN, 2017).

A esfera comercial é central para a estratégia americana de lidar com o desafio chinês em semicondutores no governo Trump. Em especial, essa estratégia entrelaçou questões econômicas com preocupações de segurança nacional, se dividindo em três grandes frentes: a escalada da guerra tarifária, a supervisão e restrição de investimentos da China nos EUA e o aumento do controle de exportações de bens e tecnologias americanas críticas para a China (BOWN, 2020; BOWN; WANG, 2024; DIEGUES; ROSELINO, 2023; GAO; REN; SHIH, 2023; KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; LAYTON, 2020; MILLER, 2022a, 2022b; RIKAP; LUNDVALL, 2021; STARRS; GERMANN, 2021; YEUNG; HUANG; XING, 2023).

Assim como no acirramento das disputas comerciais com o Japão nos anos 1980, o governo federal americano iniciou em 2017 investigações sobre as práticas comerciais desleais da China, com base na seção 301 do *Trade Act* de 1974 (BOWN, 2020; BOWN; WANG, 2024; GAO; REN; SHIH, 2023; STARRS; GERMANN, 2021). Como resposta ao fornecimento de subsídios, à exigência para empresas estrangeiras formarem *joint ventures* com firmas locais, ao estímulo pelo Estado chinês à espionagem industrial e ao roubo de PI, os EUA impuseram tarifas de 25% em importações de semicondutores da China em 2018, dentro do escopo da escalada da guerra tarifária em curso entre os dois países (BOWN, 2020; BOWN; WANG, 2024; GAO; REN; SHIH, 2023; STARRS; GERMANN, 2021). Segundo Bown (2020), semicondutores estiveram entre os itens contemplados pelas subseqüentes rodadas de tarifas em 2018 e 2019, que em setembro de 2019 cobriam mais de US\$ 350 bilhões de importações chinesas.

A reestruturação do uso de ferramentas de segurança nacional para lidar com a ameaça chinesa em semicondutores já havia sido recomendada pelo PCAST em 2017. Nesse sentido, a supervisão e a restrição de investimentos chineses nos EUA foram intensificadas com o reforço da autoridade legal do CFIUS por meio do *Foreign Risk Review Modernization Act* de 2018 (BOWN, 2020; LAYTON, 2020; STARRS; GERMANN, 2021). Antes capaz de impedir investimentos que visavam garantir o controle de firmas em setores relacionados à segurança nacional, o escopo de atuação do CFIUS foi expandido para bloquear qualquer investimento em tecnologias classificadas como emergentes ou críticas<sup>55</sup>, qualquer investimento de empresas

---

<sup>55</sup> Em outubro de 2020, o governo federal dos EUA lançou a *National Strategy for Critical and Emerging Technologies*, em que apresenta uma lista com 20 tecnologias consideradas fundamentais para a manutenção da liderança americana em pesquisa, tecnologia, invenção e inovação, assim como para a promoção e proteção da prosperidade e da segurança nacional. Na lista, encontram-se os semicondutores e a microeletrônica, assim como áreas tecnológicas que dependem direta e indiretamente dos *chips*, como computação avançada, inteligência artificial e tecnologias de comunicação e rede. Atualizada em fevereiro de 2024, tais tecnologias foram mantidas na lista.

estatais e investimentos imobiliários próximos a instalações militares (BOWN, 2020; LAYTON, 2020; STARRS; GERMANN, 2021).

Por fim, o governo Trump pôs em prática um regime restritivo de vendas de bens e tecnologias americanas críticas para a segurança nacional (BOWN, 2020; LAYTON, 2020; MILLER, 2022a, 2022b; STARRS; GERMANN, 2021; YEUNG; HUANG; XING, 2023). Com o *Export Control Reform Act*, de 2018, o presidente dos EUA ficou autorizado a controlar a exportação de bens, *softwares* e tecnologias de uso dual com base na proteção da segurança nacional. Além disso, outro mecanismo utilizado para restringir exportações foi a *Entity List*, do *Bureau of Industry and Security* no departamento de comércio, que proíbe cidadãos americanos de estabelecer transações comerciais com as pessoas e empresas adicionadas na lista sem a posse de uma licença específica emitida pelo governo (BOWN, 2020; LAYTON, 2020; MILLER, 2022a, 2022b; STARRS; GERMANN, 2021; YEUNG; HUANG; XING, 2023).

Empresas chinesas de telecomunicações, como a ZTE, e a Fujian Jinhua Integrated Circuit Company, produtora de memórias DRAM, foram colocadas na *Entity List* em 2018, porém o caso mais notório foi o da Huawei, líder chinesa em *smartphones* e equipamentos 5G (BOWN, 2020; DIEGUES; ROSELINO, 2023; KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; LAYTON, 2020; MILLER, 2022a, 2022b; RIKAP; LUNDVALL, 2021; STARRS; GERMANN, 2021). Conforme Bown (2020), controles de exportação foram impostos em 2019 para limitar o acesso da Huawei a semicondutores e *softwares* americanos, adicionando a empresa e suas afiliadas – como a HiSilicon, subsidiária da Huawei especializada no design de *chips* – na *Entity List*. Contudo, as restrições iniciais foram ineficientes, pois as empresas chinesas continuaram a comprar semicondutores de ponta produzidos por empresas em Taiwan, como a TSMC, e na Coreia do Sul, como a Samsung. Assim, uma nova onda de controles foi imposta em 2020 para limitar o acesso de *chipmakers* estrangeiros a tecnologias e equipamentos americanos caso negociassem comercialmente com as empresas presentes na *Entity List*. No final de 2020, a SMIC, maior *foundry* chinesa, também foi adicionada à lista (BOWN, 2020; DIEGUES; ROSELINO, 2023; KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; LAYTON, 2020; MILLER, 2022a, 2022b; RIKAP; LUNDVALL, 2021; STARRS; GERMANN, 2021).

Percebe-se, portanto, que os EUA buscam explorar o seu domínio do nexos fundamental na indústria global de semicondutores como forma de conter os avanços chineses nessa indústria. A posição líder dos EUA e de seus aliados nos mercados de design, EDA e PI chave e SME permitiu a implementação desse regime de controle de exportações para seus rivais

geopolíticos, dentre eles a China (DIEGUES; ROSELINO, 2023; KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; MAJEROWICZ, 2022; MILLER, 2022a, 2022b; YEUNG; HUANG; XING, 2023).

Apesar da posição singular dos EUA em etapas não manufatureiras na indústria global de semicondutores, a deterioração das capacitações produtivas de *chips* avançados ao longo das últimas décadas já era vista como um problema a ser enfrentado durante o governo Obama. No último ano do governo Trump, a pandemia de COVID-19 intensificou os questionamentos em relação à organização da produção e do comércio internacional em estruturas de produção verticalmente fragmentadas, principalmente diante da interrupção das cadeias de fornecimento de indústrias críticas para a segurança econômica e nacional. A indústria de semicondutores não foi exceção, e *policymakers* se atentaram ainda mais à necessidade de fomentar as capacitações manufatureiras domésticas para reduzir a dependência à importação de *chips* avançados, cuja produção é geograficamente concentrada no Leste Asiático.

Nos EUA, esse movimento ganha força com a constatação generalizada das vulnerabilidades associadas à concentração da capacidade de fabricação de *chips* de ponta em Taiwan e na Coreia do Sul, como visto na seção anterior. No primeiro semestre de 2020, dois projetos bipartidários de lei foram introduzidos no congresso americano para fortalecer a indústria doméstica de semicondutores e, em especial, o financiamento de P&D e a manufatura de *chips* em território nacional: o *Endless Frontier Act* e o *Creating Helpful Incentives to Produce Semiconductors (CHIPS) for America Act* (ARCURI, 2022; ARTECONA; VELLOSO, 2022; AVELLAR, 2023; GAO; REN; SHIH, 2023). Como será visto a seguir, suas propostas influenciaram diretamente iniciativas legislativas futuras, culminando no *CHIPS and Science Act* de 2022. Paralelamente, autoridades do governo Trump engajaram em negociações com a Intel e a TSMC para expandir a capacidade produtiva avançada dos EUA, e em maio de 2020 a TSMC anunciou planos para construir uma fábrica de *chips* de 5 nm no estado do Arizona (BOWN, 2020; FITCH; O'KEEFFE; DAVIS, 2020; GAO; REN; SHIH, 2023; KLEINHANS; BAISAKOVA, 2020; MILLER, 2022a, 2022b).

### **3.3.3 Governo Biden (2021-2024)**

O combate às consequências econômicas e sociais da pandemia de COVID-19 se configurou como a grande prioridade inicial do governo do democrata Joe Biden (2021-2024). É fundamental destacar que as propostas da agenda *Build Back Better* do governo centralizaram o papel do Estado americano no domínio econômico e instauram uma nova fase de

*polycymaking* nos EUA, com grandes pacotes de gastos federais como o *American Rescue Plan Act*, o *Infrastructure Investment and Jobs Act*, o *Inflation Reduction Act* e o *CHIPS and Science Act* (ARTECONA; VELLOSO, 2022; AVELLAR, 2023; BLOCK; KELLER; NEGOITA, 2024). Além do combate à crise socioeconômica da pandemia de COVID-19, essas políticas concentraram investimentos em energia limpa, infraestrutura e, em especial, semicondutores.

