



INSTITUTO SUPERIOR
DE CIÊNCIAS SOCIAIS
E POLÍTICAS
UNIVERSIDADE DE LISBOA

U LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA

Análise dos Processos Estratégicos de Competição e Oposição entre Blocos de Atores Geoeconómicos, pelo Domínio da Cadeia Global de Valor da Indústria de Semicondutores: 2000 a 2023

Denise Capelli Paula Andrade

Orientador: Professor Doutor Luís Eduardo Matos Dias Ramos

Dissertação para obtenção de grau de Mestre em Estratégia

Lisboa
2026



INSTITUTO SUPERIOR
DE CIÊNCIAS SOCIAIS
E POLÍTICAS
UNIVERSIDADE DE LISBOA

U LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA

Análise dos Processos Estratégicos de Competição e Oposição entre Blocos de Atores Geoeconómicos, pelo Domínio da Cadeia Global de Valor da Indústria de Semicondutores: 2000 a 2023

Denise Capelli Paula Andrade

Orientador: Prof. Doutor Luís Eduardo Matos Dias Ramos

Dissertação para obtenção de grau de Mestre em Estratégia

Júri:

Presidente: Doutora Sandra Maria Rodrigues Balão, Professora Associada do Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas da Universidade de Lisboa;

Vogais: Doutora Andrea Sofia da Cruz Valente, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas da Universidade de Lisboa;

Doutor Luís Eduardo Matos Dias Ramos, Professor Auxiliar Convidado do Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas da Universidade de Lisboa, na qualidade de Orientador;

Doutor Pedro Miguel Naves Folgado, Professor Auxiliar convidado do Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas da Universidade de Lisboa.

Lisboa
2026

Agradecimentos

O sentimento que melhor define a realização desta dissertação é a gratidão. Agradeço em primeiro lugar ao Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas - ISCSP e à Universidade de Lisboa pelo respeito e acolhimento.

Agradeço à querida turma de Mestrado em Estratégia dos anos 2022-2024 pelo vívido e fraternal convívio ao longo da fase letiva. Que tenham um futuro brilhante dentro e fora da Academia!

Agradeço ao Senhor Professor Doutor e Orientador Luís Dias Ramos pelas sempre fundamentais, incansáveis e inestimáveis intervenções. A aposta no potencial do meu projeto de estudo foi um acalanto como investigadora. Agradeço o privilégio de ter sido orientada por um professor de tamanho profissionalismo, generosidade e grande coração ao longo desta jornada.

Agradeço à Senhora Professora Doutora e Coordenadora Sandra Balão pelas valiosas sugestões institucionais e encorajamento.

Agradeço ao meu esposo António Andrade Jr. que tendo aceite uma proposta de trabalho em Portugal proporcionou uma viragem em minha vida pessoal, profissional e acadêmica que deixou marcas valiosas em nossas vidas.

Aos meus amados filhos Francesco Andrade e Bento Andrade por terem compreendido as minhas ausências ao longo da construção desta investigação. Espero que percebam as razões no futuro que lhes pertence!

Aos meus pais Zeferina Capelli e Luiz Gonzaga agradeço pelas orações. Por eles estamos de volta à nossa terra natal.

Agradeço à amiga que a imigração me deu e fez tornar minha irmã, Stefania Brito de Matos pelo incentivo e rico contributo normativo.

E por fim, agradeço aos meus amigos da indústria de semicondutores hoje atuando nos quatro cantos do mundo ao longo desta cadeia verdadeiramente global, pelos *insights* e pela torcida em meu êxito acadêmico e profissional.

Índice

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO	1
1.1 Justificativa do Tema, Questão de Partida e Objetivos	1
1.2 Revisão da Literatura.....	3
1.3 Enquadramento Teórico Detalhado	7
1.3.1 Opções Teóricas	7
1.3.2 Conceitos Operacionais:.....	11
Estratégia, Geoeconomia, MDAE e Semicondutores (i, ii, iii, iv)	11
1.4 Opções Metodológicas	13
1.4.1 Enquadramento Ontológico, Epistemológico e Metodológico.....	13
1.4.2 Modelo de Análise.....	15
CAPÍTULO 2: CARACTERIZAÇÃO DA CGV DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUCTORES	17
2.1 Contextualização sobre os Semicondutores	17
2.2 Cadeias de Valor Globais e a Fragmentação da Produção.....	19
2.3 Os Blocos de Atores Geoeconómicos Considerados.....	26
2.3.1 Bloco dos Estados Unidos da América (EUA) e União Europeia (UE)	26
2.3.2 Bloco da RPC:	28
O Vale do Silício Chinês: Shenzhen e Zhongguancun	28
2.3.3 Taiwan e outros atores geoeconómicos relevantes	30
CAPÍTULO 3: ESTRATÉGIA GEOECONÓMICA DOS BLOCOS DE ATORES OPOSITORES	33
3.1 Estratégia Geoeconómica de cada Bloco Opositor	33
3.1.1 Considerações e Delimitações Teóricas	33
3.1.2 A Estratégia Geoeconómica do Bloco de Atores EUA – EU	36
3.1.2.1 Estados Unidos (EUA)	36
3.1.2.1.1 Modalidade de Ação Estratégica: <i>Critical Infrastructure Protection in the Information Age 2001</i>	36
3.1.2.1.2 Modalidade de Ação Estratégica: <i>The National Strategic Computing Initiative (NSCI) - 2015</i>	37
3.1.2.1.3 Modalidade de Ação Estratégica: <i>Wassenaar Arrangement (2016)</i>	38
3.1.2.1.4 Modalidade de Ação Estratégica: <i>Securing the ICT and Services Supply Chains, Executive Order nº 13873 (2019)</i>	39
3.1.2.1.5 Modalidade de Ação Estratégica: <i>Foreign-Produced Direct Product Rule (2020)</i>	40

3.1.2.1.6 Modalidade de Ação Estratégica: Chips and Science Act 2022	41
3.1.2.2 União Europeia (UE)	44
3.1.2.1 Modalidade de Ação Estratégica: Entrada do Euro em circulação (2002)	45
3.1.2.2 Modalidade de Ação Estratégica: Financiamento público ao abrigo das regras do Tratado CE (artigo 87º) (2004)	45
3.1.2.3 Modalidade de Ação Estratégica: Estratégia Europeia para os Componentes e Sistemas Micro e Nanoeletrónicos (2013)	46
3.1.2.4 Modalidade de Ação Estratégica: Estratégia de Política Industrial COM (2017) 0479	47
3.1.2.5 Modalidade de Ação Estratégica: Regulamento dos Circuitos Integrados (RCI-UE) 2023	48
3.1.3 Estratégia Geoeconómica do Bloco RPC	50
3.1.3.1 Modalidade de Ação Estratégica da RPC: <i>The State Council of RPC</i> (2000) Circular nº 18	51
3.1.3.2 Modalidade de Ação Estratégica da RPC: <i>Belt and Road Initiative (BRI) 2013</i>	51
3.1.3.3 Modalidade de Ação Estratégica da RPC: Diretrizes Nacionais para o Desenvolvimento e Promoção da Indústria de Circuitos Integrados (CI's)	52
3.1.3.4 Modalidade de Ação Estratégica da RPC: <i>Made in China 2025 (MIC)</i>	53
3.2 Comparação entre as Estratégias Geoeconómicas de cada Bloco Opositor	55
CAPÍTULO 4: CENÁRIOS PROSPECTIVOS	59
4.1 Cenário Prospectivo A: Manutenção	65
4.2 Cenário Prospectivo B: Desintegração	68
CAPÍTULO 5: CONCLUSÕES.....	72
Referências Bibliográficas	77

Lista de Figuras

Figura 1- A jornada desde a areia até o chip	17
Figura 2: Faturamento Anual da Indústria de Semicondutores	18
Figura 3: A jornada global de um processador utilizado em smartphones.....	20
Figura 4: Distribuição das vendas mundiais de semicondutores por segmento de produto em 2022	21
Figura 5: A elevada especialização das atividades na CGV.....	22
Figura 6: A CGV dos Semicondutores e Participação em % de suas principais atividades	23
Figura 7: O número de países participantes na CGV de semicondutores é significativo.....	24
Figura 8: Valor Acrescentado da Indústria de Semicondutores por Economia (2001-2016)...	24
Figura 9: Os Principais corredores globais de comércio (2019)	26
Figura 10: Vendas Globais de Semicondutores por Área Geográfica, 2019 (em %)	30
Figura 11: Balança Comercial Bilateral dos EUA- China para uma unidade do iPhone4	32
Figura 12: Sede por Fornecedor de HPC dos 100HPC mais rápidos do mundo	38
Figura 13: O Acordo de Wassenaar	39
Figura 14: Quem domina a esfera da Litografia?	48
Figura 15: Receitas da Indústria da Circuitos Integrados da RPC (2001-2025)	50
Figura 16: Objetivos para a Fundação através do Made In China.....	54
Figura 17: Triângulo Grego da Prospectiva Estratégica.....	60
Figura 18 - Cenários Prospectivos vislumbrados	62
Figura 19: Matriz SWOT	64
Figura 20: Custos adicionais distribuídos ao longo da CGV.....	67
Figura 21: O custo de uma indústria de semicondutores autossuficiente.....	70

Índice de Tabelas

Tabela 1: MDAE ou Intrumentos Geoeconómicos	35
Tabela 2: Seleção de Investimentos em instalações relacionadas com materiais semicondutores e ATP (Montagem, Testes e Embalagem (2021 a 2023)	43
Tabela 3: Síntese sobre as Ideias Estratégicas.....	59

Lista de Acrónimos

ASML.....	<i>Advanced Semiconductor Materials Lithography</i>
CGV	Cadeia Global de Valor
CI	<i>Circuito Eletrónico</i>
CSIA.....	<i>China Semiconductor Industry Association</i>
ECSEL	<i>Electronic Components and Systems for European Leadership</i>
ESIA.....	<i>European Semiconductor Industry Association</i>
EUA	<i>Estados Unidos da América</i>
EO	Executive Order ou Ordem Executiva
HPC	<i>Computação de alto desempenho</i>
IC	<i>Infraestruturas críticas</i>
IDE.....	<i>Investimento Direto Estrangeiro</i>
<i>IoT</i>	<i>Internet das Coisas</i>
KR.....	<i>Key resources ou recursos chave</i>
MIC 2025.....	Made In China 2025
NICIIF.....	National Integrated Circuit Industry Investment Fund ou Fundo
NSCI.....	National Strategic Computing Initiative
OE	Objetivo Específico
PIB.....	<i>Produto Interno Bruto</i>
PPP	Parceria Público-Privada
RCI-UE	<i>Regulamento dos Circuitos Integrados da União Europeia</i>
RPC.....	<i>República Popular da China</i>
SMIC.....	<i>Semiconductor Manufacturing International Corporation</i>
SoC.....	<i>System-on-chip</i>
TSMC.....	<i>Taiwan Semiconductor Manufacturing Company</i>
TTC	<i>Transatlantic Trade Council</i>
UE.....	<i>União Europeia</i>

A autora adota grafia de acordo com o novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa.

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa do Tema, Questão de Partida e Objetivos

A presente investigação, desenvolvida no âmbito de uma Dissertação de Mestrado em Estratégia no Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas (ISCSP), debruça-se sobre os Processos Estratégicos de Competição e Oposição entre Blocos de Atores Geoeconómicos pelo domínio da Cadeia Global de Valor¹ da Indústria de Semicondutores, no período entre 2000 e 2023. Está cientificamente ancorada em áreas abrangidas pelo fundamento científico da interdisciplinaridade dos Estudos Estratégicos (Graça, 2014), e em duas das áreas prioritárias deste Mestrado: Teoria da Estratégia e Desafios Estratégicos Contemporâneos.

Este estudo de caso assenta, sobretudo, no paradigma interpretativo, seguindo uma ontologia relativista e uma epistemologia subjetivista (Coutinho, 2014, pp. 16-17). Utiliza-se de uma abordagem mista predominantemente qualitativa, e numa perspectiva teórica de carácter pragmático e utilitarista dos Estudos Estratégicos e da Geoeconomia, no contexto contemporâneo de uma ordem mundial caracterizada por um ambiente de grande incerteza e em ameaça de fragmentação (Farrell & Newman, 2020).

Os semicondutores são componentes essenciais para uma série de dispositivos eletrónicos utilizados em grandes inovações tecnológicas no início do século XXI. A maior parte do Produto Interno Bruto (PIB) mundial é produzida com dispositivos que dependem dos semicondutores (SIA, 2023). Uma demonstração desta dependência dos semicondutores no âmbito geopolítico foi evidenciada durante a pandemia do Covid-19 quando da disrupção em seu *supply chain*² (Miller, 2022). Para um produto que não existia há setenta e cinco anos, trata-se de uma ascensão extraordinária (Miller, 2022) que merece ser percebida, analisada e interpretada nesta investigação.

A CGV dos semicondutores criou e desenvolveu padrões de integração à escala global de forma a concentrar a produção para o mercado mundial em poucas regiões do planeta (Varas et al., 2021). Estados Unidos da América (EUA), juntamente com a União Europeia (UE), tendo como contrário estratégico a República Popular da China (RPC), protagonizam os

¹ As Cadeias Globais de Valor (CGV) podem, provisoriamente, ser definidas como processos de produção fragmentados e geograficamente dispersos que têm diferentes estágios em países diferentes (Gereffi, 2018). Este conceito será esclarecido na revisão da literatura secção 1.2.

² Rede de abastecimento ou de fornecimento (tradução da autora).

dois Blocos de Atores geoeconómicos que procuram dominar a CGV dos semicondutores, como será demonstrado. No âmbito desta CGV, verificaremos que os processos estratégicos disjuntivos de competição e oposição desenvolvidos por estes dois Blocos assentam na alteração da ordem internacional estabelecida, e desenvolvem-se questionando a normalidade reconhecida e aceite pelos atores internacionais (Ribeiro, 2009, p. 205). Essa normalidade enfrenta mudanças tecnológicas constantes e caso um país não consiga adotar novas tecnologias ou interprete mal a direção ou subestime/superestime os efeitos destas mudanças ficará para trás neste diferendo (Fischer, Gilli, & Gilli, 2021, p. 228).

Na esfera geoeconómica, a utilização de medidas económicas como instrumentos estratégicos (Kim, 2019; Luttwak, 2000) no âmbito de processos disjuntivos de concorrência, de oposição e de conflito, nos quais se recorre à coação através de influência económica e/ou de imposição de sanções, pode conduzir a uma asfixia económica, indutora de crises políticas internas (Ribeiro, 2009; Couto, 1988).

Os Estados podem promover a mudança em alguns domínios da tecnologia para apoiar os seus grandes objetivos (Fischer, Gilli, & Gilli, 2021). EUA e UE, parceiros estratégicos históricos e democráticos, têm destinado esforços para revitalizar a parceria transatlântica enfatizando interesses comuns (Parlamento Europeu, 2021). A RPC tem demonstrado de inúmeras formas que quer expandir seu poderio económico, militar e tecnológico.

Diante deste cenário, esta investigação orientar-se-á pela seguinte questão de partida: Como se caracterizam, no período entre 2000 e 2023, os processos estratégicos de competição e de oposição entre Blocos de Atores geoeconómicos, no sentido de assegurar o domínio da CGV da indústria de semicondutores?