A indústria americana de semicondutores recebe atenção logo no início do novo governo, dentro do escopo da ordem executiva *America's Supply Chains* de fevereiro de 2021. Expostas pela pandemia de COVID-19, as vulnerabilidades das cadeias de fornecimento de indústrias consideradas críticas para a segurança econômica e nacional foram alvo dessa iniciativa, que implementou um esforço interinstitucional para estudar e gerar recomendações a fim de mitigar riscos, aumentar a resiliência e revitalizar as capacitações manufatureiras domésticas desses setores industriais, dentre os quais estão os semicondutores (THE WHITE HOUSE, 2021a).

Como resultado da ordem executiva, o governo federal emitiu o relatório *Building Resilient Supply Chains, Revitalizing American Manufacturing, and Fostering Broad-Based Growth* em junho de 2021. No relatório, quatro indústrias críticas para a segurança econômica e nacional e a liderança tecnológica americana foram analisadas: semicondutores e empacotamento avançado, baterias de grande capacidade, minerais e materiais críticos e farmacêuticos e princípios ativos de medicamentos.

Os determinantes de vulnerabilidade presente nas cadeias de fornecimento de todas as indústrias identificadas foram: (i) o desalinhamento de incentivos e o foco de investimentos orientado pelo mercado no curto prazo; (ii) a implementação de políticas industriais de países aliados, parceiros e concorrentes (com destaque para a China, identificada como grande usuária de práticas consideradas desleais pelas regras internacionais); (iii) a concentração geográfica de fornecedores; (iv) a limitada coordenação internacional; (v) e, em especial, a insuficiência da capacidade manufatureira doméstica, que também impacta negativamente as capacitações inovativas do país (THE WHITE HOUSE, 2021b).

A nossa perda de capacitações manufatureiras levou a uma perda de capacitações inovativas. As capacitações manufatureiras sustentam a inovação em uma série de produtos e, uma vez perdidas, são difíceis de reconstruir. Nas últimas décadas, quando a capacidade produtiva foi para o exterior, as cadeias de fornecimento e as atividades de P&D frequentemente a acompanharam (THE WHITE HOUSE, 2021b, p. 10, tradução nossa).

As principais recomendações gerais para lidar com tais vulnerabilidades foram: a reconstrução das capacitações produtivas e inovativas; o apoio ao desenvolvimento de mercados que invistam em trabalhadores, valorizem a sustentabilidade e compitam em qualidade; a alavancagem do papel do Estado como consumidor e investidor em bens críticos; o fortalecimento de regras internacionais de comércio; a cooperação entre aliados e parceiros; e o monitoramento de rupturas nas cadeias (THE WHITE HOUSE, 2021b).

Mais especificamente, no que diz respeito aos semicondutores, o relatório identificou a dependência das vendas para a China, a capacidade manufatureira insuficiente para produzir *chips* de ponta e a dependência de fornecedores de APT como os grandes desafios a serem enfrentados na indústria. Dentre os principais riscos elencados, destaca-se a fragilidade das cadeias de fornecimento, a concentração de consumidores, fatores geopolíticos e o roubo de PI. Para promover a resiliência, a segurança nacional e econômica e a liderança americana nessa indústria, o relatório recomendou a alocação de recursos orçamentários para os programas aprovados no *CHIPS for America Act* (mais detalhes adiante), o fortalecimento do ecossistema doméstico de produção de semicondutores (especialmente com o apoio a pequenas e médias empresas), a entrada acessível e diversa de talentos no mercado de trabalho do setor, o engajamento com países aliados e parceiros para estimular a diversificação das cadeias de fornecimento e a proteção da liderança tecnológica americana com controles de exportação baseados em questões de segurança nacional e política externa (THE WHITE HOUSE, 2021b).

Diante das preocupações expostas acima, do acirramento da concorrência internacional em indústrias intensivas em capital e tecnologia, da percepção de perda de competitividade americana nessas indústrias e da intensificação das preocupações com segurança nacional, a indústria de semicondutores foi contemplada no governo Biden com o *CHIPS and Science Act*, um vasto pacote de US\$ 280 bilhões para incentivos fiscais e subsídios à manufatura doméstica e ao financiamento de P&D em semicondutores, com apoio bipartidário (ARCURI, 2022; ARTECONA; VELLOSO, 2022; AVELLAR, 2023). Como destacado na subseção anterior, em 2020 já havia projetos de lei voltados para a indústria de semicondutores em discussão no congresso americano. Em janeiro de 2021, o *CHIPS for America Act* foi aprovado pelo congresso como parte do *National Defense Authorization Act* para o ano fiscal de 2021, com a autorização de uma série de programas para promover P&D e a fabricação de *chips* de ponta nos EUA. Entretanto, não houve aqui a alocação de dotações orçamentárias para a execução dos programas autorizados (ARCURI, 2022; ARTECONA; VELLOSO, 2022; AVELLAR, 2023).

Em junho de 2021, o senado americano aprova o *United States Innovation and Competition Act*, uma versão alterada do *Endless Frontier Act* introduzido em 2020, a fim de promover e proteger indústrias estratégicas, incluindo semicondutores. Em contrapartida, a câmara aprovou sua própria versão de um projeto de lei para semicondutores em fevereiro de 2022, chamado *America Creating Opportunities for Manufacturing Pre-Eminence in Technology and Economic Strength Act*. Negociações entre as duas câmaras do congresso americano levaram à aprovação bipartidária, em julho de 2022, do *CHIPS and Science Act*, que incorporou propostas dos projetos anteriores e alocou as dotações orçamentárias necessárias para implementar os programas autorizados pelo *CHIPS for America Act* e outros programas relacionados (ARCURI, 2022; ARTECONA; VELLOSO, 2022; AVELLAR, 2023).

Sancionado em lei pelo presidente Biden em agosto de 2022, o *CHIPS and Science Act* é uma política industrial para a promoção da manufatura doméstica de semicondutores, a qualificação da força de trabalho, o incentivo a P&D e o fortalecimento de *hubs* regionais de produção industrial. Há, na promulgação do programa, o reconhecimento da elevada concentração da capacidade de fabricação de *chips* avançados no Leste Asiático e, em contrapartida, a perda da mesma capacidade nos EUA nas últimas décadas (THE WHITE HOUSE, 2022). O governo federal espera, com essa política, aumentar a segurança e a resiliência das cadeias de fornecimento, criar dezenas de milhares de empregos sindicalizados com bons salários em construção e outros milhares na produção manufatureira avançada, assim como catalisar centenas de bilhões de dólares em investimentos privados com orientação para o crescimento econômico e o desenvolvimento inclusivo de regiões em todo o país (THE WHITE HOUSE, 2022).

Dos US\$ 280 bilhões autorizados para garantir a liderança americana em semicondutores, o *CHIPS and Science Act* se apropriou de US\$ 52,7 bilhões para a manufatura, P&D e qualificação da força de trabalho em semicondutores (ARTECONA; VELLOSO, 2022; AVELLAR, 2023; BOWN; WANG, 2024; THE WHITE HOUSE, 2022; YEUNG; HUANG; XING, 2023). Desses US\$ 52,7 bilhões, US\$ 39 bilhões são para subsídios e incentivos financeiros à construção, expansão ou modernização de instalações industriais domésticas, US\$ 11 bilhões para programas de P&D avançado, US\$ 2 bilhões para aplicações tecnológicas de defesa nacional e treinamento da força de trabalho e US\$ 500 milhões para programas voltados para atividades nas cadeias de fornecimento e para a segurança internacional nas TICs. A política também inclui o *Advanced Manufacturing Investment Credit*, um crédito fiscal de 25% para investimentos na produção manufatureira de semicondutores e SME. Os investimentos

autorizados em pesquisa e inovação somam US\$ 169,9 bilhões e irão ao longo de cinco anos para múltiplas agências federais como a *National Science Foundation*, o *National Institute of Standards and Technology*, os departamentos de comércio e de energia e a *National Aeronautics and Space Administration* (ARTECONA; VELLOSO, 2022; AVELLAR, 2023; BOWN; WANG, 2024; THE WHITE HOUSE, 2022; YEUNG; HUANG; XING, 2023).

Um ponto relevante do *CHIPS and Science Act* a ser destacado é a condicionalidade, imposta aos receptores de recursos da política, de não expandir a produção manufatureira de *chips* avançados na China ou em outros países considerados de preocupação por ao menos dez anos (ARTECONA; VELLOSO, 2022; AVELLAR, 2023; BOWN; WANG, 2024; THE WHITE HOUSE, 2022; YEUNG; HUANG; XING, 2023). Essa condicionalidade mostra que, para além dos investimentos domésticos em semicondutores, a contenção dos avanços de rivais geopolíticos e, em especial, da China é central para a manutenção da liderança tecnológica e industrial americana, dentro do contexto de acirramento das tensões entre os dois países.

Percebe-se que, no governo Biden, a promoção das capacitações manufatureiras domésticas em semicondutores é vista como fundamental não apenas para garantir a resiliência e a segurança econômica e nacional, como também para combater os efeitos negativos do rompimento do elo entre a inovação e a produção industrial sobre as capacitações inovativas do país. Em comparação aos governos Obama e Trump, o governo Biden reforça e expande o papel central do Estado americano na promoção e proteção da indústria nacional de semicondutores aumentando significativamente subsídios e incentivos fiscais bilionários para o “retorno” da manufatura ao território americano. Além disso, associa essa agenda robusta de investimentos ao lado da oferta a iniciativas já presentes nos governos anteriores, como o financiamento de P&D e a qualificação e treinamento da força de trabalho.