O objetivo geral da investigação, partindo do paradigma interpretativo, será: Compreender as estratégias dos Blocos de Atores geoeconómicos atuantes na disputa pelo domínio da CGV da indústria dos semicondutores, no âmbito de processos estratégicos disjuntivos de competição e oposição, no período entre 2000 e 2023.

Os objetivos específicos (OE) e subjacentes para o êxito do objetivo principal em causa serão:

- i) OE 1: Caracterizar a CGV da indústria de semicondutores e os dois principais Blocos de Atores geoeconómicos que nela atuam, no período considerado;

- ii) OE 2: Caracterizar e compreender a estratégia geoeconómica de cada um dos dois Blocos de Atores geoeconómicos opostos, bem como as modalidades de ação estratégica a estes associadas, na disputa pelo domínio da CGV da indústria de semicondutores;
- iii) OE 3: Apresentar cenários prospectivos para a CGV da indústria de semicondutores.

1.2 Revisão da Literatura

Estudos acerca das CGV são encontrados nas fontes documentais das Ciências Económicas, nomeadamente relacionados com as mudanças na economia global, desde Bretton Woods para a reconstrução do pós-guerra e a partir do avanço da globalização (Gereffi, 2018). Destaca-se a pesquisa de Pinto et al. (2015) para os Institutos de Pesquisa Económica Aplicada no Brasil, voltada às questões inerentes à regulação do direito da propriedade intelectual e seus efeitos nos países em desenvolvimento envolvidos nesta cadeia. Silva (2022) procura expor a CGV dos semicondutores com EUA e China a se posicionarem para a integralização de sua base produtiva por diferentes motivos. O artigo de Villaverde (2025) vislumbra oportunidades de negócios para países Emergentes nesta cadeia global. A tese de Crivellaro (2022) debruça-se sobre as perspectivas geopolíticas e geoeconómicas da indústria de semicondutores na ótica da gestão empresarial.

Todos esses autores versam sobre a indústria dos semicondutores em diferentes escolas e áreas como a Economia, a Engenharia e a Gestão. Preencher uma lacuna na literatura, incluindo a indústria de semicondutores em disputas e diferendos geoeconómicos em um Mestrado em Estratégia, analisando como os processos estratégicos de competição e oposição são utilizados pelos Blocos de Atores para dominá-la, ainda encontra terreno fértil a desbravar, como será demonstrado.

Para uma melhor compreensão, a revisão da literatura divide-se em três partes: i) caracterização da CGV dos semicondutores; ii) identificação dos atores geoeconómicos envolvidos no domínio desta CGV; iii) caracterização da atuação estratégica dos atores geoeconómicos envolvidos, nomeadamente na articulação entre a atuação dos Estados e das empresas.

(i) Assim sendo, esta revisão da literatura percorreu o conhecimento científico produzido a respeito da CGV dos semicondutores, numa esfera macro e recorreu às referências no domínio das CGV por Gereffi (2018), ao associar as estruturas da economia global moderna às CGV com implicações no desenvolvimento económico dos países que nelas atuarem. Corroborar Sturgeon (2008), ao referir que as cadeias, antes pautadas em cadeias globais de *commodities*, ou de bens com menor valor acrescido, migraram para CGVs com maior valor acrescido também por razões económicas. Porter (1998) refere que as indústrias de uma cadeia de valor se diferem como resultado das suas histórias, estratégias e sucesso na implementação das mesmas. Daí relacionar a importância da utilização pelos Estados de políticas como as de *targeting* no sentido de tornar suas indústrias campeãs nacionais (Porter, 1990), projetando a riqueza de uma nação através do desempenho de suas indústrias.

Varas et al. (2021) apresentam os semicondutores como o quarto produto mais comercializado no mundo atrás apenas ao petróleo bruto, do petróleo refinado e dos automóveis. Tal importância evidenciada, deve-se à vasta utilização dos semicondutores, popularmente conhecidos como *chips* ou tecnicamente como circuitos integrados (CI), no mundo moderno. Conforme Khan (2020), sua abrangência inclui uma gama de dispositivos eletrónicos, utilizados em smartphones, servidores, veículos eléctricos, automação industrial, inteligência artificial, infraestruturas críticas e sistemas de defesa. Varas et al. (2021) referem que a produção dos semicondutores hoje está integrada devido à elevada especialização requerida pelos seus atores e muitas vezes desenvolvida em conjunto entre empresas e seus Governos.

Neste contexto geoeconómico e financeiro interdependente e dinâmico, muitas empresas, especialmente as multinacionais, viram o seu volume de negócios ultrapassar o PIB de muitos Estados, o que lhes conferiu um poder significativo nas suas interações com os Estados (Bento, 2022). Em sua época Strange (1992) referia tais interações em sua concepção de Diplomacia Triangular quando os governos passaram a negociar não apenas com outros governos, mas também com firmas ou empresas, enquanto as empresas negociam tanto com os governos como entre si.

(ii) Serão considerados como os principais Blocos de Atores geoeconómicos no âmbito desta CGV: EUA – UE e RPC. Os dois primeiros atores protagonizam um equilíbrio entre seus interesses nacionais e regionais através de alianças e parcerias no âmbito da

Aliança Atlântica e no domínio geoestratégico marítimo (Cohen, 2016, p. 194). A busca de equilíbrio, através de alianças como estas, proporciona a formação de um dos Blocos de Atores desta investigação, em oposição ao Bloco formado pela RPC cujo notável crescimento económico (Javorcik, 2020) durante os últimos vinte anos a coloca como uma rival à altura do Bloco EUA-EU na disputa pelo domínio da CGV da indústria dos semicondutores.

Ainda assim, outros atores como Taiwan ganham particular relevância para o nosso estudo, sendo esta ilha líder na produção e fabrico dos componentes utilizados nos componentes eletrônicos mais avançados do mundo (The White House, 2021) constituindo assim, um elo importante na cadeia (Diamond, Ellis Jr., & Schell, 2023).

(iii) Refere Pereira (2024, p. 04) que “o setor dos semicondutores é vital para a economia global, impulsionando avanços tecnológicos criação de emprego e fortalecimento da competitividade das nações” e por isso, EUA, EU e China, como principais economias mundiais, protagonizam uma “*chip war*” (Miller, 2022) por seu controlo e domínio.

Num contexto marcado pela globalização onde a CGV dos semicondutores está inserida referem Farrell & Newman (2020, p. 71) que os países devem continuar interligados entre si, formando uma “*chained globalization*”, pautada fortemente ainda nos laços económicos de interdependência, entretanto o uso de estrangulamentos como recurso da coerção entre Estados concorrentes serão práticas de tal forma ardilosas que a guerra fria vai ter parecido uma simples contenda.

Resumem essa guerra de braços Khan et al. (2021) onde os EUA e seus aliados são líderes globais em atividades desta CGV, entretanto a RPC do outro lado do globo, desenvolve rapidamente suas capacidades em muitas destas atividades para reconfigurar a cadeia a seu favor afetando a segurança nacional e internacional. Germann et al. (2024) referem a guerra dos *chips* dos EUA contra a China, como protagonista de uma viragem geoeconómica, capaz de perspectivas únicas sobre a dinâmica entre Estados e empresas. Concretamente, os EUA desejam ditar com quem as empresas estrangeiras podem ou não negociar. Assim, tais empresas experimentam essa viragem caracterizada por táticas capazes de reverter a lógica da globalização pautada na integração (Babić, de Graaff, Linsi, & Weinhardt, 2024). Capri (2020a) examina potenciais efeitos da fragmentação na CGV da

indústria causada por esta guerra e seus efeitos sobre a inovação, o desenvolvimento econômico e a adoção de estratégias para estabelecimento do seu domínio no futuro.

Em face ao exposto, os atores investigados trataram de adotar manobras como instrumentos geoeconômicos na disputa pelo domínio desta indústria. Os EUA, principal ator do Bloco EUA-UE, desenvolveram o *Chips and Science Act* ou Lei da Ciência e dos Circuitos Integrados³. A UE, sua parceira de Bloco, de forma a reforçar o ecossistema europeu dos semicondutores, desenvolveu a Lei Europeia dos Circuitos Integrados (UE) 2023/1781. O Bloco opositor geoeconômico, representado pela RPC elaborou, em 2015, um instrumento que orienta as prioridades nacionais da sua indústria, o chamado MIC 2025.

Ao delimitarmos o nosso objeto de estudo, para compreender os processos estratégicos instaurados pelos Blocos de Atores atuantes ao nível geoeconômico, nesta CGV, e em concreto para dominá-la, verificar-se-á que existe espaço para uma reflexão oportuna e relevante sobre este tema. Assim, a investigação debruçar-se-á sobre as Modalidades de Ação Estratégica (MDAE) que, segundo Ribeiro (2009, p. 99), surgem como um fator determinante da ação estratégica em qualquer nível de decisão.

A justificativa da investigação pauta-se por preencher esse espaço num Mestrado em Estratégia e demonstrar que os semicondutores são recursos estratégicos ao ponto de serem comparados com o novo petróleo do século XXI, como a referência de Miller (2022).

No contexto desta investigação, os instrumentos geoeconômicos são utilizados cada vez mais como armas eficientes, como refere Luttwak (2000). Assim é necessário revisar outros contributos que dialogam acerca da geoeconomia, como o de Baracuhy (2018), que credita a utilização do poder económico e das relações de interdependência entre nações para fins geopolíticos no contexto de uma Grande Estratégia e onde a presente CGV ganha pertinência diante das relações de interdependência que seus atores mantêm entre si. Acresce Lorot (2001) ao assumir a geoeconomia como a análise de estratégias comerciais definidas pelos Estados para protegerem suas economias nacionais ou certos setores sensíveis cuja a sua “posse ou controlo confere ao seu detentor, Estado ou empresa nacional, um elemento de poder e influência internacional” (Lorot, 2001, p. 114).

Identificou-se nos autores Luttwak (1990; 2000) e Blackwill & Harris (2016) uma linha condutora mais coerente com o presente objeto de pesquisa pela caracterização da atuação

³ Tradução própria

estratégica com interesses opostos dos Blocos de Atores geoeconómicos atuantes na CGV investigada, destacada pelo elevado grau de especialização e regionalização de seus atores.

A competição entre Blocos de Atores desta CGV vai de encontro à referência de Luttwak (2000, p. 170) onde “Estados são inerentemente adversários”, sobretudo de forma a reforçarem o seu papel geoeconómico na indústria em pauta, consolidando assim, os seus objetivos económicos nacionais e prejudicando os seus contrários estratégicos. E nesta mesma lógica proposta por Leonard (2016), os campos de batalha contemporâneos passaram a situar-se no conflito económico, através do abalo de infraestruturas profundamente interligadas que podem causar danos e disrupções a nível global, como será demonstrado.

Observa-se assim, nesta guerra de *chips* (Capri, 2020a; Khan, Peterson, & Mann, 2021; Miller, 2022; Germann, Rolf, Baines, & Starrs, 2024) uma batalha atual e moderna instaurada pela revolução digital da tecnologia: “*The digital revolution has sparked a geo-economic battle*” (Hobbs, Puddephatt, & Torreblanca, 2016, p. 110). São estes campos de batalha contemporâneos, com espaço para análise no âmbito da Estratégia, que a presente investigação se propõe a compreender.

1.3 Enquadramento Teórico Detalhado

1.3.1 Opções Teóricas

A perspectiva teórica desta investigação baseia-se nos conceitos da Teoria Geral da Estratégia (TGE) e dos Processos Estratégicos referidos por Ribeiro (2009; 2020) num ambiente centrado na Geoeconomia segundo as lentes de Luttwak (1990; 2000) e de autores subsequentes, onde a disputa em investigação pelo domínio da CGV da indústria de semicondutores é enquadrada e ganha peso estratégico.

No âmbito da TGE, a versão mais antiga e com plena aplicação no cotidiano da estratégia total de Beaufre (1963, p. 18) ou estratégia integral de Ribeiro (2009, pp. 77-78) tem inspiração política e é direcionada para os fins, fundindo-se com a política, ao combinar as estratégias política, económica, psicossocial e militar de cada Estado. Estabelece os objetivos nacionais e o emprego do poder nacional como um todo nas possíveis confrontações externas. Couto (1988) relaciona a estratégia integral como estratégia total,

para conceber em situações de guerra ou frente às ameaças a utilização de recursos morais e materiais, para preveni-las ou superá-las e assim garantir a consecução dos objetivos políticos.

Num ambiente globalizado e em constante transformação tecnológica, onde a CGV da indústria dos semicondutores está circunscrita, envolvendo os maiores e mais rentáveis mercados do mundo (SIA, 2021) a disputa pelo seu domínio espolata, no âmbito da Estratégia, processos estratégicos marcados por manifestações de rivalidade, resistência e até mesmo de hostilidade (Ribeiro, 2009). Tais processos disjuntivos, segundo Ribeiro (2009) estão ligados a situações estratégicas e caracterizam-se por relações de competição, de oposição como as investigadas, podendo chegar ao conflito.

Como conduzimos uma investigação em Estratégia, recorre-se à referência norteadora de Ribeiro (2009; 2010; 2020) acerca da TGE e dos Processos Estratégicos utilizados pelos Estados na melhoria de seus desempenhos estratégicos. Analisou-se o contributo de Couto (1988), bem como o legado milenar desde Sun Tzu de 500 A.C⁴ que já atribuía ao conhecimento de fatores fundamentais como o tempo e o meio pelo decisor para o êxito em uma guerra.

Constituinte essencial do Processo Estratégico e no âmbito desta investigação, é de fundamental importância analisar a articulação dos fatores de decisão estratégicos, ou seja, dos objetivos, dos meios, do tempo, do meio e dos contrários para materialização dos fins políticos dos atores considerados (Ribeiro, 2009, p. 156).⁵ Com vista a alcançar vantagem estratégica, nesta disputa em análise, são articulados esses fatores de decisão para afetar o centro de gravidade do Bloco contrário, conforme referido por Ribeiro (2009).

Tendo como fio condutor o conceito de estratégia proposto por Ribeiro (2009) as MDAE a serem empregadas são estruturadas e coordenadas com os fatores de decisão referidos. Articulando esses fatores de decisão de acordo com os princípios estratégicos da importância do objetivo, da economia de esforço e da liberdade de ação, será possível formular a MDAE mais adequada, exequível e aceitável ao contexto estratégico em causa (Ribeiro, 2009, p. 227).

Neste sentido, os Blocos de Atores geoeconómicos atuantes na CGV em estudo desenvolveram instrumentos geoeconómicos que poderemos, na esfera do processo

⁴ (Sun-Tzu, 2011)

⁵ serão detalhados no Capítulo 3.

estratégico, considerar conforme Ribeiro (2020, p. 134), como MDAE com o objetivo de materializar objetivos nacionais. Ou conforme referências de Varas et al. (2021) e The White House (2021) os Estados tem intensificado o uso de políticas com recurso a incentivos e investimentos para garantir a segurança nacional, colmatar dependências tecnológicas, estimular a capacidade de produção de suas indústrias locais e torná-las mais resilientes.

A reflexão proposta debruçar-se-á nas MDAE utilizadas como instrumentos ou ferramentas geoeconómicas para alcançar os objetivos estabelecidos pelos atores apresentados e por fim prospectivar cenários futuros, no capítulo 4, ainda que seja difícil prevê-los conforme Godet e Durance (2011) num contexto de crescente incerteza, diferendos, tensões e tendências de desintegração.