Segundo SIA (2024b), desde a promulgação do *CHIPS and Science Act*, os incentivos à manufatura impulsionaram consideráveis planos de investimentos nos EUA, com empresas do ecossistema de semicondutores tendo anunciado dezenas de novos projetos que totalizam quase US\$ 450 bilhões. Em relação à distribuição dos recursos, US\$ 33,6 bilhões em subsídios e US\$ 8,7 bilhões em empréstimos foram direcionados a 40 projetos de 27 empresas em 21 estados do país (SIA, 2024b). No topo da lista das maiores receptoras de subsídios estão a Intel com US\$ 7,9 bilhões aprovados em novembro de 2024 (SHEPARDSON, 2024b), a TSMC com US\$ 6,6 bilhões aprovados também em novembro de 2024 (SHEPARDSON, 2024a) e a Micron Technology com US\$ 6,1 bilhões aprovados em dezembro de 2024 (SHEPARDSON, 2024c). Um projeto da Samsung ainda está em análise no departamento de comércio para o recebimento

do subsídio, cujo valor esperado é de US\$ 6,4 bilhões (DOUGLAS, 2024). Com isso, as principais fabricantes de *chips* avançados do mundo estão conduzindo projetos de construção e expansão da capacidade produtiva de semicondutores de ponta nos EUA como uma resposta direta à política industrial americana recente.

A manutenção da liderança industrial e tecnológica dos EUA em semicondutores com medidas de política industrial ganha ainda mais força no contexto do acirramento das tensões com a China. Nesse sentido, para além do fortalecimento da fabricação de *chips* nos EUA, o governo Biden mantém a postura combativa iniciada no governo Obama e intensificada no governo Trump em relação aos avanços chineses na indústria, alavancando a posição dominante dos EUA na indústria global de semicondutores para impor controles de exportação (BOWN; WANG, 2024; GAO; REN; SHIH, 2023; YEUNG; HUANG; XING, 2023).

Em outubro de 2022, o governo Biden impôs controles à venda para a China de *chips* avançados e SME feitos com tecnologias, *softwares* e/ou equipamentos de origem americana, com o objetivo declarado de impedir o progresso chinês no desenvolvimento de programas militares com o uso de inteligência artificial e outras tecnologias críticas (BOWN; WANG, 2024; SWANSON, 2022; YEUNG; HUANG; XING, 2023). Sem citar nominalmente a China, os governos da Holanda e do Japão seguiram a linha americana e impuseram, em março de 2023, restrições de exportações de SME alegando questões de segurança nacional (BOWN; WANG, 2024; YEUNG; HUANG; XING, 2023).

Novos controles de exportações foram anunciados pelo governo Biden em outubro de 2023 a fim de reforçar a contenção do progresso tecnológico chinês (BOWN; WANG, 2024; NELLIS, 2023; SWANSON, 2023). Essa segunda rodada de controles pode ter sido motivada pela divulgação, em setembro de 2023, de um novo *smartphone* da Huawei dotado de um processador de 7 nm produzido pela SMIC, assim como pode ter sido uma reação à prática de empresas americanas como NVIDIA e Intel confeccionando *chips* específicos para o mercado chinês para driblar os controles impostos (BOWN; WANG, 2024; NELLIS, 2023; SWANSON, 2023). Por fim, em dezembro de 2024, novos controles foram anunciados, sinalizando uma última investida do governo Biden contra a China em semicondutores com a adição de mais de 100 empresas chinesas na *Entity List* (LV; MUNROE, 2024; SWANSON, 2024). Por sua vez, a China reagiu com controles de exportação de minerais de terras raras relacionados a semicondutores, como gálio e germânio, pela sua posição expressiva na mineração e produção global desses itens (LV; MUNROE, 2024; SWANSON, 2024).

### 3.4 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

A apresentação do panorama geral da cadeia e da indústria global de semicondutores revelou a grande interdependência econômica entre países, de um lado, e modelos de negócios na indústria, do outro, ao longo de uma cadeia de valor altamente segmentada e especializada. A dinâmica setorial é marcada por uma divisão internacional do trabalho com um conjunto relativamente pequeno de economias liderando as atividades de maior VA e desempenhando papéis complementares na produção de semicondutores. A complementaridade entre firmas *fabless* e *foundries* dedicadas exemplifica essa integração global e a interdependência necessária para sustentar a inovação e a produção em larga escala. Embora promova avanços tecnológicos consideráveis, essa configuração e, especialmente, a elevada concentração da capacidade produtiva de *chips* avançados em Taiwan e na Coreia do Sul geram vulnerabilidades estruturais e expõem as CGVs a riscos sistêmicos de rupturas nas cadeias de fornecimento.

Nesse cenário, os EUA emergem como líderes globais em atividades *fabless* de design de *chips*, o desenvolvimento de PI chave e de *softwares* EDA, assim como no fornecimento de SME. Todavia, o desenvolvimento histórico da organização setorial da indústria global de semicondutores levou o país a ser crescentemente dependente da capacidade manufatureira concentrada no Leste Asiático. Apesar de se apropriarem da maior parcela do VA pela sua liderança nas etapas mais lucrativas e intensivas em conhecimento e P&D, os EUA têm uma capacidade limitada de produção doméstica de *chips*. A deterioração da capacidade produtiva americana e a dependência à importação de semicondutores do Leste Asiático são questões que ganham cada vez mais espaço na agenda do *policymaking* industrial americano no pós-GFC.

A ausência de uma autoridade central, no governo federal americano, responsável pela política industrial é um desafio para a investigação do tema. A análise de documentos oficiais dos conselhos PCAST e NSTC e da Casa Branca foi uma forma de examinar a percepção dos últimos três governos sobre como e onde intervir na indústria, mas apresenta consideráveis limites metodológicos e demanda uma visão crítica principalmente diante da atuação “escondida” ou implícita do Estado americano na proteção e promoção de indústrias nacionais.

A perda de indústrias manufatureiras estratégicas, a perda de dinamismo tecnológico e de competitividade industrial, os crescentes déficits comerciais e a deterioração dos *industrial commons* são questões sistematicamente levantadas nos documentos oficiais analisados ao longo dessa pesquisa. A indústria de semicondutores recebe uma atenção indireta na maior parte dos dois mandatos do governo Obama, por meio de iniciativas do governo federal para a

nanotecnologia e a manufatura avançada. Diante da intensificação da concorrência internacional e da implementação de políticas industriais pelas economias avançadas, há o reconhecimento da necessidade de um maior ativismo do governo federal em prol de indústrias manufatureiras intensivas em tecnologia, como os semicondutores. Entretanto, as recomendações de política são horizontais e rejeitam explicitamente a noção de política industrial, equiparada à ideia de *picking winners*, limitando a intervenção governamental ao incentivo à pesquisa, ao fornecimento da infraestrutura necessária, à qualificação da força de trabalho e à criação de um ambiente de negócios favorável.

No final do governo Obama, a indústria americana de semicondutores é diretamente contemplada com um relatório do PCAST. Apesar de ressaltar a importância da manufatura doméstica para a sustentação da inovação, a abordagem de política recomendada para lidar com esse desafio continua engendradora na correção de falhas de mercado relacionadas às atividades de P&D e etapas pré-competitivas. Para além dos desafios tecnológicos enfrentados pela indústria, as políticas industriais chinesas foram singularizadas como o grande desafio político que prejudica a inovação global na indústria e, mais ainda, a segurança econômica e nacional dos EUA. Com uma abordagem mais combativa em relação à China, as ambições do país em indústrias intensivas em tecnologia e, em especial, em semicondutores já são vistas no final do governo Obama como nocivas à liderança tecnológica e industrial americana. A reestruturação do uso de ferramentas de segurança nacional, como o CFIUS, e o reforço de regimes de controle de exportações e de investimentos com parceiros aliados são instrumentos recomendados pelo relatório para lidar com as políticas industriais chinesas.

As iniciativas do governo Trump para a indústria de semicondutores seguiram o diagnóstico do relatório do PCAST de 2017, reconhecendo a ameaça das políticas industriais chinesas à liderança americana nessa indústria. A esfera comercial esteve no centro da estratégia do governo Trump para conter os avanços tecnológicos e industriais chineses, pautada majoritariamente em questões de segurança nacional. A escalada das tensões e a inclusão dos semicondutores na guerra tarifária com a China, o reforço da autoridade legal da CFIUS para supervisionar e restringir ainda mais investimentos chineses nos EUA e a imposição de controles de exportação de bens e tecnologias americanas críticas para a segurança nacional foram as principais medidas implementadas. Essas ações destacaram a interdependência global da indústria de semicondutores, evidenciando o domínio do nexo fundamental do setor pelos EUA. A pandemia de COVID-19 expôs as vulnerabilidades associadas à concentração geográfica da produção de *chips* avançados e fortaleceu a pressão política pelo desenvolvimento

das capacitações manufatureiras domésticas em semicondutores como forma de reduzir a dependência à importação e aumentar a resiliência das cadeias de fornecimento.

Por fim, o governo Biden é marcado pela instauração de um novo panorama de *policymaking* industrial para o fortalecimento das capacitações produtivas domésticas em semicondutores. As vulnerabilidades da indústria são contempladas logo no início do governo, dentro do escopo da ordem executiva *America's Supply Chains* e do relatório resultante. Para além da resiliência das cadeias de fornecimento, a segurança econômica e nacional e a manutenção da liderança tecnológica americana são objetivos declarados pelo governo federal por trás de sua agenda de investimentos ao lado da oferta.

A sanção do *CHIPS and Science Act*, com apoio bipartidário do congresso americano, é um marco do *policymaking* industrial em semicondutores nos EUA. O pacote bilionário consiste em subsídios e incentivos financeiros à manufatura doméstica, apoio a programas de P&D, treinamento e qualificação da força de trabalho e créditos fiscais para investimentos na produção nacional. Além disso, a condicionalidade imposta às empresas receptoras de não expandir a produção de *chips* avançados na China centraliza o *CHIPS and Science Act* no contexto das crescentes tensões sino-americanas nos domínios tecnológico e industrial. Nesse sentido, a imposição de novas rodadas de regimes de controle de exportação de bens e tecnologias críticas indica que o governo Biden manteve e expandiu a postura combativa dos governos anteriores em relação aos avanços chineses nessa indústria.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação teve como objetivo identificar e analisar a política industrial americana para a indústria de semicondutores entre 2009 e 2024, em um cenário de desaceleração da globalização, reestruturação de redes produtivas e acirramento das tensões sino-americanas. O trabalho contribui, portanto, com a literatura relacionada ao aumento do espaço que a política industrial tem conquistado nos anos 2010 em diante, com ênfase no caso americano. Para atingir seus objetivos, este trabalho empregou revisões da literatura nacional e internacional sobre os temas tratados, além de ter selecionado e examinado documentos oficiais do governo federal americano voltados para a indústria de semicondutores.

Os principais resultados desta pesquisa foram os seguintes. Inicialmente, argumentou-se que o tecnacionalismo é uma característica marcante do *policymaking* industrial americano, definido a partir da literatura de SNI como a percepção de que as capacitações inovativas e tecnológicas das firmas nacionais são fundamentais para o desempenho econômico do país e podem ser fomentadas por políticas ativas. Argumentou-se ainda que, nos EUA, essa percepção tecnacionalista sustenta o papel central do Estado no sistema nacional de inovação e a formulação e implementação de políticas industriais ativas desde o pós-Segunda Guerra Mundial, mesmo que de forma “escondida” ou implícita. Dessa forma, este trabalho contraria a visão convencional de que o tecnacionalismo americano é um movimento recente que afasta o país dos princípios de livre mercado vigentes até então e que surge apenas como uma reação à postura chinesa de práticas desleais de comércio e políticas mercantilistas.

Além disso, argumentou-se que o maior espaço que a política industrial americana conquista no debate político e acadêmico, nos anos 2010 em diante, está relacionado à crescente pressão do Estado americano pelo fortalecimento da dimensão local da capacidade manufatureira doméstica em indústrias estratégicas, com ênfase na indústria de semicondutores. O panorama de *policymaking* industrial dos EUA no pós-GFC é marcado pelo combate explícito às consequências negativas da organização da produção e do comércio internacional em estruturas verticalmente fragmentadas. A dimensão local da produção manufatureira de indústrias estratégicas é crescentemente valorizada, com a busca pela recuperação do elo entre inovação e produção, pela reconstrução dos *industrial commons* e pelo fortalecimento da soberania tecnológica em indústrias específicas. Mostrou-se, a partir da análise dos documentos oficiais do governo federal americano, que as diretrizes e iniciativas dos últimos três governos dos EUA para a indústria de semicondutores corroboram os pontos acima.

Por fim, argumentou-se que o maior espaço conquistado pela política industrial americana também está relacionado à percepção de ameaça chinesa à liderança tecnológica e industrial americana em semicondutores. Esse movimento está associado ao acirramento das tensões sino-americanas e à corrida tecnológica entre os dois países, centrada em inteligência artificial, TICs e, em especial, semicondutores. Argumentou-se que tal percepção da ameaça chinesa fortalece explicitamente a política industrial americana na indústria de semicondutores e a postura combativa dos EUA em relação aos avanços chineses nessa indústria. A análise das diretrizes e iniciativas do governo federal americano na indústria também corroborou os pontos destacados acima.

O primeiro capítulo examinou as transformações das estruturas de produção verticalmente fragmentadas nos períodos de hiperglobalização e de desaceleração da globalização no pós-GFC. Para além da intensificação dos fluxos interfronteiriços característicos da economia internacional, a hiperglobalização foi marcada pela organização da produção e do comércio internacional em CGVs, com destaque para o papel das estratégias corporativas de grandes MNCs sediadas, em sua maioria, em PADs na consolidação das estruturas de produção verticalmente fragmentadas. Entretanto, o pós-GFC é marcado pela desaceleração da globalização e, em especial, pela revisão das estratégias de internacionalização das etapas produtivas das grandes MNCs. Argumentou-se que o *reshoring* ganha força como estratégia de reestruturação das redes produtivas de atividades e indústrias específicas, crescentemente influenciado por fatores políticos. Os questionamentos da organização da produção e do comércio internacional em CGVs são reforçados pelos impactos socioeconômicos da pandemia de COVID-19, em especial pelas rupturas nas cadeias de fornecimento de indústrias específicas, como semicondutores.

O segundo capítulo analisou a relação entre tecnacionalismo e política industrial em estruturas de produção verticalmente fragmentadas a partir da literatura de SNI e com ênfase no caso americano. Definiu-se o conceito de tecnacionalismo, com base no arcabouço teórico de SNI, como a percepção de que capacitações inovativas e tecnológicas das firmas nacionais são fundamentais para o desempenho econômico de determinado país e podem ser fomentadas por políticas industriais ativas. Argumentou-se, então, que essa percepção tecnacionalista sustentou a formulação e implementação implícita de política industrial nos EUA mesmo na hiperglobalização, e que o panorama de *policymaking* industrial dos anos 2010 em diante é marcado pelo combate explícito às consequências negativas, em indústrias estratégicas, da organização da produção e do comércio internacional em estruturas verticalmente

fragmentadas. Além disso, argumentou-se que o “retorno” da política industrial americana no pós-GFC também está relacionado ao acirramento da corrida tecnológica com a China, pautado na percepção de ameaça à liderança tecnológica e industrial em áreas como semicondutores.

O terceiro capítulo investigou a evolução da política industrial americana voltada para a indústria de semicondutores entre 2009 e 2024 a partir da análise das iniciativas dos governos Obama, Trump e Biden. Para contextualizar a análise, apresentou-se um panorama geral da cadeia e da indústria global de semicondutores, com destaque para a posição dominante dos EUA em etapas não manufatureiras e para a elevada concentração da capacidade de fabricação de *chips* de ponta no Leste Asiático. A deterioração da capacidade produtiva americana e a dependência à importação de semicondutores do Leste Asiático são questões que ganham cada vez mais espaço na agenda do *policymaking* industrial americano no pós-GFC.

Então, reuniram-se as principais diretrizes e iniciativas voltadas para a indústria de semicondutores nos últimos três governos do país. A ausência de uma autoridade central no governo americano responsável pela política industrial representou um desafio analítico considerável. A análise de documentos da Casa Branca, do PCAST e do NSTC que contemplam, direta ou indiretamente, a indústria de semicondutores foi empregada para examinar a percepção do Estado americano sobre como e onde intervir na indústria. Reconheceu-se aqui os consideráveis limites metodológicos dessa abordagem e a importância de uma visão crítica sobre esse conteúdo, principalmente diante da atuação “escondida” ou implícita do Estado americano na proteção de indústrias nacionais.

A partir da análise de tais documentos, mostrou-se que a perda de indústrias manufatureiras estratégicas, de dinamismo tecnológico e de competitividade industrial, os crescentes déficits comerciais e a deterioração dos *industrial commons* são questões sistematicamente retratadas no diagnóstico da indústria de semicondutores elaborado nos documentos oficiais analisados. Ademais, mostrou-se que há, ainda no governo Obama, o reconhecimento da necessidade de maior ativismo do governo federal em prol de indústrias manufatureiras intensivas em tecnologia, como os semicondutores. Contudo, as recomendações de política são horizontais e limitam a intervenção governamental a etapas pré-competitivas. No final desse governo, as políticas industriais voltadas para o desenvolvimento autóctone da indústria de semicondutores na China foram singularizadas como um desafio político que prejudica a segurança econômica e nacional dos EUA e que representa uma ameaça à liderança americana nessa indústria. Evidenciou-se que o governo Trump segue esse diagnóstico e põe em prática uma postura combativa em relação à China, com a escalada da guerra tarifária, a

supervisão e restrição de investimentos chineses nos Estados Unidos e a imposição de controles de exportação de bens e tecnologias americanas críticas. Por fim, argumentou-se que o governo Biden representa o marco de um novo panorama de *policymaking* industrial em semicondutores, com volumosos subsídios e incentivos financeiros para fortalecer a capacidade produtiva e inovativa de semicondutores avançados, reduzir as vulnerabilidades da indústria americana a choques externos e reforçar o domínio americano na indústria, concomitantemente à manutenção e expansão da postura combativa em relação aos avanços chineses na indústria.

O presente trabalho apresenta limitações que, por sua vez, apresentam-se como um roteiro para potenciais desdobramentos desta pesquisa. Além da limitação já destacada associada à análise de documentos oficiais do governo federal americano, é fundamental ressaltar que o exercício proposto neste trabalho consistiu em identificar e analisar a política industrial americana voltada para a indústria de semicondutores entre 2009 e 2024, e não em uma avaliação de impacto e de resultados das políticas industriais americanas nos governos Obama, Trump e Biden. Sendo assim, propõe-se como sugestão para pesquisas futuras uma análise da efetividade das medidas de política aqui reunidas. Ademais, essa análise de efetividade cresce em relevância quando se considera os possíveis limites, em termos de impacto, de políticas em indústrias como a de semicondutores, que, no caso americano, passou por décadas de fragmentação internacional da produção, financeirização do setor corporativo não financeiro e especialização em atividades da cadeia intensivas em ativos intangíveis, distanciando-se das etapas manufatureiras. Por fim, outra frente de pesquisa futura é a investigação da execução orçamentária dessas medidas pelas agências governamentais e departamentos que participam do *policymaking* industrial americano, que auxiliaria a maior compreensão sobre o processo de formulação e implementação de política industrial nos EUA em termos práticos.