Quando um Estado intervém para reforçar, encorajar e apoiar suas atividades produtivas em uma indústria considerada vital através de subsídios, de investimentos, de pesquisa e desenvolvimento, está a fazer uso da geoeconomia (Luttwak, 2000, p. 171). Baracuhy (2018, p. 63) defende que a geoeconomia baseia-se na intersecção entre geopolítica e economia através da utilização do poder económico e das relações de interdependência entre nações com fins geopolíticos no contexto de uma Grande Estratégia nacional. Nesta mesma linha,⁶ Baru (2012, p. 47) refere: *“trade follows the flag’ that the projection of national power has economic consequences”*.

O contributo de Baru (2012) relaciona a geoeconomia com a geopolítica e com a projeção do poder nacional de uma nação através dos fenômenos económicos de uma região. Pouco diferente é a versão de Scholvin & Wigell (2018): a geoeconomia é uma estratégia de política externa para atingir objetivos estratégicos de um Estado.

Intervenções que recorrem ao estilo baseado no *hard power*, conforme Csurgai (2017, p. 41) são cada vez mais *“perceived as less advantageous than the use of indirect strategies and soft power (two important constituents of geoeconomics) to achieve different strategic objectives of states”*. A geoeconomia, segundo Scholvin & Wigell (2018, p. 74) *“has become highly relevant for foreign policy practices and national security strategies”*.

Ao longo do processo de desenvolvimento económico, o domínio internacional de tecnologias avançadas tomou proporções grandiosas e de relevância crítica de tal forma que o mundo depende das cadeias de fornecimento globais e da colaboração entre Estados

⁶ Mais adiante, outros conceitos associados serão operacionalizados de forma a enfatizar o uso da geoeconomia na conquista dos objetivos maiores das nações, consolidando as suas Estratégias Nacionais.

(Inkster, 2023, p. 247). As capacidades produtivas especializadas devem-se as características e estratégias desenvolvidas pelas empresas em conjunto com as nações, como neste âmbito refere Porter (1990, p. 77) sobre as vantagens competitivas das nações: *“In many industries and segments of industries, the competitors with international true competitive advantage are based in only a few nations”*.

A nossa análise debruçar-se-á sobre os Blocos de Atores geoeconómicos, considerando a relação exercida entre o poder económico e a geopolítica acerca dos Blocos opositores analisados. Três fatores específicos são relevantes nesta consideração e são apresentados a seguir: (i) as diferentes nações utilizam-se cada vez mais dos instrumentos económicos para reforçar esta relação; (ii) retorno de um capitalismo de estado, onde Estados têm mais recursos ao seu dispor; (iii) as forças de mercado e os instrumentos económicos estão conduzindo a resultados estratégicos cada vez mais importantes para os interesses nacionais (Blackwill & Harris, 2016, pp. 35-37).

Conforme Gereffi (2018), os Estados estão a intensificar políticas económicas como um elemento vital de suas políticas externas. Estão a aprender a utilizar como arma as interdependências produzidas pela globalização económica e a tirar partido das suas posições nestas cadeias para manipular e coagir outros Estados. Sendo assim, observar-se-á ao longo da investigação, como as economias de ambos os Blocos, conforme Farrell & Newman, (2020, p. 71), “estão de tal forma entrelaçadas para serem separadas ou dissociadas sem provocarem o caos”.

Esta reflexão, inerentemente pragmática, sobre o emprego de todos esses instrumentos de política referidos por Luttwak (2000) no âmbito da Geoeconomia e de Ribeiro (2009), no âmbito da TGE, pressupõe vislumbrar e interpretar situações futuras, estabelecidas através da análise dos acontecimentos presentes que permitem passar da situação original a uma situação futura. Esta análise, aplicada aos cenários prospectivos é referida por Ribeiro (2010, p. 64): “todos os métodos conhecidos para a construção de cenários possuem uma forte carga de subjetividade, dado que, apesar de assentarem na apreciação da situação internacional e na apreciação da situação nacional, dependem muito de quem os desenvolve.”

1.3.2 Conceitos Operacionais:

Estratégia, Geoeconomia, MDAE e Semicondutores (i, ii, iii, iv)

De forma a criar um fio condutor entre os principais conceitos que norteiam esta investigação, faz-se necessário apresentá-los de forma a estabelecer uma importante relação entre eles, recorrendo-se aos contributos de Cabral Couto e de Silva Ribeiro.

(i) O conceito de Estratégia consiste, segundo Couto (1988, p. 209) na “ciência e a arte de desenvolver e utilizar as forças morais e materiais de uma unidade política ou coligação, a fim de se atingirem objetivos políticos que suscitem, ou podem suscitar, a hostilidade de uma outra vontade política”. Já Ribeiro (2009, p. 22) conceitualiza estratégia, densificando o conceito anterior, como sendo “ciência e a arte de edificar, dispor e empregar meios de coação num determinado meio e tempo, para se materializarem objetivos fixados pela política superando problemas e explorando eventualidades em ambiente de desacordo”.

A investigação decorre sobre os processos disjuntivos de competição e oposição, ou seja, de acordo com Ribeiro (2009, p. 201) “aqueles processos que utilizam-se do recurso da coação, fomentado pelo ambiente em desacordo”. Tais processos utilizam-se de manobras estratégicas como a (i) competição que visa adquirir vantagens sobre o Bloco geoeconómico rival, pois neste caso são adversários que pretendem um mesmo comum e a (ii) oposição, quando um dos Blocos de Atores cria obstáculos de forma a impedir o alcance dos objetivos do seu antagonista (Ribeiro, 2009, p. 207).

A ação coerciva é operacionalizada, neste sentido, geralmente com recurso a ações económicas como o congelamento de ativos ou a imposição de sanções, fomentando o objetivo de forçar o alvo (Estado, bloco ou ator) a escolher entre ceder o objeto do diferendo ou sofrer os danos futuros que a livre concessão do objeto evitaria. Assim, refere Biddle (2020, p. 103) o alvo visado deve ser convencido de que, se resistir, vai sofrer, mas se ceder, não sofrerá. Se padecer, seja através de prejuízos ou danos e já tiver sofrido de tudo o que podia e não ceder, então a coação terá falhado.

A Geoeconomia (ii) preconiza dos conceitos anteriores os instrumentos pelos quais são alcançados os objetivos ou fins em causa. Esta referência é essencial visto os autores Blackwill & Harris (2016) sugerirem no livro “*War By Other Means*”, uma guerra, porém não

da maneira convencional, ao estilo *hard power*, mas sim através da “utilização de instrumentos geoeconomicos como meios para reforçar os principais interesses nacionais” (Blackwill & Harris, 2016, p. 20) e tal pressuposto conduzirá a investigação. Assim, definiram geoeconomia como “*the entanglement of international economics, geopolitics and strategy*” (Blackwill & Harris, 2016, p. 19).

Dentre as perspectivas vistas, optou-se pelas lentes de Luttwak (2000) sobre a geoeconomia e pelos instrumentos por ela utilizados “*tendo o comércio como fonte de poder em detrimento do poder militar*” (Luttwak, 2000, p. 171). A geoeconomia passou a ser um exemplo do reconhecimento do papel que a economia pode assumir no contexto da ação ou das reflexões estratégicas de um país (Bento, 2022, p. 01). E ainda, “*any foreign trade, finance, investment, and industrial policy can be considered instruments for geoeconomics, as long as they are deliberately designed and implemented to attain the strategic objectives*” (Kim D. J., 2019, p. 04).

O conceito de Modalidade de Ação Estratégica utilizado na dissertação mais vezes pelo acrônimo MDAE (iii) designa uma manobra estratégica essencial do Processo Estratégico e surge como um fator determinante da ação estratégica a qualquer nível de decisão. “*Cabe a ela prever as reações do outro a cada uma das ações consideradas quer sejam de natureza política, economica, psicossocial e militar*” (Ribeiro, 2009, p. 99). Aí são articulados os fatores de decisão com habilidade de acordo com os princípios e regras estratégicas de aplicação de forma a desestabilizar o centro de gravidade do contrário (Ribeiro, 2009). Seu conceito será relacionado aos Instrumentos Geoeconómicos pois estes últimos também são utilizados como manobras estratégicas no campo da geoeconomia, ambiente definido para situar a investigação.

Os semicondutores (iv) são a base material dos CI ou vulgarmente chamados de *chips*. A importância dos semicondutores é referida pela The White House (2021, p. 22): “*The semiconductor-based integrated circuit is the “DNA” of technology and has transformed essentially all segments of the economy, from agriculture and transportation to healthcare, telecommunications, and the Internet*”. A indústria de semicondutores é um dos principais motores do crescimento económico dos Blocos considerados, na atualidade. São utilizados em praticamente todos os produtos tecnológicos como telemóveis, computadores e

automóveis e constituem a base dos sistemas militares mais modernos e avançados na atualidade (The White House, 2021; Khan, Peterson, & Mann, 2021).

1.4 Opções Metodológicas

1.4.1 Enquadramento Ontológico, Epistemológico e Metodológico

Dentre as escolhas que pareceram mais coerentes e válidas para proporcionar o conhecimento científico incidente sobre o objeto de estudo desta investigação, recorrer-se-á ao paradigma interpretativo nos moldes preconizados por Coutinho (2014, pp. 16-19). Quanto à perspetiva ontológica, parte-se da ideia que a realidade é relativa (Serrano, 1994, p. 28) e que a produção do conhecimento é fruto de um processo circular onde “a interpretação da parte depende do todo e o todo depende das partes” (Coutinho, 2014, p. 18). Em consonância com as escolhas anteriores a nossa epistemologia é subjetivista, centrando-se no investigador como construtor do conhecimento, utilizando-se para tal das noções científicas da “compreensão, significado e ação” (Coutinho, 2014, pp. 16-17).

A Estratégia ainda há pouco conceitualizada como “ciência e arte” tanto por Ribeiro (2009) como por Couto (1988), graças ao progresso científico, incorporou perspectivas e técnicas de outras ciências sociais, nomeadamente da ciência política, tornando-se na atualidade uma ciência pluridisciplinar (Ribeiro, 2009). Tal pluridisciplinaridade vai buscar em ferramentas teóricas básicas de investigação e análise da ciência política diversas perspectivas às quais importa à compreensão, ao estudo e à utilização da estratégia como processo de decisão e ação do Estado nas relações internacionais (Ribeiro, 2009, p. 23).

A questão de partida definida na investigação encontra um pendor e carácter subjetivista que é bem acolhido em pesquisas qualitativas. Questões de partidas ao estilo “como” que a investigação pretende responder são melhor respondidas utilizando-se de estratégias de pesquisa do tipo de estudo de caso, “uma vez que este não exige o controle sobre eventos comportamentais e foca-se em acontecimentos contemporâneos” (Yin, 2001, p. 24). Definiu-se pelo recorte temporal entre 2000 e 2023 com o propósito de realizar uma análise mais contemporânea.

A investigação adota o paradigma interpretativo de forma a construir o conhecimento de uma maneira mais subjetiva recorrendo às teorias utilizadas de uma forma também pragmática e utilitarista para compreender as ações e as consequências adotadas pelos

atores sociais envolvidos de forma mais fundamentada. Essa análise utiliza-se de instrumentos que, como referido por Godet e Durance (2011, p. 11) funcionam como uma "caixa de ferramentas", a serem utilizadas na construção de cenários prospectivos no seu último capítulo.

A abordagem metodológica utilizada é mista, predominantemente qualitativa. A investigação será acompanhada do método indutivo de pesquisa, onde o investigador assume significados (Coutinho, 2014, p. 17) a partir da coleta de dados (Creswell, 2009, p. 175) que possibilitarão uma melhor compreensão e resposta à questão de partida. Optou-se por este método por ele possibilitar o desvendar da intenção, o propósito da ação, em detrimento do método dedutivo que preconiza explicações objetivas para as realidades investigadas (Coutinho, 2014).

A pesquisa adotará o método de pesquisa do estudo de caso único incidindo sobre a indústria de semicondutores, ainda que dispersa globalmente em uma CGV, fruto de sua elevada especialização. Um estudo de caso é “uma investigação empírica que: investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos” (Yin, 2001, p. 32).

Sendo assim, ainda que os estudos de caso de natureza interpretativa/qualitativa em ciências sociais, sejam mais numerosos, como afirma Coutinho (2014), é legítimo existir a combinação dos métodos qualitativos e quantitativos no sentido de proporcionar uma melhor compreensão do caso em estudo (Coutinho, 2014, p. 337). Ainda é legítima a combinação, por exemplo, do método qualitativo com recurso ao complemento de um segundo método quantitativo por questões de clarificação ou para instigar e propor reflexões originais, pois como referido por Cattaruzza (2021, p. 54): *“Indeed, how can such a decision be challenged when the political choices seem to be hidden behind numbers?”* A ciência pode utilizar-se de ambos os métodos de forma a obter uma visão mais ampla da realidade (Serrano, 1994, p. 28) apostando não em um confronto paradigmático, mas sim na complementaridade metodológica ao implementar a investigação no campo empírico (Coutinho, 2014, p. 355).

Os dados qualitativos, que constituem a principal fonte de dados desta investigação, contam nomeadamente com técnicas de pesquisa de observação de fatos contidos nas leis, ordens executivas, registros federais, relatórios, medidas, atos e políticas oficiais desenvolvidas como MDAE ou como ferramentas ou instrumentos geoeconómicos,

nomeadamente os operacionalizados pelos EUA, o *American Chips and Science Act*; pela UE, o *European Chips Act*; e pela RPC, o *MIC 2025*.

Na coleta de dados quantitativos, que complementam⁷ os dados qualitativos, foram utilizadas técnicas de pesquisa de observação de resultados, comparativos, dados numéricos, estatísticas oficiais de fontes públicas e privadas, de forma a evidenciar valores passivos de quantificação produzidos pelas MDAE associadas nesta investigação. Foram consultados dados sobre os Blocos de Atores em investigação disponibilizados pela *Semiconductor Industry Association* (SIA) para os EUA, a *European Semiconductor Industry Association* (ESIA) e a Comissão Europeia para a UE e *The State Council* para a RPC.

Serão assim utilizadas teses, dissertações, artigos, revistas eletrônicas e relatórios, também em fontes abertas acerca das principais empresas integrantes da CGV, com o objetivo de ser recolhida a informação mais oportuna e atualizada de forma a atender o objetivo principal, os objetivos específicos adjacentes e responder a questão de partida.

Quanto as questões de Ética e de originalidade acadêmica, resta referir que a presente dissertação utiliza-se essencialmente da análise documental e que os contributos de terceiros são referenciados de maneira pertinente e adequada de acordo com a norma APA 7, com o preconizado no Código de Conduta e Boas Práticas da Universidade de Lisboa e com os princípios e orientações da Carta de Ética do ISCSP. Não se tendo analisado dados sensíveis e não se tendo recorrido a entrevistas, os riscos éticos da presente dissertação consideram-se negligenciáveis.

1.4.2 Modelo de Análise

O modelo de análise desta investigação é utilizado para representar como os conceitos estão sendo conduzidos ou aplicados ao longo da consideração proposta (Fernandes, 1995) e partem do seguinte desenvolvimento:

No capítulo 2, de carácter descritivo e destinado a materializar o primeiro OE é apresentado um histórico acerca da formação da indústria dos semicondutores, seguido dos elementos caracterizadores da cadeia que a tornaram global, a partir da especialização de suas empresas conjugadas com investimentos dos seus Estados para reforçarem eficiências.