Outra limitação do presente trabalho é a inserção da investigação da política industrial americana em semicondutores no escopo das literaturas de desaceleração da globalização, de reestruturação das redes produtivas e de acirramento das tensões sino-americanas. Contudo, esse movimento está diretamente relacionado a outras dimensões relevantes do *policymaking* industrial recente dos Estados Unidos, com destaque para a importância crescente das questões climáticas nas agendas de política do país. Nesse aspecto, propõe-se como sugestão para pesquisas futuras a exploração da conexão do fortalecimento explícito da política industrial americana com a busca pelo combate às mudanças climáticas, tema que é cada vez mais central para a formulação e implementação de política industrial.

Torna-se evidente, portanto, que a centralidade da indústria de semicondutores no *policymaking* industrial recente dos EUA se deve à sua importância estratégica para diversas indústrias e tecnologias-chave e ao seu vínculo com questões de segurança nacional. Mais ainda, tal centralidade também se deve à corrida tecnológica vigente entre EUA e China e às vulnerabilidades a choques externos expostas pelas interrupções nas cadeias de fornecimento na pandemia de COVID-19. Nesse contexto, a evolução da política industrial americana voltada para a indústria de semicondutores nos governos Obama, Trump e Biden é caracterizada pelo reconhecimento cada vez maior da necessidade de fortalecer a capacidade produtiva doméstica para recuperar o elo entre inovação e produção e reconstruir os *industrial commons* nessa indústria, como forma de combater as consequências negativas da organização da produção em estruturas verticalmente fragmentadas, e pela necessidade de preservar a liderança americana em semicondutores diante da ameaça representada pela China.

## REFERÊNCIAS

- ABDAL, Alexandre; FERREIRA, Douglas M. Deglobalization, Globalization and the Pandemic. **Journal of World-Systems Research**, v. 27, n. 1, p. 202-230, 2021.
- AIGINGER, Karl; RODRIK, Dani. Rebirth of Industrial Policy and an Agenda for the Twenty-First Century. **Jornal of Industry, Competition and Trade**, vol. 20, n. 2, p. 189-207, jan. 2020.
- ALVAREZ, Julian B. *et al.* Recent Trends in Global Value Chains. *In*: WORLD TRADE ORGANIZATION. **Global Value Chain Development Report 2021: Beyond Production**. Genebra: World Trade Organization, p. 1-42, 2021.
- ANDREONI, Antonio; GREGORY, Mike. Why and How Does Manufacturing Still Matter: Old Rationales, New Realities. **Revue d'Économie Industrielle**, vol. 144, n. 4, p. 21-57, 2013.
- ANDREONI, Antonio *et al.* Introduction to the Special Issue: Towards a production-centred agenda. **Cambridge Journal of Economics**, vol. 42, n. 6, p. 1495–1504, nov. 2018.
- ANTRÀS, Pol. De-Globalisation? Global Value Chains in the Post-COVID-19 Age. **NBER Working Paper Series**, n. 28115, p. 1-49, nov. 2020.
- ARCHIBUGI, Daniele; MICHIE, Jonathan. Technological Globalisation or National Systems of Innovation? **Futures**, vol. 29, n. 2, p. 121-137, mar. 1997.
- ARCURI, Gregory. The CHIPS for America Act: Why It is Necessary and What It Does. **Center for Strategic & International Studies**, 31 jan. 2022. Disponível em: <https://www.csis.org/blogs/perspectives-innovation/chips-america-act-why-it-necessary-and-what-it-does>. Acesso em: 17 dez. 2024.
- ARTECONA, Raquel; VELLOSO, Helvia. Towards a new industrial policy: The United States economic policy agenda post-COVID-19. **ECLAC Studies and Perspectives Series**, n. 22, p. 1-61, 2022.
- ATKINSON, Robert. Computer Chips vs. Potato Chips: The Case for a U.S. Strategic-Industry Policy. **Information Technology & Innovation Foundation**, jan. 2022. Disponível em: <https://itif.org/publications/2022/01/03/computer-chips-vs-potato-chips-case-us-strategic-industry-policy/>. Acesso em: 07 nov. 2024.
- AVELLAR, Ana Paula. Análise Preliminar do Programa Norte-Americano Creating Helpful Incentives to Produce Semiconductors (CHIPS). **Nota Técnica IPEA**, n. 117, p. 1-20, jun. 2023.
- BAILEY, David; DE PROPRIIS, Lisa. Technological Disruptions, GVCs, and Industrial Policy. *In*: OQUBAY, Arkebe *et al.* (ed). **The Oxford Handbook of Industrial Policy**. Oxford: Oxford University Press, p. 1-22, 2020.
- BALDWIN, Richard. Global supply chains: why they emerged, why they matter, and where they are going. *In*: ELMS, Deborah K.; LOW, Patrick (ed). **Global value chains in a changing world**. Genebra: WTO Publications, p. 13-60, 2013.

BALSA-BARREIRO, José *et al.* Deglobalization in a hyper-connected world. **Palgrave Commun**, v. 6, n. 28, p. 1-4, fev. 2020.

BCG. The Shifting Economics of Global Manufacturing: How Cost Competitiveness is Changing Worldwide. **Boston Consulting Group**, 2014. Disponível em: <https://www.bcg.com/publications/2014/lean-manufacturing-globalization-shifting-economics-global-manufacturing>. Acesso em: 03 jul. 2023.

BCG; SIA. Strengthening the global semiconductor supply chain in an uncertain era. **Boston Consulting Group e Semiconductor Industry Association**, abr. 2021. Disponível em: <https://www.semiconductors.org/strengthening-the-global-semiconductor-supply-chain-in-an-uncertain-era/>. Acesso em: 14 nov. 2024.

BCG; SIA. Emerging resilience in the semiconductor supply chain. **Boston Consulting Group e Semiconductor Industry Association**, mai. 2024. Disponível em: <https://www.semiconductors.org/emerging-resilience-in-the-semiconductor-supply-chain/>. Acesso em: 14 nov. 2024.

BERGER, Suzanne. **Making in America: From Innovation to Market**. Cambridge: MIT Press, 2013.

BILGIN, Efehan; LOH, Alphonse. Techno-nationalism: China's bid for global technological leadership. **LSE Blogs**, 28 de setembro de 2021. Disponível em: <https://blogs.lse.ac.uk/cff/2021/09/28/techno-nationalism-chinas-bid-for-global-technological-leadership/>. Acesso em: 06 de setembro de 2024.

BLOCK, Fred. Swimming Against the Current: The Rise of a Hidden Developmental State in the United States. **Politics & Society**, vol. 36, n. 2, p. 169-206, jun. 2008.

BLOCK, Fred; KELLER, Matthew; NEGOITA, Marian. Revisiting the Hidden Developmental State. **Politics & Society**, vol. 52, n. 2, p. 208-240, jun. 2024.

BOWN, Chad. How the United States Marched the Semiconductor Industry into Its Trade War with China. **East Asian Economic Review**, vol. 24, n. 4, p. 349-388, dez. 2020.

BOWN, Chad. The missing chips: How to protect the semiconductor supply chain. **Foreign Affairs**, 07 jun. 2021. Disponível em: <https://www.foreignaffairs.com/united-states/missing-chips>. Acesso em: 9 set. 2023.

BOWN, Chad. How COVID-19 Medical Supply Shortages Led to Extraordinary Trade and Industrial Policy. **Asian Economic Policy Review**, v. 17, n. 1, p. 114-135, jan. 2022.

BOWN, Chad; WANG, Dan. Semiconductors and Modern Industrial Policy. **Journal of Economics Perspectives**, vol. 38, n. 4, p. 81-110, 2024.

BRAUNSTEIN, Elissa; FORTUNATO, Piergiuseppe; KOZUL-WRIGHT, Richard. Trade and Investment in the Era of Hyperglobalization. *In*: NISSANKE, Machiko; OCAMPO, José Antonio (ed). **The Palgrave Handbook of Development Economics: Critical Reflections on Globalisation and Development**. Genebra: Palgrave Macmillan, p. 727-762, 2019.

CATTANEO, Olivier; GEREFFI, Gary; STARITZ, Cornelia. Global Value Chains in a Postcrisis World: Resilience, Consolidation, and Shifting End Markets. *In*: CATTANEO,

Olivier; GEREFFI, Gary; STARITZ, Cornelia (ed). **Global Value Chains in a Postcrisis World: A Development Perspective**. Washington D.C.: The World Bank, p. 3-20, 2010.

CAPRI, Alex. Techno-Nationalism: What It Is and How Will It Change Global Commerce? **Forbes**, 20 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/alexcapri/2019/12/20/techno-nationalism-what-is-it-and-how-will-it-change-global-commerce/>. Acesso em: 06 de setembro de 2024.

CAPRI, Alex. Techno-nationalism: The US-China tech innovation race. **Hinrich Foundation**, ago. 2020. Disponível em: <https://www.hinrichfoundation.com/research/wp/tech/us-china-tech-innovation-race/>. Acesso em: 10 nov. 2024.

CASSIOLATO, José *et al.* Fronteiras tecnológicas subordinadas a estratégias nacionais de desenvolvimento: as experiências dos Estados Unidos da América, da China, do Japão e da Alemanha. *In*: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Dimensões estratégicas do desenvolvimento brasileiro**. Brasília: CGEE, vol. 2, p. 9-190, 2013.