⁷ Defende-se a complementaridade dos métodos - qualitativos e quantitativos - de acordo com o que se apresenta como a melhor alternativa para o objeto que se quer estudar (Coutinho 2014).

À medida que diferentes atividades e fases são responsáveis por adicionarem valor ao produto interesses estratégicos e económicos desencadeiam disputas geoeconómicas que se poderão caracterizar como uma *chip war* (Miller, 2022).

No capítulo 3, de forma a materializar o OE 2, a análise debruça-se sobre as MDAE utilizadas como ferramentas geoeconómicas para alcançar os objetivos estratégicos estabelecidos pelos atores apresentados, coordenando conceitos da TGE e do Processo Estratégico (Ribeiro, 2009; 2020). São inicialmente analisadas seis, cinco e quatro MDAE utilizadas, respetivamente, pelos EUA, UE e RPC com base na identificação e articulação dos fatores de decisão propostos por Ribeiro (2009) – objetivo, meios, meio, tempo e contrário – a que cada uma destas recorre. Na sequência, procede-se à comparação entre as estratégias geoeconómicas dos atores considerados, associando-as a intenções estratégicas que se podem considerar ideias estratégicas no âmbito do Processo Estratégico (Ribeiro, 2020) ou como variáveis-chave para a Prospectiva Estratégica (Godet & Durance, 2011). Estas cinco ideias estratégicas propostas procuram sintetizar a principal intenção dos atores que as utilizam. Assim, poder-se-á concluir, justificadamente, como cada uma das quinze MDAE analisadas se pode incluir numa das ideias estratégicas propostas.

O capítulo 4 almeja por prospectivar cenários futuros, materializando o OE 3, ainda que seja difícil prevê-los com precisão, de acordo com as propostas de Godet e Durance (2011), num contexto de crescente incerteza, diferendos, tensões e tendências de desintegração. Foi sintetizado o encadeamento integral da metodologia proposta, mas ainda assim conjugadas as sinergias identificadas por estes autores e no modelo do Processo Estratégico de Ribeiro (2020), propondo orientações estratégicas e ações que se apoiam. O uso de instrumentos como a análise SWOT construída a partir da transferência das cinco ideias estratégicas propostas com os fatores externos e internos possibilitou vislumbrar os dois cenários futuros alternativos apresentados e associar cada uma destas ideias estratégicas a um ou aos dois cenários apresentados.

O último capítulo analisa como os três OE auxiliaram o cumprimento do objetivo principal da investigação, pautando por responder a questão de partida, apresenta os contributos para os Estudos Estratégicos, assume vulnerabilidades e sugere ainda espaço para uma análise prospectiva futura pormenorizada.

CAPÍTULO 2: CARACTERIZAÇÃO DA CGV DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES

Este capítulo visa materializar o OE 1, nomeadamente a caracterização da CGV da indústria de semicondutores, apresentando os dois principais Blocos de Atores geoeconómicos opostos que nela atuam. Apresentaremos um breve histórico da indústria de semicondutores e de como esta tornou-se global, tendo por característica um elevado grau de especificidade estando distribuída em poucas partes do planeta constituindo, assim, uma CGV.

2.1 Contextualização sobre os Semicondutores

Os estudos sobre materiais semicondutores tem início no século XIX com Faraday em 1833, quando descreveu o aumento da condutividade elétrica com o aumento da temperatura, até à produção do primeiro transistor de silício, em 1954. No início do século XX, com a disseminação do rádio, a procura por retificadores de semicondutores eram perspectivas muito promissoras (Jenkins, 2005, pp. 430-434). Kilby⁸ em 1958 revolucionou ao reduzir o número de transístores e construí-los numa única placa de silício ou germânio. Kilby chamou à sua invenção de “circuito integrado”, “semicondutor” ou apenas “*chip*” porque cada CI era feito a partir de um pedaço de silício retirado de um *wafer* (ou bolacha) circular de silício (Miller, 2022, pp. 14-16) conforme ilustrado a seguir:

FIGURA 1- A JORNADA DESDE A AREIA ATÉ O CHIP



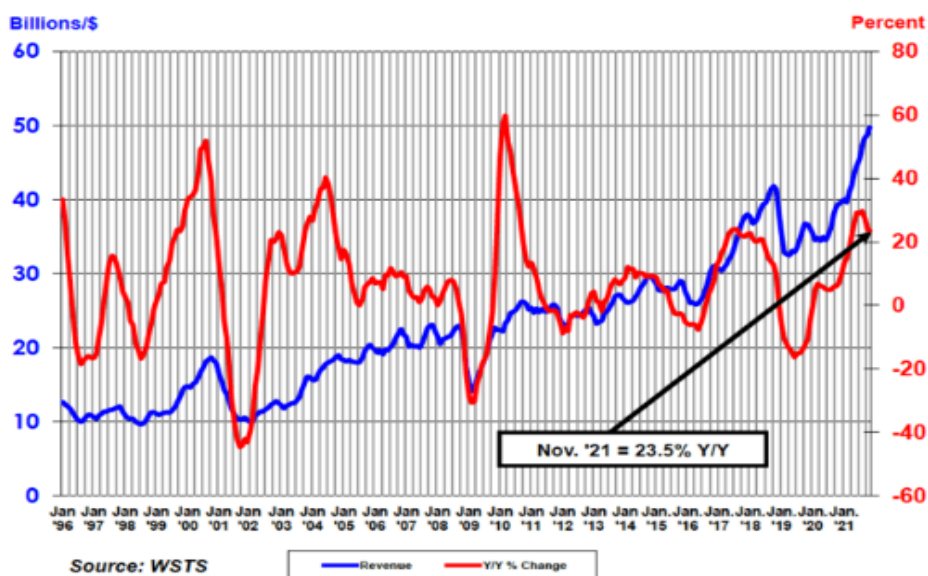
Fonte: FPT Semiconductor (2024)

⁸ “Jack Kilby foi cofundador do CI em 1958, trabalhou por muitos anos na Texas Instruments (TI) até receber um prêmio Nobel.” (Miller, 2022, p. xiii)

Em 1960, o Presidente Kennedy decidiu que mandaria o homem à lua, dando-se conta que o controlo do cosmos teria sérias ramificações militares e que os EUA, a superpotência científica mundial à época, estava perdendo confiança diante dos últimos feitos no espaço realizados pela União Soviética. E assim, a empresa *Fairchild Semiconductor* fundada por Moore⁹, forneceu à NASA, como seu primeiro grande pedido, os primeiros CI's utilizados nos foguetes com vista ao controlo do espaço sideral, além de outras aplicações militares (Miller, 2022, pp. 19-29).

Em 1965, Moore profetizou que haveria um crescimento exponencial ao longo dos anos na capacidade do processamento dos computadores, dando origem a Lei que levaria seu nome e seria considerada como a “previsão do século” (Miller, 2022, p. 31). Segundo Peters (2023), a previsão de Moore foi tão acertada que até 2021, as vendas globais de semicondutores, utilizados no processamento dos computadores atingiram a marca de 556 MM\$, tendo os EUA representando 46% do mercado mundial (SIA, 2023). Esse crescimento e faturamento em expansão são ilustrados na Figura 2.

Figura 2: Faturamento Anual da Indústria de Semicondutores



Fonte: WSTS em SIA (2022)¹⁰

⁹ Co-fundador da Fairchild Semiconductor e da Intel; criador, em 1965, da «Lei de Moore», e previa que a capacidade computacional de cada chip duplicaria a cada dois anos. (Miller, 2022, p. xiv)

¹⁰ <https://www.semiconductors.org/global-semiconductor-sales-increase-23-5-year-to-year-in-november-industry-establishes-annual-record-for-number-of-semiconductors-sold/>

Assim, refere Miller (2022, p. 45): *“Integrated circuits didn’t only connect electronic components in innovative ways, they also knit together nations in a network, with the EUA at its center”*. Neste sentido, convém mencionar Ribeiro (2010) sobre a busca das nações para destacarem-se no campo das inovações e realizarem grandes esforços globais, através de ações e medidas pois têm consciência que os fatores de inovação e o seu desenvolvimento modificam as características fundamentais de um país.

2.2 Cadeias de Valor Globais e a Fragmentação da Produção

O conceito de CGV surgiu nas últimas décadas do século XX a partir da necessidade de encontrar um conceito *“that could help policymakers explain and predict governance patterns in cross-border production networks”* (Sturgeon, 2008, p. 04), além de contribuir para tornar as empresas mais eficientes e competitivas, focadas no seu *“core business”* através do *offshoring* num contexto de globalização (Gereffi, 2018, p. 322) para atender o previsto na Lei de Moore¹¹.

A CGV da indústria de semicondutores originou-se a partir de múltiplos fatores como novos processos e materiais, pois diferente de uma outra cadeia convencional as linhas de produção dos semicondutores, devido às suas especificidades e elevados padrões de pureza, *“podem ser arruinadas, caso uma única partícula de poeira entre em contato com seus componentes”* (Miller, 2022, p. 25). Além disso, a procura por mais consumidores exige melhores capacidades, fiabilidade e velocidade, bem como elevados investimentos em Investigação e Desenvolvimento (I&D), conceção e fabrico eficiente e de baixo custo, inúmeros testes, montagem e embalagem para além da distribuição (SIA, 2016). Desta forma, a CGV é constituída por um reduzido número de países, dada a elevada especialização exigida das empresas. Conforme referem Ciani e Nardo (2022, p. 01) nenhum país é totalmente independente ou autónomo em toda a cadeia, os diferentes países mantêm uma posição de liderança em segmentos específicos da CGV.

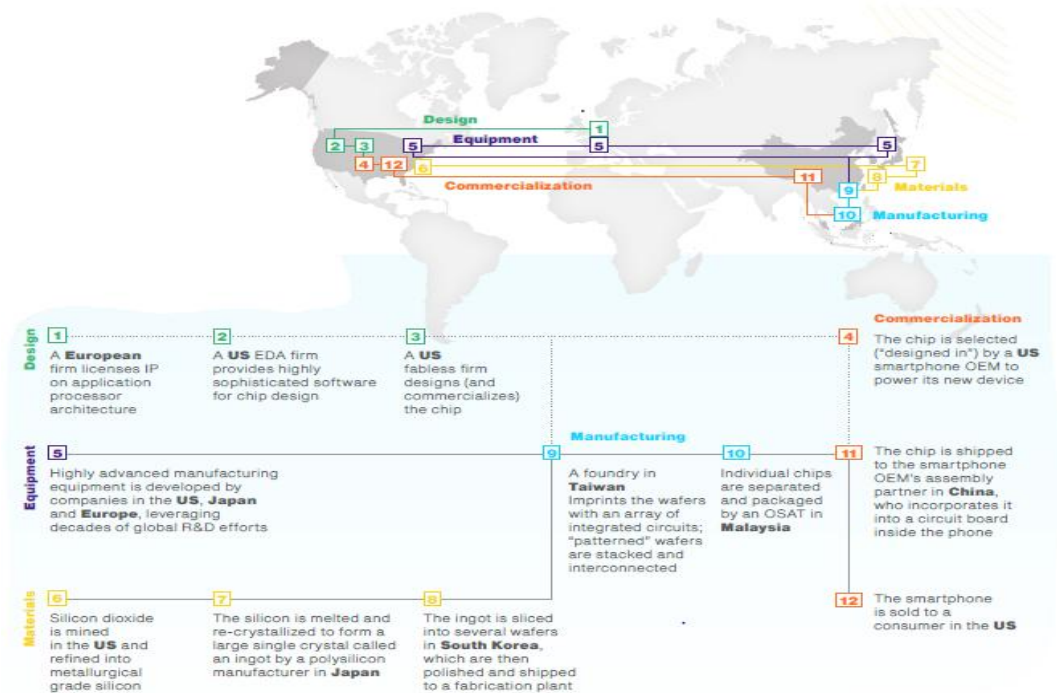
A sequência de etapas e atividades envolvidas na produção e na distribuição de um produto incluindo fatores de produção, partes e componentes utilizados, além da gama de

¹¹ A previsão feita em 1965 por Gordon Moore, cofundador da Fairchild e fundador da Intel, de que: *“o poder computacional dos chips cresceria exponencialmente (...) mas essa taxa impressionante de progresso continuou por mais de meio século”* (Miller, 2022, p. xxi)

serviços utilizados, desde o *design até a* distribuição e o suporte pós-venda é responsável por adicionar parte do valor ao produto, daí a expressão cadeia de valor (Carneiro, 2015, pp. 8-9).

De acordo com Varas et al. (2021) o significado de global devido à elevada especialização e custos envolvidos em algumas poucas regiões do planeta, daí levantar questões não só económicas como também geopolíticas. Por exemplo, um *chip*, a forma mais comum de um semiconductor pode ser “*designed in the U.S., manufactured in Taiwan using chemicals from Japan and Germany and equipment from the Netherlands, and assembled and packaged in China*” (Boswall, 2022, pp. 1-2).

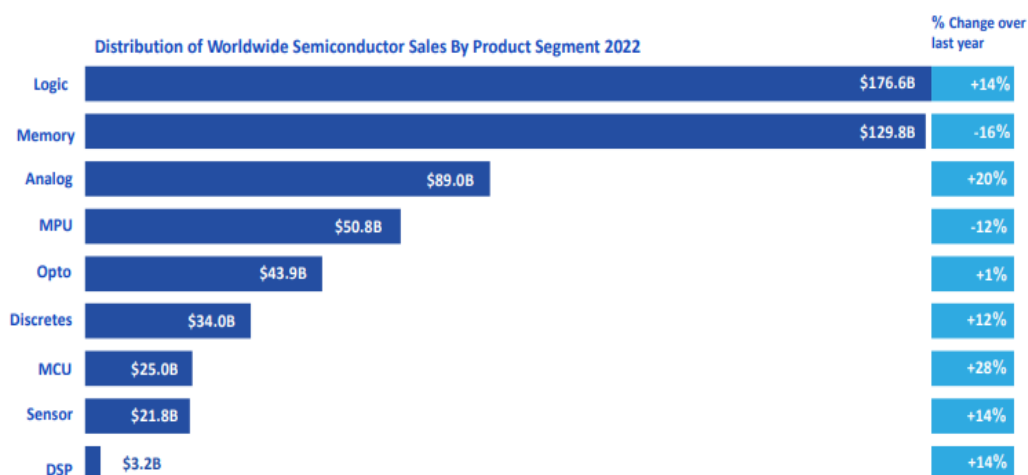
Figura 3: A jornada global de um processador utilizado em smartphones



Fonte: BCG (Boston Consulting Group) x SIA (Semiconductor Industry Association) in Varas et. al. (2021)

Conforme a SIA (2023, p. 09) “*the largest segments of the worldwide semiconductor industry have been (i) Memory, (ii) Logic, (iii) Analog e (iv) MPU.*” O (i) segmento é utilizado nas memórias do tipo RAM o (ii) segmento refere-se aos processadores utilizados nos *smartphones*, computadores e servidores, o (iii) inclui os chips analógicos como os sensores que convertem sinais em informações e (iv) são os microprocessadores, distribuídos a seguir por participação de vendas por segmento de produto.

Figura 4: Distribuição das vendas mundiais de semicondutores por segmento de produto em 2022



Fonte: World Semiconductor Trade Statistics (WSTS) and SIA Estimates in (SIA, 2022)

A CGV dos semicondutores de acordo com a SIA (2016) e Varas et al. (2021) estrutura-se em alguns segmentos produtivos principais, apoiadas por um ecossistema especializado de materiais, equipamentos e software, ferramentas de concepção e fornecedores de IP essenciais: (i) Investigação e Desenvolvimento (I&D), (ii) *Design* ou Concepção, (iii) *Fabrico*, (iv) *Montagem, Teste e Embalagem* e (v) *Distribuição* a seguir descritos:

(i) I&D: Esta fase essencial da CGV com elevado valor acrescentado, impulsiona o rápido avanço tecnológico de toda a indústria. O aumento da capacidade de processamento e da velocidade dos dispositivos semicondutores é uma busca constante, de forma a reduzir simultaneamente o seu custo, seguindo a Lei de Moore⁴. De acordo com o SIA (2016, p. 05) a indústria de semicondutores é uma das que mais investimentos realiza na área de I&D no mundo com taxas de investimento variando entre 15-20% das suas receitas.

(ii) *Design* ou Concepção: As empresas concebem novos produtos e especificações para atender as necessidades dos mercados estabelecendo as suas bases de concepção. O capital humano necessário nesta fase é altamente qualificado e especializado (SIA, 2016, p. 05). A atividade de concepção é em grande parte intensiva em termos de conhecimentos e competências e chegam a representar 65% do total da I&D da indústria e 50% do valor acrescentado (Varas et al., 2021, p. 15).

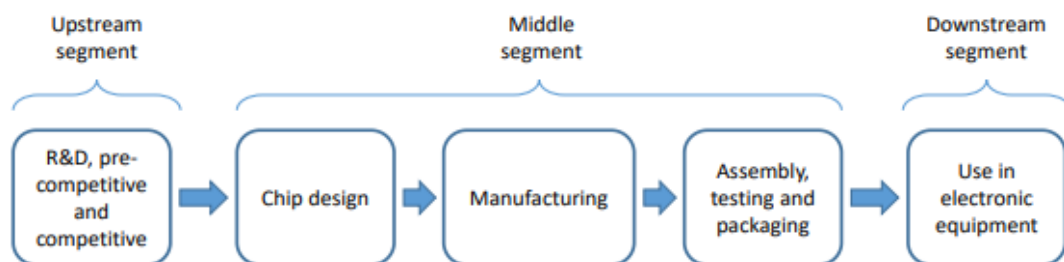
(iii) *Front End*: *Fabrico*: Envolve a produção dos *chips* projetados exigindo competências técnicas e químicas, materiais avançados e máxima precisão. Caracteriza-se

por custos fixos elevados e pela necessidade de melhorar constantemente as instalações para acompanhar as dinâmicas mudanças tecnológicas. Os maiores fabricantes requerem uma elevada utilização desta capacidade e operações em grande escala. É a fase final do fabrico de um dispositivo semiconductor para ligar um *chip* ou CI (SIA, 2016).

(iv) Back End: Montagem e Testes & Embalagem ou Testes e Embalagem: são utilizadas ferramentas de altíssima precisão para a partir de um wafer com chips completos transformá-los em *chips* separados, testando-os exaustivamente para sua perfeita aplicação e embalagem (Khan, Peterson, & Mann, 2021, pp. 45-46).

(v) Distribuição: os dispositivos de semicondutores acabados são enviados a distribuidores e aos fabricantes de equipamentos para utilização em produtos eletrónicos (SIA, 2016, p. 05), conforme abaixo.

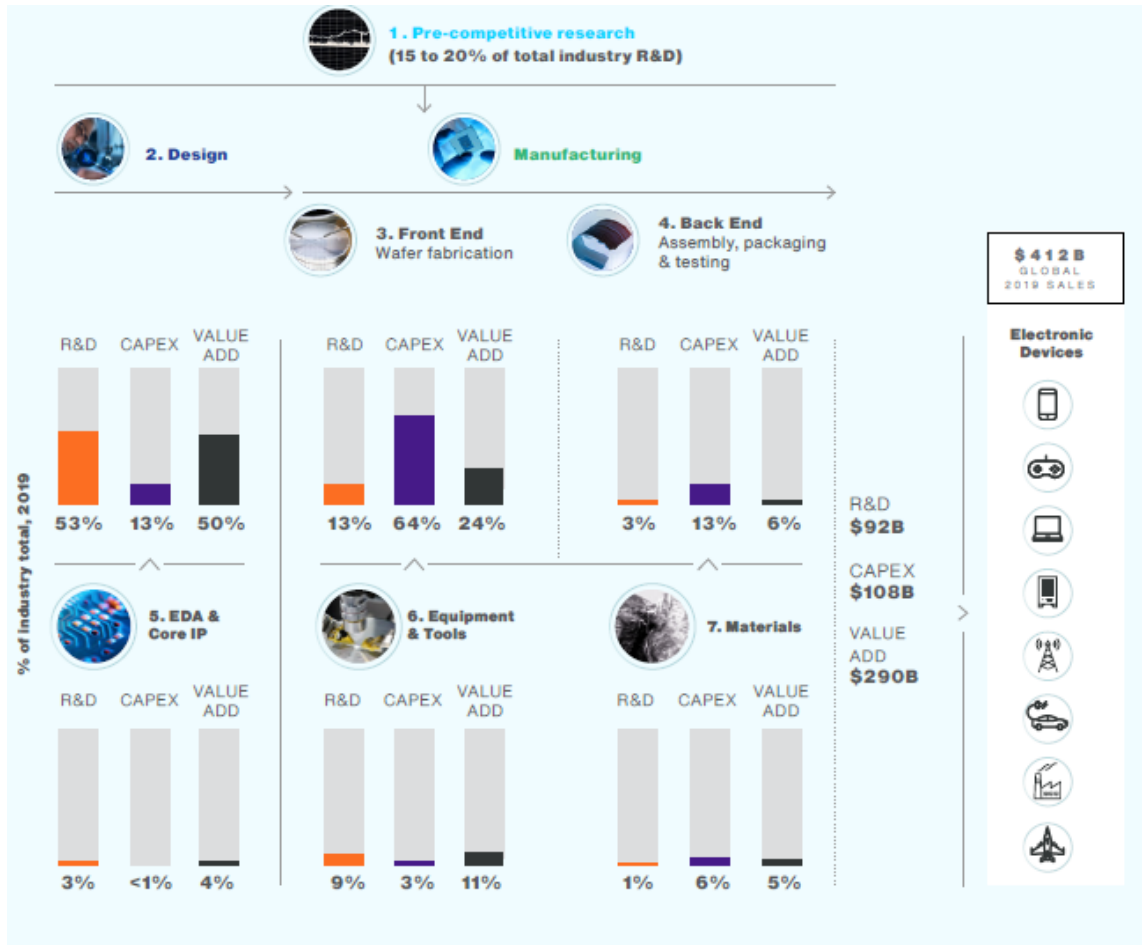
Figura 5: A elevada especialização das atividades na CGV



Fonte: OECD (2019-12-12)

O desenvolvimento de *wafers* mais complexos como os processadores “*system-on-chip*” (SoC) utilizados nos *smartphones*, por exemplo, exigem vários anos de pesquisas e profissionais especializados. Os custos de desenvolvimento têm vindo a aumentar rapidamente à medida que os *chips* se tornaram cada vez mais complexos. O custo total de um destes processadores mencionados em seu “estado da arte” para a utilização em um telemóvel de última geração incluindo as diversas fases nesta cadeia pode ultrapassar os mil milhões de dólares (Varas et al., 2021).

Figura 6: A CGV dos Semicondutores e Participação em % de suas principais atividades

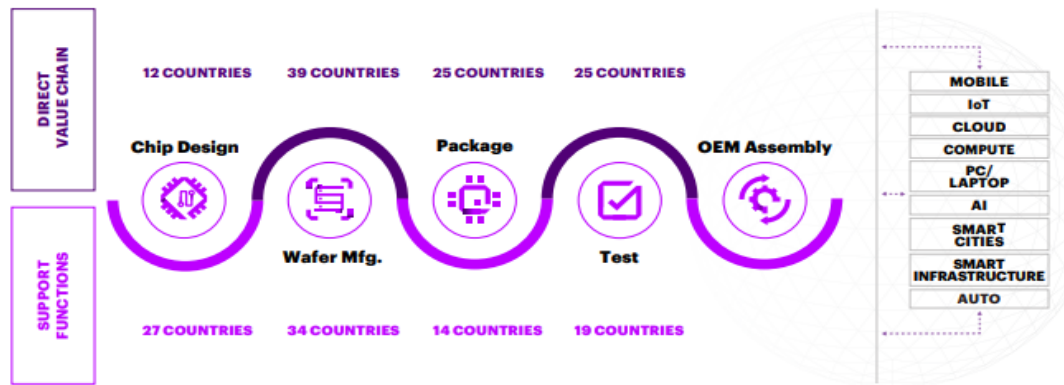


Fonte: Varas et al., 2021

RPC, Taiwan, Malásia e outros países asiáticos tendem a dedicar-se ao fabrico, montagem, testes e embalagem. Canadá, China, Alemanha, Índia, Israel, Singapura, Coreia do Sul, Reino Unido e EUA são todos grandes centros de I&D da indústria semicondutores (Ezell, 2020; SIA, 2016).

A indústria de semicondutores forma um legítimo ecossistema global, envolvendo uma diferente quantidade de países dispersa globalmente de acordo com suas elevadas especializações nos diferentes segmentos (Alam, Chu, Lohokare, & Saito, 2020) indicados na Figura 7.

Figura 7: O número de países participantes na CGV de semicondutores é significativo

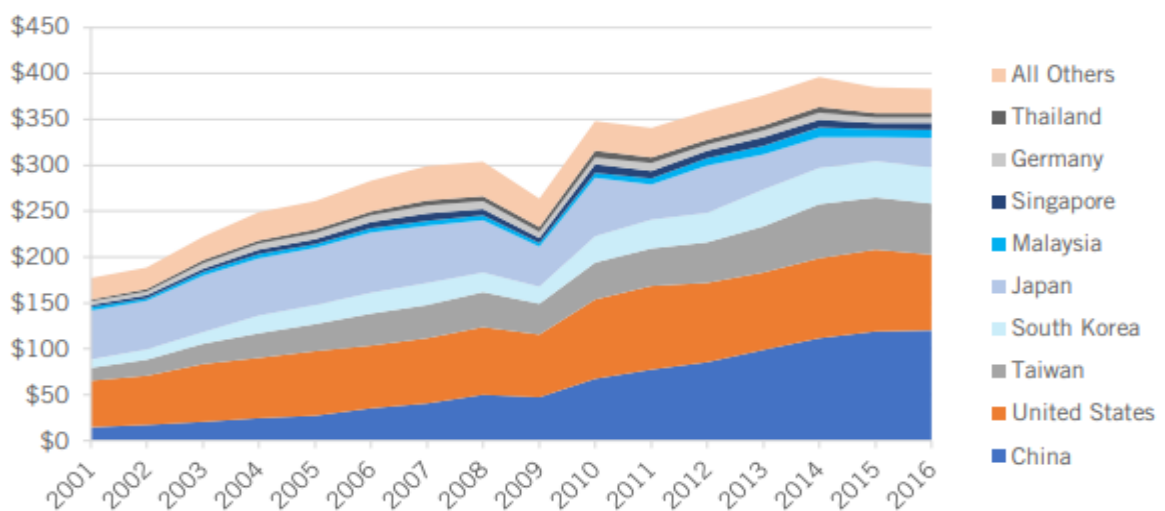


Fonte: Alam et al. (2020)

Diante desta especialização e regionalização, os participantes da cadeia de abastecimento transformam-na, numa CGV e o produto final produzido e acrescentado por essa indústria tornou-se ainda mais competitivo (SIA, 2016, p. 05).

Em se tratando de valor acrescentado por país, conforme ilustrado na Figura 8 a RPC produziu 120 MM\$ em comparação com 83 MM\$ dos EUA, 55,6 MM\$ de Taiwan e 39 MM\$ da Coreia do Sul. O crescimento no valor acrescentado pela China é o que mais impressiona entre 2007 e 2016.

FIGURA 8: VALOR ACRESCENTADO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUCTORES POR ECONOMIA (2001-2016)



Fonte: National Science Foundation in (Ezell, 2020)

Conforme referido por Wong & Plummer (2023), os EUA especializaram-se em partes menos intensivas em capital e mais rentáveis da cadeia, como o desenvolvimento de software EDA, de propriedade intelectual, na conceção de CI e nos equipamentos de fabrico. A vantagem dos EUA nestes domínios resulta também de uma grande reserva de talentos. Os países asiáticos lideram em atividades de capital intensivo, como o desenvolvimento e fabrico de tecnologia de produção, bem como embalagem, montagem e testes.

A história recente da indústria de semicondutores na Europa, identifica dois momentos marcantes. O primeiro corresponde à inauguração, em 1984, da IMEC, o maior centro europeu de investigação na área, com sede na Bélgica. Naquele mesmo ano, surgia a atual líder da atividade de litografia da cadeia: a neerlandesa ASML. Trata-se do fruto da gigante em eletrónica Philips e do fabricante de máquinas de *chips* ASML.

Em 1988, vislumbrando o mercado asiático, a Philips estabeleceu uma fundição em *joint-venture* com Taiwan e, em 2001, adquiriu a *Silicon Valley Group Inc.* uma subsidiária integral da ASML, tornando-se a fornecedora líder de equipamentos para a indústria de semicondutores, expandindo sua presença também nos EUA¹².