CASSIOLATO, José E.; FALCÓN, Maria L.; SZAPIRO, Marina. Novas tecnologias digitais, financeirização e pandemia Covid-19: transformações na dinâmica global produtiva e no papel do Estado e impactos sobre o CEIS. **Cadernos do Desenvolvimento**, v. 16, n. 28, p. 51-86, jan./jun. 2021.

CHANG, Ha-Joon. **Kicking Away the Ladder: Development Strategy in Historical Perspective**. Londres: Anthem Press, 2002.

CHANG, Ha-Joon; ANDREONI, Antonio. Industrial Policy in the 21st Century. **Development and Change**, vol. 51, n. 2, p. 324-351, mar. 2020.

CHERIF, Reda; HASANOV, Fuad. The Return of the Policy That Shall Not Be Named: Principles of Industrial Policy. **IMF Working Paper**, n. 19/74, p. 1-79, mar. 2019.

CHESNAIS, François. A globalização e o curso do capitalismo de fim-de-século. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 5, n. 1, p. 1-30, dez. 1995.

CHESNAIS, François. Globalisation against development. **International Socialism**, 2004. Disponível em: <https://www.marxists.org/history/etol/newspape/isj2/2004/isj2-102/chesnais.html>. Acesso em: 19 out. 2023.

CHRISTIAENSEN, Luc; RAJA, Siddhartha; SALA, Esteve. Can technology reshape the world of work for developing countries? **World Bank Blogs**, 01 jun. 2017. Disponível em: <https://blogs.worldbank.org/jobs/can-technology-reshape-world-work-developing-countries>. Acesso em: 7 dez. 2022.

COVERI, Andrea *et al.* Supply chain contagion and the role of industrial policy. **Journal of Industrial and Business Economics**, v. 47, n. 3, p. 467-482, set. 2020.

DE BACKER, Koen *et al.* Reshoring: Myth or Reality? **OECD Science, Technology and Industry Policy Papers**, n. 27, p. 1-34, 2016.

DE BACKER, Koen; FLAIG, Dorothee. The future of global value chains: Business as usual or “a new normal”? **OECD Science, Technology and Industry Policy Papers**, n. 41, p. 1-58, 2017.

DE PROPRIIS, Lisa; BAILEY, David. Disruptive Industry 4.0 +: key concepts. *In: DE PROPRIIS, Lisa; BAILEY, David. **Industry 4.0 and Regional Transformations***. Londres e Nova Iorque: Routledge, p. 1-23, 2020.

DIEGUES, Antonio; HIRATUKA, Célio. Desenvolvimento industrial e tecnológico da China e a articulação com sua estratégia de desenvolvimento. *In: DIEGUES, Antonio; SARTI, Fernando (org). **Brasil: Indústria e Desenvolvimento em um cenário de transformação do paradigma tecno-produtivo***. Curitiba: Editora CRV, p. 265-284, 2021.

DIEGUES, Antonio; ROSELINO, José. Industrial policy, techno-nationalism and Industry 4.0: China-USA technology war. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 43, n. 1, p. 5-25, jan./mar. 2023.

DI TOMMASO, Marco; TASSINARI, Mattia; FERRANNINI, Andrea. Industrial policy and societal goals: A new look at the American case (from Hamilton to Obama and Trump). *In: PRESSMAN, Steven (ed). **How Social Forces Impact the Economy***. Londres e Nova Iorque: Routledge, p. 137-165, 2020.

DONNAN, Shawn. Trump team backs call for crackdown on China over semiconductors. *Financial Times*, 19 jan. 2017. Disponível em: <https://www.ft.com/content/bca04dfe-de67-11e6-9d7c-be108f1c1dce>. Acesso em: 13 dez. 2024.

DOSI, Giovanni; RICCIO, Federico; VIRGILLITO, Maria Enrica. Varieties of deindustrialization and patterns of diversification: why microchips are not potato chips. *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 57, p. 182-202, jun. 2021.

DOUGLAS, Leah. US to award Samsung \$6.4 bln in grant for Texas chip production complex. *Reuters*, 15 abr. 2024. Disponível em: <https://www.reuters.com/technology/us-award-samsung-64-bln-grants-texas-chip-production-complex-2024-04-15/>. Acesso em: 17 dez. 2024.

DURAND, Cédric; MILBERG, William. Intellectual monopoly in global value chains. *Review of International Political Economy*, v. 27, n. 2, p. 404-429, 2020.

EDGERTON, David. The Contradictions of Techno-Nationalism and Techno-Globalism: A Historical Perspective. *New Global Studies*, vol. 1, n. 1, p. 1-32, out. 2007.

EDLER, Jakob *et al.* **Technology sovereignty: From demand to concept**. Karlsruhe: Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI, 2020.

ENDERWICK, Peter; BUCKLEY, Peter. Rising regionalization: will the post-COVID-19 world see a retreat from globalization? *Transnational Corporations*, v. 27, n. 2, p. 99-112, set. 2020.

EVENETT, Simon *et al.* The return of industrial policy in data. *The World Economy*, vol. 47, n. 7, p. 2762-2788, 2024.

FEENSTRA, Robert. Integration of Trade and Disintegration of Production in the Global Economy. *Journal of Economic Perspectives*, v. 12, n. 4, p. 31-50, 1998.

FERNANDEZ-STARK, Karina; GEREFFI, Gary. Global value chain analysis: a primer (second edition). In: PONTE, Stefano; GEREFFI, Gary; RAJ-REICHERT, Gale (ed). **Handbook on Global Value Chains**. Cheltenham: Edward Elgar, p. 54-76, 2019.

FERRANNINI, Andrea *et al.* Industrial policy for sustainable human development in the post-Covid19 era. **World Development**, vol. 137, p. 1-15, jan. 2021.

FILIPPIN, Flavia. **Estado e desenvolvimento: a indústria de semicondutores no Brasil**. 37º Prêmio BNDES de Economia, mar. 2020.

FITCH, Asa; O'KEEFFE, Kate; DAVIS Bob. Trump and Chip Makers Including Intel Seek Semiconductor Self-Sufficiency. **The Wall Street Journal**, 10 mai. 2020. Disponível em: <https://www.wsj.com/articles/trump-and-chip-makers-including-intel-seek-semiconductor-self-sufficiency-11589103002>. Acesso em: 13 dez. 2024.

FOLEY, Duncan. Rethinking Financial Capitalism and the “Information” Economy. **Review of Radical Political Economics**, v. 45, n. 3, p. 257-268, 2013.

FRATOCCHI, Luciano *et al.* When manufacturing moves back: Concepts and Questions. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 20, n. 1, p. 54-59, mar. 2014.

FREEMAN, Christopher. **Technology policy and economic performance: Lessons from Japan**. Londres: Pinter Publishers, 1987.

GAO, Hongzhi; REN, Monica; SHIH, Tsui-Yii. Co-evolutions in global decoupling: Learning from the global semiconductor industry. **International Business Review**, vol. 32, n. 6, p. 102-118, dez. 2023.

GARCÍA-HERRERO, Alicia; TAN, Junyu. Deglobalisation in the context United States-China decoupling. **Bruegel Policy Contribution**, n. 21, p. 1-16, dez. 2020.

GEREFFI, Gary; HUMPHREY, John; STURGEON, Timothy. The Governance of Global Value Chains. **Review of International Political Economy**, v. 12, n. 1, p. 78-104, fev. 2005.

GEREFFI, Gary. Global value chains in a post-Washington Consensus world. **Review of International Political Economy**, v. 21, n. 1, p. 9-37, 2014.

GEREFFI, Gary. What does the COVID-19 pandemic teach us about global value chains? The case of medical supplies. **Journal of International Business Policy**, v. 3, n. 3, p. 287-301, set. 2020.

GOLDBERG, Pinelopi *et al.* Industrial Policy in the Global Semiconductor Sector. **NBER Working Paper Series**, n. 32641, p. 1-49, ago. 2024.

GONG, Huiwen *et al.* Globalisation in reverse? Reconfiguring the geographies of value chains and production networks. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 15, n. 2, p. 165-181, jul. 2022.

GRAY, John *et al.* The Reshoring Phenomenon: What Supply Chain Academics Ought to Know and Should Do. **Journal of Supply Chain Management**, v. 49, n. 2, p. 27-33, abr. 2013.

HAMILTON, Alexander. Alexander Hamilton's Final Version of the Report on the Subject of Manufactures, [5 December 1791]. **National Archives**, Washington D.C. Disponível em: <https://founders.archives.gov/documents/Hamilton/01-10-02-0001-0007>. Acesso em: 04 set. 2024.

HELLEINER, Eric. Economic Nationalism as a Challenge to Economic Liberalism? Lessons from the 19th Century. **International Studies Quarterly**, vol. 46, n. 3, p. 307-329, set. 2002.

HELLEINER, Eric. The Diversity of Economic Nationalism. **New Political Economy**, vol. 26, n. 2, p. 229-238, nov. 2020.

HIRATUKA, Célio; DIEGUES, Antonio. Inteligência artificial na estratégia de desenvolvimento da China contemporânea. **Texto para Discussão IE Unicamp**, n. 422, p. 1-21, nov. 2021.

HIRATUKA, Célio; SARTI, Fernando. Notas sobre as mudanças nas estratégias de acumulação das grandes corporações. *In*: DIEGUES, Antonio; SARTI, Fernando (org). **Brasil: Indústria e Desenvolvimento em um cenário de transformação do paradigma tecnoproductivo**. Curitiba: Editora CRV, p. 133-148, 2021.