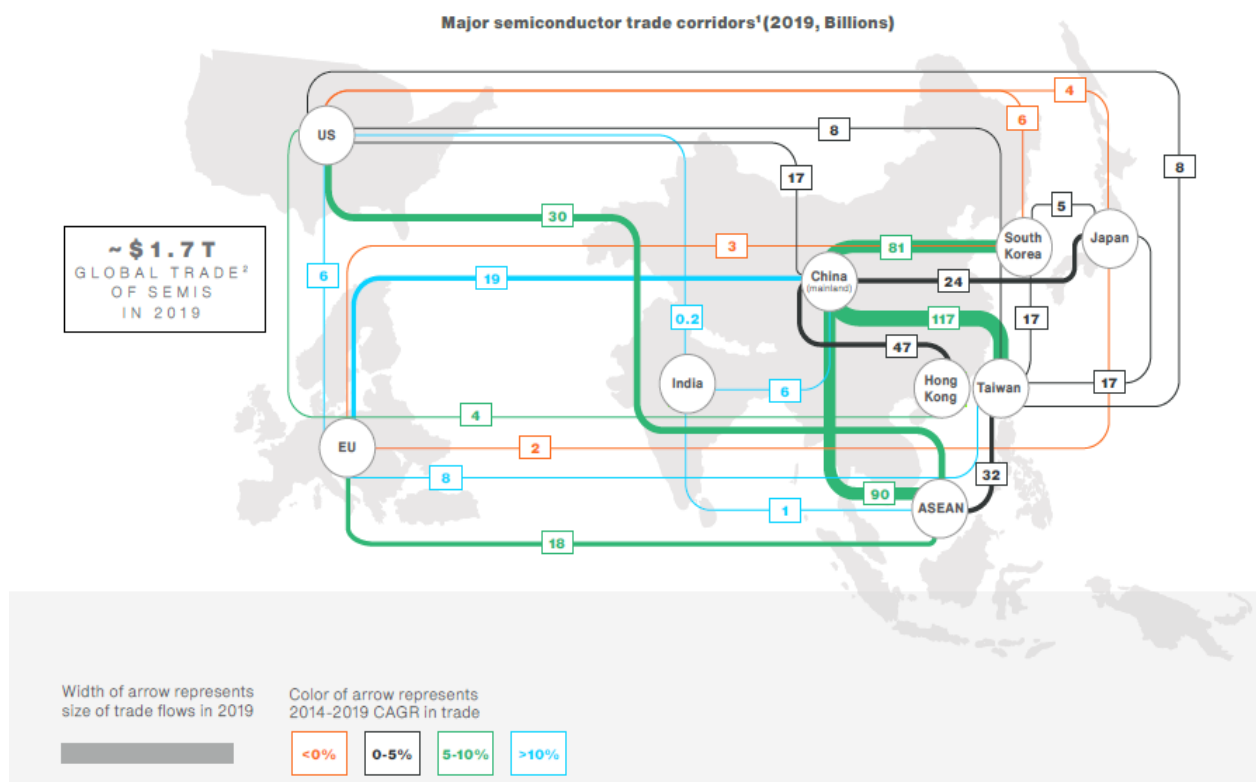
A principal empresa fabricante de *chips* da RPC, a SMIC, tem registado avanços consideráveis. Neste sentido, já planeja investir 7,5 MM\$ numa fábrica em *Tianjin* para uma nova linha de produção de fundição, ainda que o recurso à sanções aos produtos eletrónicos chineses e barreiras económicas levantadas pelos EUA tornem-se obstáculos temporários no caminho chinês (Peters, 2023).

Como exemplo do êxito da economia norte-americana na era da informação e da inovação, refere Luttwak (2000, p. 113) que em apenas duas décadas emergiram empresas, como a *Microsoft, a Intel e a Apple*, entre outras gigantes de alta tecnologia que viram o valor de suas ações superar o valor de antigos gigantes como a *General Motors, Ford, Boeing, Dupont e Kodak*.

¹² <https://www.asml.com/en/company/about-asml/history>

Em um curto espaço de tempo, os semicondutores tornaram-se o quarto produto mais comercializado no mundo alcançando o volume total de USD 1,7 MB\$,¹³ o que corrobora os semicondutores como o novo petróleo do século XXI (Miller, 2022). Assim, ilustra-se na figura 9, a especialização geográfica da CGV dos semicondutores mantida por uma grande rede de fluxos comerciais globais.

FIGURA 9: OS PRINCIPAIS CORREDORES GLOBAIS DE COMÉRCIO (2019)



Fonte: IHS Global Trade Atlas, UN Comtrade; BCG analysis in Varas et al. (2021)

2.3 Os Blocos de Atores Geoeconómicos Considerados

2.3.1 Bloco dos Estados Unidos da América (EUA) e União Europeia (UE)

Os EUA, além de serem os inventores e precursores da indústria dos semicondutores, são também os protagonistas nesta indústria global. Morrison (2018) refere que este protagonismo pauta-se pelo interesse na Ásia, cujas exportações destinadas a este

¹³ Inclui exportações e importações classificadas nos códigos SH 8542 (circuitos integrados) e 8541 (dispositivos semicondutores discretos), menos o código SH 854140 (dispositivos semicondutores fotossensíveis, fotovoltaicos e LED). Não inclui equipamentos ou materiais de semicondutores (dados de 2019).

continente já representavam 85% do total de produtos de semicondutores produzidos em solo norte-americano e em 2014 atingiram o valor de 36,5 MM\$.

De acordo com o documento desenvolvido em conjunto pela UE e pelos EUA, o *U.S.-EU Joint Statement of the Trade and Technology Council - TTC (2022)*, os EUA e a UE cooperam para tornar as cadeias de abastecimento resilientes diminuindo vulnerabilidades comuns a ambos aliados nas cadeias globais críticas como a dos semicondutores. Assim, através desta parceria foram estabelecidos princípios orientadores, ações complementares e conjuntas de cooperação para atenuar riscos e reforçar o compromisso de evitar barreiras desnecessárias ao comércio, que podem condicionar a produção ou oportunidades de exportação entre EUA e UE. Neste sentido, os Blocos de Atores envolvidos recorrem a utilização de elementos dos processos conjuntivos para satisfazerem seus objetivos convergentes (Ribeiro, 2009).

Os atores podem fazer uso dos processos conjuntivos e agir em colaboração para materializarem interesses compatíveis, fomentando relações de cooperação, diálogo e a compreensão recíprocos, sem prejuízo da independência das partes (Ribeiro, 2009, p. 201). O melhor exemplo desta interação é exercido pelo Bloco geoeconómico formado pelos EUA e UE. Entretanto, será nos processos estratégicos de competição e oposição, ou seja, nos processos nomeadamente disjuntivos, que a investigação debruçar-se-á com maior detalhe.

Refere Cohen (2016) sobre os domínios geoestratégicos e as suas lideranças – que nesta investigação correspondem, na generalidade, aos Estados que lideram os Blocos geoeconómicos considerados – que os EUA são uma grande potência cuja arena geopolítica encontra forças na esfera marítima (conforme o conceito de Mackinder acerca do Midland Ocean)¹⁴. A Europa, nomeadamente a UE, por sua vez, também marítima, alçou poderio económico graças aos EUA embora ainda não tenha conseguido igualar o seu poderio militar, constituindo-se como um domínio geopolítico dependente do domínio geoestratégico (Cohen, 2016, pp. 10,182). Neste sentido, a parceria entre EUA e UE tem um cariz histórico e estratégico. Assim, aprofundar tal cooperação em matéria de segurança e defesa tende a ser benéfico para ambos (EEAS, 2022, p. 53).

¹⁴ Esta teoria de Mackinder (1861-1947) afirmava que a Europa Ocidental e a América do Norte constituiriam uma grande e única comunidade (ou bloco) de nações baseando-se num novo reposicionamento e deslocamento de elementos críticos à época, como zonas de precipitação mais abundante e jazidas de carvão mais produtivas. Tais elementos críticos, na atualidade, podem ser representados pelos semicondutores.

Ainda de acordo com Cohen (2016), a União Soviética e a RPC estiveram unidas no domínio geoestratégico continental asiático. Na atualidade, entretanto, seus caminhos divergiram: a RPC, passou a liderar o domínio geoestratégico da Ásia Oriental, opositor do primeiro domínio geoestratégico e desenvolveu uma base económica poderosa, também orientada para o mar. Constitui, neste sentido, “um interesse nacional vital dos EUA manter o equilíbrio global de poder, nomeadamente através dos sistemas de alianças dos EUA e impedir a emergência de um rival hegemónico na massa terrestre euroasiática” (Blackwill & Harris, 2016, p. 255).

2.3.2 Bloco da RPC:

O Vale do Silício Chinês: Shenzhen e Zhongguancun

A RPC, protagonista do Bloco opositor ao Bloco EUA-EU, passou de uma economia atrasada, há menos de quarenta anos, para a segunda maior economia do mundo e o principal adversário tecnológico dos Estados Unidos, tanto em termos de sofisticação como de liderança (Bento, 2022, p. 103). Justifica essa viragem, a adoção em sua Grande Estratégia da abertura de sua economia e na consciência de que precisava aprender com os outros países mais desenvolvidos para obter uma grande quantidade de ajuda externa. Assim sendo, conforme as palavras do líder chinês Deng Xiaoping, (1978):¹⁵ “*As a starting point in our development, we should introduce advanced technology and equipment from the rest of the world.*”

A RPC lidera esforços e um movimento de viragem geoeconómica para um mundo não ocidental (Babić, de Graaff, Linsi, & Weinhardt, 2024) inclusive utilizando-se de abordagens típicas de autocracias como o *sharp power*¹⁶, para retaliar outras nações caso não atuem como suas aliadas de forma a enfraquecer a liderança dos EUA e perpetuar a sua Grande Estratégia (Nye, 2018).

Entretanto, a RPC passou a maior parte dos anos das décadas de 2000 e 2010 a importar mais semicondutores do que petróleo. E assim como o petróleo, o fornecimento de *chips* é monopolizado por seus principais rivais geoeconómicos (Miller, 2022). Talvés a RPC

¹⁵ Trecho de uma conversa de uma delegação de imprensa da República Federal da Alemanha, disponível em: <https://dengxiaopingworks.wordpress.com/2013/02/25/carry-out-the-policy-of-opening-to-the-outside-world-and-learn-advanced-science-and-technology-from-other-countries/>

¹⁶ Termo originalmente utilizado por Christopher Walker e Jessica Ludwig no National Endowment for Democracy (disponível no sitio ForeignAffairs.com) refere-se à guerra de informação que está a ser travada pelas potências autoritárias atuais, em particular a China e a Rússia.

tenha perdido muito tempo em utilizar o modelo de negócio oportunamente adotado anos atrás por Taiwan.

Atualmente, a RPC tem apenas um aliado formal, a Coreia do Norte, com quem partilha um tratado de defesa mútua (Kim P. M., 2021). Entretanto, como é uma nação em proeminência económica, a China tem pautado seus laços sobretudo no campo comercial. Como EUA e UE são aliados estratégicos, conforme já exposto, e o Japão atua em sinergia com os EUA, a RPC atua lançando mão de abordagens indiretas e persuasivas para conquistar e influenciar aliados regionais e assim alcançar os seus objetivos.

Conforme Kim (2021, p. 02), Pequim evita construir uma rede tradicional de aliados, pois desde os primórdios tem procurado apresentar-se como um líder do mundo em desenvolvimento e um defensor dos princípios dos “sem-aliança” acreditando que essa postura deve ser percebida como um benefício para o desenvolvimento e prosperidade globais. A estratégia chinesa Kim (2021, p. 03) tem recorrido cada vez mais, à coerção económica para punir os Estados que desafiam as suas exigências.

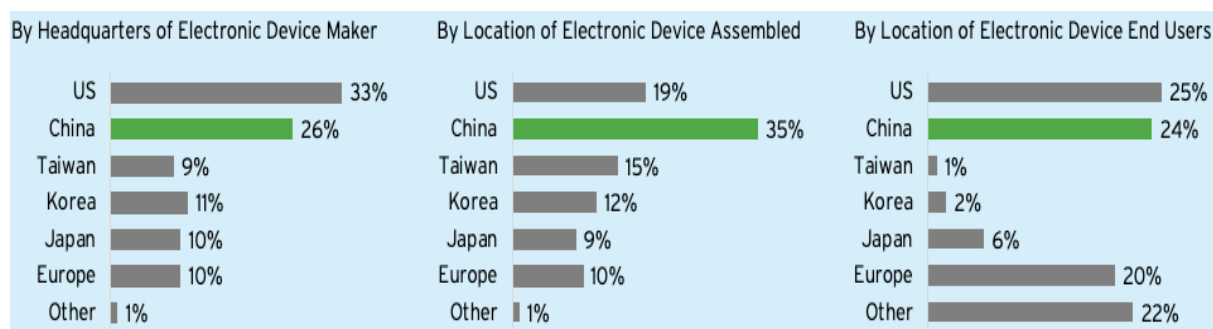
Ao defender tal princípio, apesar da contribuição de outros atores regionais no leste asiático, a RPC deve permanecer como o ator central na CGV da indústria dos semicondutores nesta região. O bloco representado pela RPC atua mais como um *cluster* de forma a apoiar a concentração e a agregação de *know-how* na indústria de semicondutores (UNCTAD, 2020, p. 146).

O governo da RPC objetiva substituir a dependência das importações de tecnologia estrangeira e investe fortemente nas suas próprias inovações, a fim de criar empresas chinesas que possam tornar-se autossuficientes e competir a nível mundial na CGV, alcançando uma posição de destaque dentre as economias mais industrializadas (Backgrounder, 2018).

De forma a materializar estas aspirações, a RPC já apresenta um ambiente muito favorável para suas empresas onde “Zhongguancun é vista juntamente com a cidade de Shenzhen como o Vale do Silício Chinês, fazendo uma analogia ao Vale do Silício na Califórnia” (Pontes, 2019, p. 15). Constituem assim, grandes expressões da iniciativa do governo chinês de investir em uma economia mais voltada à inovação e alta tecnologia, onde os semicondutores têm grande aplicação. Já estão presentes nesta região as gigantes da tecnologia Google, Intel, AMD, Oracle, Motorola, Sony e Microsoft.

A RPC tornou-se um grande centro de fabrico do mundo, onde são produzidos 26% de todos os produtos eletrónicos, incluindo *smartphones*, computadores, servidores em nuvem e infra-estruturas de telecomunicações, consolidando o país como um nó na CGV da indústria de semicondutores. De acordo com a SIA (2021), por ser um país densamente povoado com quase um quinto da população mundial, a RPC apesar de ser um grande centro de fabrico, é simultaneamente o segundo maior mercado consumidor final (depois dos EUA) de dispositivos eletrónicos com semicondutores incorporados. A dinâmica destes fluxos é ilustrada na figura 10. Como a CGV é realmente global, os fabricantes chineses e multinacionais de produtos eletrónicos contratados e sediados na China importam semicondutores que são em seguida montados e transformados em produtos de alta tecnologia para serem reexportados ou vendidos no mercado interno para consumo final.

FIGURA 10: VENDAS GLOBAIS DE SEMICONDUCTORES POR ÁREA GEOGRÁFICA, 2019 (EM %)



Fonte: UN Comtrade, BCG (Boston Consulting Group) x SIA (Semiconductor Industry Association) in SIA (2021)

2.3.3 Taiwan e outros atores geo-económicos relevantes

Outros atores da Ásia Oriental merecem atenção nesta investigação nomeadamente Taiwan (The White House, 2021, p. 11), sendo esta ilha líder na produção e fabrico dos componentes utilizados nos componentes eletrónicos mais avançados do mundo. Uma clara evidência da ascensão económica que vários países asiáticos experimentaram como benefícios da globalização (Leonard, 2016) e que tornou Taiwan um elo sensível tanto para o Bloco dos EUA – UE quanto para o Bloco da RPC.

Chiang Kai-shek principal figura política de Taiwan no fim dos anos 1960, defendia que quanto mais fábricas de semicondutores existissem na ilha e mais laços económicos a unissem aos EUA, mais protegida Taiwan estaria diante de uma RPC que já iniciava exercícios de testes nucleares. Uma parceria económica com uma empresa norte-americana

significaria uma viragem na economia Taiwanesa, podendo transformá-la de uma simples montadora de produtos eletrónicos, com a atração de novos investimentos, numa fabricante de bens de maior valor acrescentado (Miller, 2022, pp. 64-65).

Em 1987, Chang¹⁷ fundou a TSMC, pioneira no modelo de negócio de *foundry* (fundição ou fábrica), especializando-se no fabrico por contrato com empresas sem fábricas que passaram a dedicar-se na concepção de semicondutores, muitas vezes para fins específicos de aplicação como IA, comunicações sem fios ou HPC. A adoção deste novo modelo de fabrico, o “*fabless foundry*” (indústria sem fábricas) quando o fabrico passou a ser *outsourced* deu origem a uma série de novos atores, incluindo a norte-americana *Global Foundries* e as chinesas *SMIC* e a *United Microelectronics* (Ezell, 2020). Tal modelo de negócio possibilitou que as empresas passassem a concentrar-se em outros segmentos mais rentáveis da CGV como a concepção de *chips*, a exemplo da AMD, da NVIDIA e da Qualcomm. Na linha da frente da cadeia surgiram empresas e consórcios que passaram a concentrar-se na atividade de I&D de semicondutores, como o *CEA-Leti* -França, o *Imec* - Bélgica, o *ITRI*-Taiwan além de *SEMATECH* e a *Semiconductor Research Corporation* - ambas nos EUA (Ezell, 2020).

De acordo com a European Commission (2021) nem todo país pode atuar na indústria dos semicondutores devido ao custo de construção de uma unidade de fabrico para os *chips* mais avançados da atualidade poder ascender aos 20 MM€. São necessários ainda outros 5 MM€ por ano com custos de operação de uma *foundry*. Por isso, a TSMC tornou-se um elo importante da CGV, junto à sul coreana Samsung pois são as únicas fabricantes de chips de 5 nanómetros (nm) (os mais avançados pois são mais rápidos e eficientes) enquanto a Europa ainda não dispõe de fábricas que produzam *chips* menores que 22nm (European Commission, 2021).

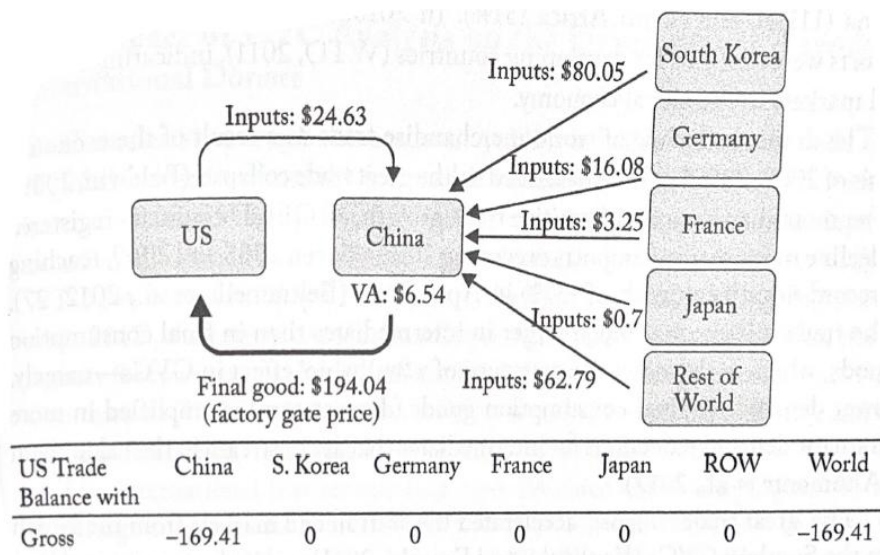
Merecem destaque por seu papel na CGV da indústria dos semicondutores além de Taiwan, a Coreia do Sul e o Japão (vide figuras 2 e 8). Apesar de estarem também situados na Ásia, não atuam como aliados da RPC, apenas possuem relações comerciais com esta.

Conforme Gereffi (2018, p. 411) a RPC ainda não permanece com a maior parte do valor acrescentado através das suas exportações nesta CGV. Como exemplo na Figura 11, conforme Gereffi (2018) um Iphone 4 da Apple é montado na China através de um contrato

¹⁷ Morris Chang: Foi o fundador da empresa *Taiwan Semiconductor Manufacturing Company* (TSMC) bem como executivo sênior da empresa *Texas Instruments* (Miller, 2022, p. xiii).

de fabricação com uma empresa taiwanesa (Foxconn) e exportado para os EUA. Ao analisarmos o valor bruto da exportação do produto ao país exportador, o valor unitário de exportação dos Iphones da China é de \$194,04. Deste valor, apenas \$24,63 são de produtos importados dos EUA, o que significa que cada Iphone importado para os EUA resulta num défice da balança de pagamentos americana de \$169,41. Ainda assim, não significa que a RPC beneficie-se deste excedente comercial por cada Iphone exportado, uma vez que o valor acrescentado pela China é de apenas \$6,54 por telemóvel. O saldo total dos custos de produção dos Iphones para a RPC é constituído por importações da Coreia do Sul, da Alemanha e de diversos outros países (Gereffi, 2018) conforme verifica-se abaixo:

**FIGURA 11: BALANÇA COMERCIAL BILATERAL DOS EUA- CHINA PARA UMA UNIDADE DO IPHONE4
(EM DÓLARES AMERICANOS)**



Fonte: (Gereffi, 2018, p. 411)

Depreende-se que muito deste esforço passa necessariamente por investimentos exatamente naquelas fases cujo valor acrescentado é mais elevado. Vale a pena mencionar que, embora Taiwan seja uma potência no fabrico de semicondutores, fornecendo mais de 90% dos semicondutores mais avançados do mundo, a maior parte da I&D e da conceção de CI é ainda realizada nos EUA (SIA, 2022).

Relativamente às tecnologias individuais, os governos devem desenvolver estratégias nacionais que sejam claras e ambiciosas. Conforme Gaida et al. (2023), atuar comercialmente neste mercado, exigente, dispendioso e desafiador exige decisões e políticas geoeconómicas assertivas como será analisado.

CAPÍTULO 3: ESTRATÉGIA GEOECONÓMICA DOS BLOCOS DE ATORES OPOSITORES

Constitui o terceiro OE desta investigação, caracterizar e compreender a estratégia geo-económica de cada um dos Blocos de Atores geo-económicos opositores, bem como as MDAE a estes associadas, na disputa pelo domínio da CGV da indústria de semicondutores. Este objetivo será atingido com a análise dos principais instrumentos geo-económicos adotados, durante o recorte temporal estabelecido, por ambos os Blocos. Será seguida da interpretação das reações geradas a partir das ações adotadas e compara-las-á, no sentido de revelar como alguns dos instrumentos geo-económicos adotados entre Blocos têm como objetivo contrariar, opor ou competir com o Bloco rival.

3.1 Estratégia Geo-económica de cada Bloco Opositor

3.1.1 Considerações e Delimitações Teóricas

Assim sendo, é válida a relação das MDAE utilizadas como instrumentos geo-económicos no âmbito desta investigação, uma vez que os Estados tem recorrido, cada vez mais, ao armamento geo-económico, ou seja, à instrumentalização de diversas manobras para reforçar seus interesses estratégicos através de suas empresas nacionais. Neste sentido, promovem o aumento das exportações; criam empregos nas áreas mais especializadas, atribuem subsídios, desenvolvem legislação pertinente e específica de forma a concretizar tais interesses (Luttwak, 2000).

Acresce que nas relações de oposição em análise os atores são antagonistas e envolvem-se em diferendos, durante os quais procuram alcançar objetivos importantes, cujos efeitos podem ser o comando ou controlo de um objetivo comum e uma vez no comando ou no controlo o ator superior ao contrário pode condicionar globalmente os interesses do mesmo (Ribeiro, 2009, p. 207). Outra relação típica dos processos disjuntivos e muito característica entre os atores em análise é a competição. Nesta situação, conforme Ribeiro (2009) os atores são adversários e envolvem-se em disputas, durante as quais tentam atingir os mesmos objetivos, gerando ameaças sob a forma de dificuldade, que materializam o grau de negação associado à manifestação de rivalidade, numa luta

caracterizada pela concorrência destinada a causar prejuízos nas respectivas ambições, dificultando a satisfação dos interesses do adversário.



Os instrumentos geoeconômicos como serão apresentados (Tabela 1) e em seguida analisados individualmente, lançam luz à forma como um ator relaciona os objetivos com os meios e alinha a atividade de um Estado avaliando com rigor as causas e os efeitos em jogo (Ribeiro, 2020). Serão assim, conceitualizadas como MDAE por serem o produto essencial do processo estratégico, ao serem estabelecidas para fazerem cumprir a missão de um Estado, materializando os seus objetivos nacionais, maximizando as vantagens e minimizando as desvantagens estratégicas (Ribeiro, 2020, p. 155).

No contexto atual de competitividade e oposição globais, observa-se que os países estão reavaliando a aplicação estrita do neoliberalismo em favor de políticas geoeconômicas, na busca por autossuficiência em setores críticos e na proteção de indústrias estratégicas para defender seus interesses nacionais. Ainda que se recorra ao campo da Economia Política Internacional, é válido referir Gilpin e Gilpin (2001) quando um Estado líder busca facilitar a cooperação internacional e impedir a deserção das regras do regime através de sanções e/ou outros meios, a fim de fazer obedecer às regras de uma ordem econômica internacional em sua Teoria de Estabilidade Hegemônica.¹⁸

A seguir, apresenta-se uma seleção das ordens, leis e atos mais relevantes, levadas a cabo pelos atores considerados no âmbito da CGV dos semicondutores referenciadas como MDAE ou instrumentos geoeconômicos. Essa seleção foi definida pela investigadora com o critério da relevância para a questão de partida estabelecida, abrangendo cada um dos representantes dos Blocos analisados, no período considerado. Foram analisados os seguintes fatores de decisão: objetivo, e linha de ação (meios), o meio, o tempo e o contrário conforme exposto na Tabela 1, para representar os instrumentos geoeconômicos adotados como MDAE e compreender sua articulação pelos Blocos de Atores investigados.

¹⁸ Teoria da Estabilidade Hegemônica credita na existência de uma potência hegemônica para a estabilidade e o funcionamento de um sistema internacional (Gilpin & Gilpin, 2001).

Tabela 1: MDAE ou Instrumentos Geoeconómicos

 MDAE	Objetivo	Meios	Meio	Tempo	Contrário
1.1 EO nº 13231: Critical Infrastructure (CI) Protection in the Information Age	Proteger sistemas essenciais para a indústria nacional norte americana	Implementar esforços contínuos através da mobilização entre os setores público e privado	EUA	2001	Qualquer ator que colocasse em risco as CI/KR dos EUA.
1.2 EO nº 13702 - The National Strategic Computing Initiative (NSCI)	Maximizar, desenvolver e promover a competitividade e liderança dos EUA na HPC.	Investimento federal na indústria e no meio académico, para avançar a investigação e desenvolvimento de novos sistemas.	EUA	2015	Nomeadamente a RPC.
1.3 Wassenaar Arrangement (WA)	Melhorar a segurança e a estabilidade regional e internacional.	Controles de exportação sobre itens estratégicos: armas e tecnologias de dupla utilização.	Global	2016	Estados cuja acumulação de armas e de bens e tecnologias de dupla utilização poderia ser desestabilizadora.
1.4 EO nº 13873 Securing the ICT and Services Supply Chains	Impedir ou restringir a RPC de acessar a produtos de tecnologia utilizados para reforçar a sua indústria nacional.	Proibição de transações comerciais pelos adversários.	Global	2019	Todos os "adversários estrangeiros" nomeadamente a RPC.
1.5 Foreign-Produced Direct Product Rule	Controlar artigos produzidos no estrangeiro e reforçar os seus requisitos de controlo das exportações.	Elevação do percentual da chamada "regra do produto direto" criando barreiras, regras e licenças	EUA	2020	Huawei e às suas filiais não americanas.
1.6 Chips and Science Act	Intensificar o fabrico, a I&D de semicondutores nos EUA.	Elevados fundos e investimentos para reforçar a indústria e I&D dos semicondutores.	EUA	2022	Países que possam ameaçar à investigação, fabrico e propriedade intelectual dos EUA.
 MDAE	Objetivo	Meios	Meio	Tempo	Contrário
2.1 Entrada do euro em circulação	Permitir que a economia do bloco funcionasse de forma mais eficiente e eficaz	Colocar em circulação moeda e papel do euro.	UE	2002	Não tinha um contrário definido, mas visava tornar-se um bloco com uma unidade monetária forte tal qual o dólar americano.
2.2 Financiamento público ao abrigo das regras do Tratado CE (artigo 87º e 88)	Desenvolver tecnologia inovadora para as necessidades dos mercados de comunicações por ondas de HF.	Financiamento público de 33 milhões de euros para projetos de I&D para a empresa Philips.	UE	2004-2008	Não objetiva reações diretas imediatas nos opositores mas sim melhorar o desempenho do seu bloco geoeconómico.
2.3 Estratégia Europeia para os Componentes e Sistemas Micro e Nanoeletrónicos	Construir a liderança europeia no domínio dos componentes e sistemas micro e nanoeletrónicos, considerados tecnologias facilitadoras essenciais.	Mobilização de 5MM€de fontes públicas europeias e outros 5MM€ a partir de uma PPP para cobrir a cadeia de valor e de inovação.	UE	2013-2020	Ganhar competitividade, em relação ao contrário tornando a indústria europeia mais robusta e competitiva.
2.4 Estratégia de Política Industrial COM (2017) 0479	Promover um renascimento industrial na EU além de tornar suas indústrias mais fortes, inovadoras e sustentáveis.	Reunir esforços intra-comunitários e o setor privado para tornar a indústria europeia mais forte a exemplo da ASML.	UE	de 2013 a 2020	Tornar sua indústria relevante, competitiva e autosuficiente dentro da CGV dos semicondutores.
2.5 Regulamento dos Circuitos Integrados (RCI-UE)	Aumentar sua soberania tecnológica, reduzir a dependência dos semicondutores e reforçar o ecossistema dos semicondutores a nível da União.	(i)Iniciativa Circuitos Integrados para Europa, (ii) ações voltadas para a produção integrada e (iii)mecanismo de coordenação entre os Estados e a CE.	UE	2023	Aumentar resiliência em eventuais perturbações da CGV e combater seu opositor a RPC.
 MDAE	Objetivo	Meios	Meio	Tempo	Contrário
3.1 State Council- Circular nº 18	Promover a indústria de semicondutores chinesa.	Criação de empresas públicas e privadas de tecnologia, além de uma série de outras linhas de ação.	RPC	2000	Aumentar a capacidade de inovação e a competitividade internacional da indústria, através da transformação de atividades simples para as de maior valor acrescentado, onde ainda perde se comparada com o bloco opositor.
3.2 Belt and Road Initiative (BRI)	Promover o desenvolvimento económico chinês, expandir sua influência global e reforçar a posição como uma potência mundial.	Novas rotas comerciais, com origem na China promovendo ramificações em regiões consideradas estratégicas.	a partir da China	desde 2013	O sistema de alianças dos EUA na Ásia e Europa.
3.3 Diretrizes Nacionais para o Desenvolvimento e Promoção da Indústria de Circuitos Integrados	Criar um ecossistema de semicondutores desde a conceção, fabrico, montagem e teste reduzindo, as importações chinesas de smc.	Criação de um fundo(NICIIF) para catalisar o crescimento de empresas nacionais. Exemplo: SMIC.	RPC	de 2014 a 2030	Os EUA seria o adversário e opositor mais diretamente atingido.
3.4 Made in China 2025 (MIC 2025)	Modernizar a indústria chinesa, impulsionando seu protagonismo nas redes globais de produção e inovação.	Fundos e medidas de apoio para a construção de fábricas de smc como subvenções, investimentos tarifas reduzidas, empréstimos e reduções fiscais entre outros.	RPC	2015 a 2025	Nomeadamente os EUA.