HUMMELS, David; ISHII, Jun; YI, Kei-Mu. The nature and growth of vertical specialisation in world trade. **Journal of International Economics**, v. 54, n. 1, p. 75-96, 2001.

HUNG, Ho-Fung. **Clash of Empires: from "Chimerica" to the "New Cold War"**. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.

INOMATA, Satoshi. Analytical framework for global value chains: An overview. *In*: THE WORLD BANK. **Global Value Chain Development Report 2017: Measuring and Analyzing the Impact of GVCs on Economic Development**. Washington D.C.: The World Bank Group, p. 15-36, 2017.

IRWIN, Douglas. The pandemic adds momentum to the deglobalization trend. **Peterson Institute for International Economics**, Washington DC, 23 abr. 2020. Disponível em: <https://www.piie.com/blogs/realtime-economics/pandemic-adds-momentum-deglobalization-trend>. Acesso em: 12 dez. 2022.

JAMES, Harold. Deglobalization: The Rise of Disembedded Unilateralism. **Annual Review of Financial Economics**, v. 10, p. 219-237, 2018.

JAVORCIK, Beata. Global supply chains will not be the same in the post-COVID-19 world. *In*: BALDWIN, Richard; EVENETT, Simon. **COVID-19 and Trade Policy: Why Turning Inward Won't Work**. Londres: CEPR Press, p. 111-116, 2020.

JOHNSON, Robert; NOGUERA, Guillermo. Accounting for intermediates: production sharing and trade in value added. **Journal of International Economics**, v. 86, n. 2, p. 224-236, 2012.

JUHÁSZ, Réka *et al.* The Who, What, When, and How of Industrial Policy: A Text-Based Approach. **STEG Working Paper**, n. 50, p. 1-40, jan. 2023.

KINKEL, Steffen. Future and impact of backshoring - Some conclusions from 15 years of research on German practices. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 20, n. 1, p. 63-65, mar. 2014.

KINKEL, Steffen; PEGORARO, Diletta; COATES, Rosemary. Reshoring in the US and Europe. *In*: DE PROPRIIS, Lisa; BAILEY, David. **Industry 4.0 and Regional Transformations**. Londres e Nova Iorque: Routledge, p. 176-194, 2020.

KLEINHANS, Jan-Peter; BAISAKOVA, Nurzat. The global semiconductor value chain: a technology primer for policy makers. **Stiftung Neue Verantwortung**, out. 2020. Disponível em: <https://www.stiftung-nv.de/publications/global-semiconductor-value-chain-technology-primer-policy-makers>. Acesso em: 08 set. 2024.

KOOPMAN, Robert; WANG, Zhi; WEI, Shang Jin. Tracing value-added and double counting in gross exports. **American Economic Review**, v. 104, n. 2, p. 459-494, 2014.

LAYTON, Roslyn. The Art of Balancing Economic and National Security: Policy Review of Semiconductor Manufacturing Equipment Export Control. **China Tech Threat**, out. 2020. Disponível em: <https://chinatechthreat.com/semiconductors>. Acesso em: 08 set. 2023.

LAZONICK, William; O'SULLIVAN, Mary. Maximizing shareholder value: a new ideology for corporate governance. **Economy and Society**, v. 29, n. 1, p. 13-35, fev. 2000.

LI, Xin; MENG, Bo; WANG, Zhi. Recent patterns of global production and GVC participation. *In*: WORLD TRADE ORGANIZATION. **Global Value Chain Development Report 2019: Technological Innovation, Supply Chain Trade, and Workers in a Globalized World**. Genebra: World Trade Organization, p. 9-44, 2019.

LIST, Friedrich. **National System of Political Economy**. Filadélfia: J.B. Lippincott & Co., 1856.

LIVESEY, Finbarr. Unpacking the possibilities of deglobalisation. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 11, n. 1, p. 177-187, mar. 2018.

LUNDVALL, Bengt-Åke. Introduction. *In*: LUNDVALL, Bengt-Åke (ed). **National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning**. Londres e Nova Iorque: Anthem Press, p. 1-20, 2010a.

LUNDVALL, Bengt-Åke. User-Producer Relationships, National Systems of Innovation and Internationalisation. *In*: LUNDVALL, Bengt-Åke (ed). **National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning**. Londres e Nova Iorque: Anthem Press, p. 47-70, 2010b.

LV, Amy; MUNROE, Tony. China bans exports of critical minerals to US as trade tensions escalate. **Reuters**, 03 dez. 2024. Disponível em: <https://www.reuters.com/markets/commodities/china-bans-exports-gallium-germanium-antimony-us-2024-12-03/>. Acesso em: 17 dez. 2024.

MAJEROWICZ, Esther. A disputa sino-estadunidense nas tecnologias da informação e comunicação. *In*: MAJEROWICZ, Esther; PARANÁ, Edemilson (org). **A China no Capitalismo Contemporâneo**. São Paulo: Expressão Popular, p. 319-374, 2022.

MANUFACTURING USA. Rebuilding the Domestic Supply Chain for Semiconductors. **Manufacturing USA**, 13 dez. 2021. Disponível em: <https://www.manufacturingusa.com/studies/rebuilding-domestic-supply-chain-semiconductors>. Acesso em: 09 dez. 2024.

MARCATO, Marília. **Trade integration in a vertically fragmented production structure: Theory, metrics, and effects**. 2018. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2018.

MARCATO, Marília. The Made in China 2025 amid hyperglobalization: upgrading, intangible assets, and internationalization strategies. **Economia e Sociedade**, v. 31, n. 2, p. 355-384, mai./ago. 2022.

MARCATO, Marília; DWECK, Esther; MONTANHA, Rafael. The densification of Chinese production chains in the context of vertically fragmented production. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 60, n. 6, p. 75-89, mar. 2022.

MAZZUCATO, Mariana. **The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths**. Londres e Nova Iorque: Anthem Press, 2014.

MCKINSEY. **McKinsey on Semiconductors: Creating value, pursuing innovation, and optimizing operations**. Nova Iorque: McKinsey Global Publications, mar. 2024.

MEDEIROS, Carlos. The post-war American technological development as a military enterprise. **Contributions to Political Economy**, vol. 22, n. 1, p. 41-62, nov. 2003.

MEDEIROS, Carlos. Política Industrial e Divisão Internacional de Trabalho. **Revista de Economia Política**, v. 39, n. 1, p. 71-87, jan./mar. 2019.

MEDEIROS, Carlos. Mudanças e Continuidade na Economia Global nas Próximas Décadas e os Desafios para os Países em Desenvolvimento. **Texto para Discussão Fiocruz**, n. 53, p. 7-35, 2021.

MEDEIROS, Carlos. Desenvolvimentismo com características chinesas. *In*: MAJEROWICZ, Esther; PARANÁ, Edemilson (org). **A China no Capitalismo Contemporâneo**. São Paulo: Expressão Popular, p. 31-98, 2022.

MILBERG, William; WINKLER, Deborah. Trade, Crisis, and Recovery: Restructuring Global Value Chains. *In*: CATTANEO, Olivier; GEREFFI, Gary; STARITZ, Cornelia. **Global Value Chains in a Postcrisis World: A Development Perspective**. Washington D.C.: The World Bank, p. 23-72, 2010.

MILBERG, William; WINKLER, Deborah. **Outsourcing Economics: Global Value Chains in Capitalist Development**. Nova York: Cambridge University Press, 2013.

MILLER, Chris. Semiconductors and U.S. Industrial Policy. **CNAS Rewire**, set. 2022a. Disponível em: <https://www.cnas.org/publications/reports/rewire-semiconductors-and-u-s-industrial-policy>. Acesso em: 11 nov. 2024.

MILLER, Chris. **Chip War: The Fight for the World's Most Critical Technology**. Nova Iorque: Scribner, 2022b.

MONTRESOR, Sandro. Techno-globalism, techno-nationalism and technological systems: organizing the evidence. **Technovation**, vol. 21, n. 7, p. 399-412, jul. 2001.

NAYYAR, Deepak. Globalization in Historical Perspective. *In*: NISSANKE, Machiko; OCAMPO, José Antonio (ed). **The Palgrave Handbook of Development Economics: Critical Reflections on Globalisation and Development**. Genebra: Palgrave Macmillan, p. 659-696, 2019.

NELLIS, Stephen. US lawmaker calls for ending Huawei, SMIC exports after chip breakthrough. **Reuters**, 06 set. 2023. Disponível em: <https://www.reuters.com/technology/us-lawmaker-calls-ending-huawei-smic-exports-after-chip-breakthrough-2023-09-06/>. Acesso em: 17 dez. 2024.

NELSON, Richard R.; ROSENBERG, Nathan. Technical Innovation and National Systems. *In*: NELSON, Richard R. (ed). **National Innovation Systems: A Comparative Analysis**. Nova Iorque: Oxford University Press, p. 29-75, 1993.

NORTHAM, Jackie. As Overseas Costs Rise, More U.S. Companies are 'Reshoring'. **NPR**, 27 jan. 2014. Disponível em: <https://www.npr.org/sections/parallels/2014/01/22/265080779/as-overseas-costs-rise-more-u-s-companies-are-reshoring>. Acesso em: 7 dez. 2022.

OQUBAY, Arkebe. The Theory and Practice of Industrial Policy. *In*: OQUBAY, Arkebe *et al.* (ed). **The Oxford Handbook of Industrial Policy**. Oxford: Oxford University Press, p. 1-48, 2020.

OSHIMA, Keichi. Technology and Economic Nationalism. *In*: HIERONYMI, Otto (ed). **The New Economic Nationalism**. Londres: The Macmillan Press, p. 201-209, 1980.

OSTRY, Sylvia; NELSON, Richard R. **Techno-nationalism and Techno-globalism: Conflict and Cooperation**. Washington D.C.: Brookings Institution Press, 1995.

PAGANO, Ugo. The crisis of intellectual monopoly capitalism. **Cambridge Journal of Economics**, v. 38, n. 6, p. 1409-1429, nov. 2014.

PALLEY, Thomas. National policy space: reframing the political economy of globalization and its implications for national sovereignty and democracy. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 41, n. 3, p. 447-465, jul./set. 2021.

PEGORARO, Diletta; DE PROPRIIS, Lisa; CHIDLOW, Agnieska. De-globalisation, value chains and reshoring. *In*: DE PROPRIIS, Lisa; BAILEY, David. **Industry 4.0 and Regional Transformations**. Londres e Nova Iorque: Routledge, p. 152-175, 2020.

PETRICEVIC, Olga; TEECE, David. The structural reshaping of globalization: Implications for strategic sectors, profiting from innovation, and the multinational enterprise. **Journal of International Business Studies**, v. 50, p. 1487-1512, 2019.

PISANO, Gary; SHIH, Willy. **Producing Prosperity: Why America Needs a Manufacturing Renaissance**. Boston: Harvard Business Review Press, 2012.

PRESIDENT'S COUNCIL OF ADVISORS ON SCIENCE AND TECHNOLOGY. **Report to the President on Ensuring Long-Term U.S. Leadership in Semiconductors**. Estados Unidos da América, jan. 2017.

RAUEN, André. Encomendas tecnológicas nos Estados Unidos: possibilidades do Regulamento Federal de Aquisições. **Radar**, n. 36, p. 49-56, dez. 2014.

REICH, Robert. The rise of techno-nationalism. **The Atlantic Monthly**, mai. 1987. Disponível em: <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1987/05/the-rise-of-techno-nationalism/665772/>. Acesso em: 01 ago. 2023.

RIKAP, Cecilia. **Capitalism, Power and Innovation: Intellectual Monopoly Capitalism Uncovered**. Londres e Nova York: Routledge, 2021.

RIKAP, Cecilia; LUNDEVALL, Bengt-Åke. **The Digital Innovation Race: Conceptualizing the Emerging New World Order**. Cham: Palgrave Macmillan, 2021.

RODRIK, Dani. **The Globalization Paradox: Democracy and the Future of the World**. Nova York e Londres: W.W. Norton, 2011.

RODRIK, Dani. Globalization's Wrong Turn and How it Hurt America. **Foreign Affairs**, v. 98, n. 4, p. 26-33, jul./ago. 2019.

SERFATI, Claude. Financial dimensions of transnational corporations, global value chain and technological innovation. **Journal of Innovation Economics & Management**, n. 2, p. 35-61, 2008.

SHAFIYEDDIN, Mehdi. What did Frederick List actually say? Some clarifications on the infant industry argument. **UNCTAD Discussion Papers**, n. 149, p. 1-27, jul. 2020.

SHANKAR, Sruthi; RANDEWICH, Noel. Nvidia overtakes Apple as world's most valuable company. **Reuters**, 25 out. 2024. Disponível em: <https://www.reuters.com/technology/nvidia-overtakes-apple-worlds-most-valuable-company-2024-10-25/>. Acesso em: 22 nov. 2024.

SHEPARDSON, David. US finalizes \$6.6 billion chips award for TSMC ahead of Trump return. **Reuters**, 15 nov. 2024a. Disponível em: <https://www.reuters.com/technology/us-finalizes-66-billion-chips-award-tsmc-ahead-trump-return-2024-11-15/>. Acesso em: 17 dez. 2024.

SHEPARDSON, David. US finalizes \$7.86 billion chips manufacturing award for Intel. **Reuters**, 26 nov. 2024b. Disponível em: <https://www.reuters.com/technology/us-finalizes-786-billion-chips-manufacturing-award-intel-2024-11-26/>. Acesso em: 17 dez. 2024.

SHEPARDSON, David. US finalizes more than \$6.1 bln chips subsidy for Micron Technology. **Reuters**, 10 dez. 2024c. Disponível em: <https://www.reuters.com/technology/us-finalizes-more-than-61-bln-chips-subsidy-micron-technology-2024-12-10/>. Acesso em: 17 dez. 2024.

SIA. **Semiconductor Industry Association 2024 Factbook**. Washington D.C.: Semiconductor Industry Association, mai. 2024a.

SIA. Tracking the CHIPS Incentives Program Awards. **Semiconductor Industry Association**, 17 dez. 2024b. Disponível em: <https://www.semiconductors.org/chips-incentives-awards/>). Acesso em: 17 dez. 2024.

STARRS, Sean K.; GERMANN, Julian. Responding to the China Challenge in Techno-nationalism: Divergence between Germany and the United States. **Development and Change**, vol. 52, n. 5, p. 1122-1146, set. 2021.

STRANGE, Roger. The 2020 Covid-19 pandemic and global value chains. **Journal of Industrial and Business Economics**, v. 47, p. 455-465, 2020.

SWANSON, Ana. Biden Administration Clamps Down on China's Access to Chip Technology. **The New York Times**, 07 out. 2022. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2022/10/07/business/economy/biden-chip-technology.html>. Acesso em: 17 dez. 2024.

SWANSON, Ana. U.S. Tightens China's Access to Advanced Chips for Artificial Intelligence. **The New York Times**, 17 out. 2023. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2023/10/17/business/economy/ai-chips-china-restrictions.html>. Acesso em: 17 dez. 2024.

SWANSON, Ana. Biden Targets China's Chip Industry With Wider Trade Bans. **The New York Times**, 02 dez. 2024. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2024/12/02/business/economy/biden-china-chips-exports.html>. Acesso em: 17 dez. 2024.

TETT, Gillian. Global trade was slowing down before the tariff war was started. **Financial Times**, 18 jul. 2019. Disponível em: <https://www.ft.com/content/f44093f0-a934-11e9-b6ee-3cdf3174eb89>. Acesso em: 7 dez. 2022.

THE ECONOMIST. The steam has gone out of globalisation. **The Economist**, 24 jan. 2019. Disponível em: <https://www.economist.com/leaders/2019/01/24/the-steam-has-gone-out-of-globalisation>. Acesso em: 6 fev. 2023.

THE WHITE HOUSE. **Executive Order on America's Supply Chains**. Estados Unidos da América, 24 fev. 2021a.

THE WHITE HOUSE. **Building Resilient Supply Chains, Revitalizing American Manufacturing, and Fostering Broad-Based Growth: 100-Day Reviews under Executive Order 14014**. Estados Unidos da América, jun. 2021b.

THE WHITE HOUSE. **Fact Sheet: CHIPS and Science Act Will Lower Costs, Create Jobs, Strengthen Supply Chains, and Counter China**. Estados Unidos da América, 09 ago. 2022.

TIMMER, Marcel *et al.* An Anatomy of the Global Trade Slowdown based on the WIOD 2016 Release. **GGDC Research Memorandum**, n. 162, p. 1-65, dez. 2016.

UNCTAD. **World Investment Report 2013: Global Value Chains: Investment and Trade for Development**. Nova York: United Nations Publication, 2013.

UNCTAD. **World Investment Report 2021: Investing in Sustainable Recovery**. Nova York: United Nations Publication, 2021.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION. Resilience. **United Nations Office for Disaster Risk Reduction**, 2020. Disponível em: <https://www.undrr.org/terminology/resilience>. Acesso em: 25 jan. 2023.

UNIDO. **Industrial Development Report 2022: The Future of Industrialization in a Post-Pandemic World**. Viena: United Nations Industrial Development Organization, 2021.

WADE, Robert. Return of industrial policy? **International Review of Applied Economics**, v. 26, n. 2, p. 223-239, mar. 2012.

WADE, Robert. The paradox of US industrial policy: The developmental state in disguise. *In*: SALAZAR-XIRINACHS, José; NÜBLER, Irmgard; KOZUL-WRIGHT, Richard. **Transforming Economies: Making industrial policy work for growth, jobs and development**. Genebra: International Labour Organization, p. 379-400, 2014.

WADE, Robert. The American paradox: ideology of free markets and the hidden practice of directional thrust. **Cambridge Journal of Economics**, vol. 41, n. 3, p. 859–880, fev. 2017.

WANG, Zhaohui; SUN, Zhiqiang. From Globalization to Regionalization: The United States, China, and the Post-Covid-19 World Economic Order. **Journal of Chinese Political Science**, v. 26, p. 69-87, 2021.

WEISS, Peter. Techno-globalism and industrial policy responses in the USA and Europe. **Intereconomics**, vol. 32, n. 2, p. 76-86, mar. 1997.

WEISS, Linda. **America Inc? Innovation and Enterprise in the National Security State**. Ithaca e Londres: Cornell University Press, 2014.

WILLIAMSON, Peter. De-Globalisation and Decoupling: Post-COVID-19 Myths versus Realities. **Management and Organization Review**, v. 17, n. 1, p. 29-34, 2021.

WITT, Michael A. De-globalization: Theories, predictions, and opportunities for international business research. **Journal of International Business Studies**, v. 50, p. 1053-1077, 2019.

YEUNG, Henry; HUANG, Shaopeng; XING, Yuqing. From Fables to Fabs Everywhere? Semiconductor Global Value Chains in Transition. *In*: WORLD TRADE ORGANIZATION. **Global Value Chain Development Report 2023: Resilient and Sustainable GVCs in Turbulent Times**. Genebra: World Trade Organization, p. 132-187, 2023.