Fonte: Autoria própria a partir de diversas fontes

3.1.2 A Estratégia Geoeconómica do Bloco de Atores EUA – EU

No período delimitado pode-se notar que os Blocos nesta investigação analisados EUA- EU e RPC, tem exercido papel fundamental na indústria de semicondutores ao associarem instrumentos geoeconómicos utilizados como MDAE para materializarem o objetivo de dominar a CGV da indústria de semicondutores.

3.1.2.1 Estados Unidos (EUA)

Os EUA principal ator do Bloco Ocidental e berço da indústria dos semicondutores, é a maior economia do mundo, com um PIB na ordem de 27,7 MM\$ o equivalente a 26% de todo o PIB mundial segundo dados de 2023 do Banco Mundial¹⁹. É uma das economias que mais recebe investimento direto estrangeiro (IDE), segundo a UNCTAD (2020). Aplicam sanções financeiras e comerciais bastante efetivas, constituem um dos maiores mercados consumidores e detém a moeda mais comercializada do mundo. Sua liderança, entretanto, está ameaçada diante dos crescentes e efetivos esforços impetrados pelo Bloco opositor no sentido de suplantar esse protagonismo.

3.1.2.1.1 Modalidade de Ação Estratégica: *Critical Infrastructure Protection in the Information Age 2001*

Esta MDAE (vide Tabela 1 – MDAE 1.1) ou ordem executiva, (EO na sigla original *Executive Order*) foi desenvolvida no governo de Bush e tinha por objetivo proteger os sistemas das infraestruturas consideradas críticas. Incluíam-se as comunicações de preparação para emergências, e os bens físicos utilizados em tais sistemas, (Executive Order nº 13231, 2001) todos eles suportados por vários dispositivos eletrônicos com ampla aplicação dos semicondutores. Define-se as infraestruturas críticas ou recursos chave (CI/KR siglas originais), conforme o Cybersecurity & Infrastructure Security Agency, (2024) como:

“assets, systems, and networks, whether physical or virtual, so vital to the United States that the incapacity or destruction of such assets, systems, or networks would have a debilitating impact on security, national economic security, public health or safety, or any combination of those matters.”

¹⁹ The World Bank Group (2025)

A proteção destes sistemas era considerada essencial para a indústria nacional americana além de outros serviços de emergência (The White House, 2021). Esta MDAE tinha como linha de ação implementar esforços contínuos através da mobilização entre os setores público e privado evidenciando desde o início do século XXI a importância crescente que os EUA conferiam a integridade de seus sistemas e tecnologias críticas para garantir e manter sua segurança nacional (Executive Order nº 13231, 2001).

Neste mesmo sentido, os EUA poderiam na atualidade, vir a intervir no Estreito de Taiwan, em caso de conflito com o Bloco rival, para defender e proteger o elo exercido por esta ilha cuja exemplar infraestrutura fabril intacta, (Diamond, Ellis Jr., & Schell, 2023) lhe garante o acesso às fases consideradas críticas na CGV em análise.

Efeitos sobre os contrários: representava uma resposta protetiva à ameaça que um novo ataque às infraestruturas críticas norte-americanas, como o ocorrido em Onze de Setembro, poderia causar. Ainda que não tenha gerado um efeito direto e imediato ao Bloco contrário, constituía uma ideia de proteção, sem a qual os danos seriam ainda mais custosos.

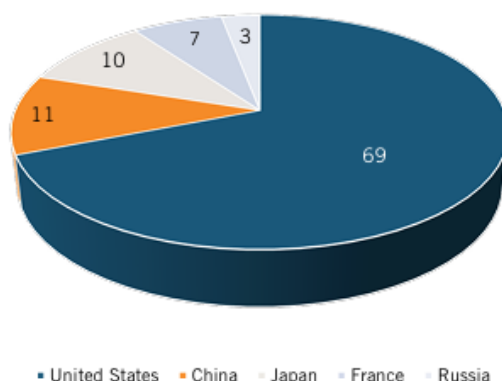
3.1.2.1.2 Modalidade de Ação Estratégica: *The National Strategic Computing Initiative (NSCI)* - 2015

O governo Obama desenvolveu esta MDAE (vide Tabela 1 – MDAE 1.2) como instrumento geoeconómico com o objetivo de maximizar os benefícios da HPC proporcionando competitividade económica e desenvolvimento científico aos EUA, através do domínio dos semicondutores. Esse instrumento utilizava como meio investimentos federais na indústria e no meio académico para fazer avançar ainda mais a I&D nestes novos sistemas (Executive Order nº 13702, 2015).

Nas últimas seis décadas, os EUA mantiveram-se como líderes neste segmento de HPC através de investigação contínua desenvolvimento de novos sistemas de computação (vide Figura 12). Para ilustrar essa liderança, dos cem computadores de HPC mais rápidos do mundo em 2015, os EUA lideravam como o país cujas empresas eram as principais fabricantes dos *chipsets* (utilizados na conceção das interligações e do software que funciona nessas máquinas). Os fornecedores de HPC dos EUA eram os principais fabricantes de 69 dos 100 HPC mais rápidos do mundo seguidos de longe pela RPC (Atkinson & Ezell, 2016).

FIGURA 12: SEDE POR FORNECEDOR DE HPC DOS 100HPC MAIS RÁPIDOS DO MUNDO

Headquarters Country of Principal HPC Vendor of World's 100-Fastest HPCs



Fonte: Atkinson & Ezell (2016) (dados de novembro de 2015)

Conforme o NSCI Executive Council, (2016) o século XXI exigia uma resposta eficaz dos EUA, conjunta e sustentada entre governo, indústria e academia face à elevada procura por capacidade de computação, aos desafios e oportunidades tecnológicas, à crescente dependência económica e concorrência com outras nações, para manter-se na vanguarda deste domínio.

Efeitos reais sobre os contrários: a liderança no segmento de HPC é indispensável para de competitividade industrial, a segurança nacional e para o potencial de descobertas científicas de um país, mas o aumento da concorrência global, nomeadamente da RPC tem colocado a liderança americana em ameaça (Atkinson & Ezell, 2016). Nas relações de oposição, as ameaças são obstáculos aos objetivos importantes de um ator (Ribeiro, 2009, p. 211). Assim sendo, face às aspirações de independência dos EUA e para perpetuar sua liderança neste domínio, tal MDAE buscava eliminar essas ameaças.

3.1.2.1.3 Modalidade de Ação Estratégica: *Wassenaar Arrangement* (2016)

No ano seguinte, o Departamento de Comércio de Obama readaptou o instrumento oficial *Wassenaar Arrangement*, (vide Tabela 1 – MDAE 1.3) com o objetivo de melhorar a segurança e a estabilidade regional e internacional. Os EUA visavam com esse instrumento, que os membros (produtores/exportadores de armas ou de equipamento industrial),

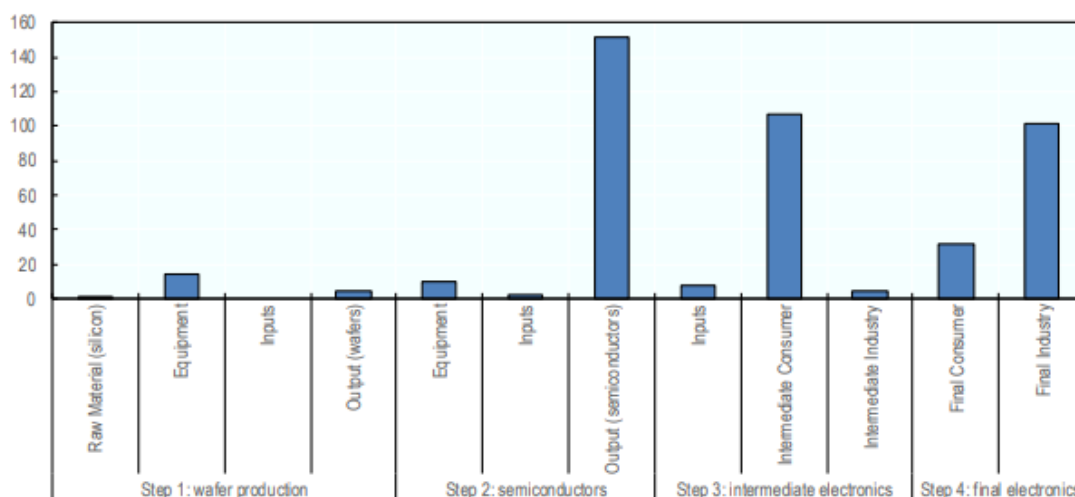
evitassem a acumulação desestabilizadora de armas, de bens e tecnologias de dupla utilização (Wassenaar Arrangement, 2016).

Utilizou-se de controles nas exportações de produtos estratégicos e de utilização bélica, entre eles os semicondutores, de parceiros e aliados aderentes ao acordo como meio para atingir seu objetivo. Embora não sejam diretamente vinculativas, a lista de mais de 150 produtos do acordo, contém numerosos componentes de TI de essencial utilização na CGV dos semicondutores (vide Figura 13).

Efeitos reais sobre os contrários: A RPC não participa do acordo, pois se participasse teria suas armas e bens de tecnologia de dupla utilização nomeadamente os estratégicos (como abaixo ilustrado) sob o controle dos EUA. Neste sentido, denota-se que essa MDAE não teve o efeito direto desejado sobre o contrário, ainda assim constituí uma manobra que traduz seus ideais de autonomia, bem como o que seria ou não tolerado pelos EUA, neste domínio.

FIGURA 13: O ACORDO DE WASSENAAR

(Incluindo vários produtos relacionados com os semicondutores)



Fonte: OECD, 2019-12-12

3.1.2.1.4 Modalidade de Ação Estratégica: *Securing the ICT and Services Supply Chains, Executive Order nº 13873 (2019)*

A administração de Donald Trump foi uma antítese na forma como os EUA vinham conduzindo as relações internacionais com a RPC. Uma demonstração desta viragem, foi evidenciada na criação desta MDAE destinada aos adversários estrangeiros, nomeadamente

o Bloco chinês, com o objetivo de impedir, ou de pelo menos restringir, o acesso a produtos de tecnologia utilizados para reforçar a indústria nacional adversária. Esta administração reconhecia neste ato, como adversários: *“any foreign government or foreign non-government person engaged in a long-term pattern or serious instances of conduct significantly adverse to the national security of the United States or security and safety of United States persons”* (Executive Order nº13873, 2019, p. 22690).

Ficaram proibidas as seguintes ações por meio desta MDAE: aquisições, importações, transferências, instalações, negociações ou utilização de qualquer produto de tecnologia utilizados pelos adversários, alegando questões de soberania nacional (vide Tabela 1 – MDAE 1.4). Nesta MDAE, denota-se a evidência ao referido por Blackwill & Harris (2016, p. 20) *“geoeconomics is the use of economic instruments to promote and defend national interests and to produce beneficial geopolitical results”*.

Efeitos reais sobre os contrários: Por meio desta MDAE a gigante de telecomunicações chinesa Huawei, teve restringidos seus acessos aos semicondutores e à outras tecnologias dos EUA, sendo a empresa mais atingida pela utilização desta manobra. Tal movimento afetou diretamente a China através da Huawei, pois esta constituía uma ameaça económica e de segurança para os EUA ao combinar sua centralidade na tecnologia global de telecomunicações e sua estreita relação com o Estado Chinês (Ryan & Burman, 2024).

3.1.2.1.5 Modalidade de Ação Estratégica: *Foreign-Produced Direct Product Rule* (2020)

Na mesma administração de Trump, foi estabelecida a regra do produto direto (vide Tabela 1 – MDAE 1.5) com o objetivo de controlar determinados artigos produzidos no estrangeiro e reforçar os seus requisitos de controlo das exportações por meio da elevação do percentual. Com esta disposição as empresas estrangeiras passaram a ser obrigadas a obter uma licença antes de venderem produtos acabados se, por exemplo, o processo de fabrico envolvesse *software*, desenhos, ferramentas ou equipamento de fabrico americano, como transcrito do *próprio registro federal*:

“For example, if an entity with a footnote 1 designation on the Entity List produces or develops an integrated circuit design utilizing specified Category 3, 4 or 5 “technology” or “software” such as Electronic Design Automation software, whether the “technology” or “software” is U.S.-origin or foreign-produced and made subject to the EAR (Export Administration Regulations) pursuant to the de minimis or foreign-produced direct product rule, that foreign-produced integrated circuit design is subject to the EAR” (85 Federal Register 29849, 2020, p. 29850).

Efeitos reais sobre os contrários: Não só atingiu a gigante das telecomunicações, a empresa Huawei, como também a maior fabricante de *chips* do mundo a TSMC, que fabrica os semicondutores topo de gama concebidos pela HiSilicon, braço de concepção de chips da Huawei. A TSMC também depende da tecnologia de fabrico de semicondutores, na cadeia concebida, pelas indústrias norte-americanas *Synopsis, Cadence Design Systems, e KLA Tencor* (Capri, 2020b). Os EUA reforçam as intenções de autonomia ao impedirem, com esta manobra, que a empresa chinesa Huawei e sua filial, a fabricante de chips HiSilicon, importassem componentes de semicondutores norte-americanos, (Ryan & Burman, 2024) dificultando através de sanções e barreiras econômicas o acesso das empresas chinesas ao software de concepção de *chips* e à propriedade intelectual, áreas que os EUA são líderes de mercado.

3.1.2.1.6 Modalidade de Ação Estratégica: Chips and Science Act 2022

O governo de Biden, atento às constantes transformações num mundo multipolarizado onde os EUA já não mais figuram como líder absoluto, desenvolveu o instrumento Chips and Science Act (2022) (vide Tabela 1 – MDAE 1.6) com investimentos na ordem de 52 MM\$ na indústria nacional de semicondutores. A lei tinha por objetivo intensificar o fabrico, a I&D de semicondutores nos EUA e estava dividida em três divisões principais:

Divisão A) *Chips and Science Act* com disposições relativas ao Chips for America Act²⁰. Nesta divisão são estabelecidos investimentos e incentivos para apoiar o fabrico, a montagem, embalagem, testes, a I&D além da segurança da CGV da indústria dos semicondutores nos EUA. Divisão B) Pesquisa e Inovação que define limites, diretrizes e investimentos para impulsionar a investigação nacional em semicondutores. Divisão C) dotações para fazer face a ameaças ao Supremo Tribunal dos EUA de forma a resguardar o Tesouro Nacional de possíveis ameaças inerentes a política posta em prática.

Essa importante MDAE, concedeu mais de 25 MM\$ dos mais de 36 MM\$ de financiamento previstos. Prevê-se que tenham sido criados mais de 125.000 postos de trabalho. Desde o início da administração Biden-Harris, as empresas de semicondutores anunciaram mais de 450 MM\$ em investimentos privados, catalisados pelo investimento público (National Institute of Standards and Technology, 2024).

Efeitos reais sobre os contrários: Os EUA conseguiram atrair investimentos para instalações de produção de última geração para os semicondutores. As empresas, TSMC de Taiwan e a Samsung da Coreia do Sul, anunciaram planos para construir fábricas em território norte-americano proporcionando o aumento da capacidade fabril daquele Estado que poderá atender ao seu mercado, fornecendo mais eficientemente por exemplo à Apple uma de suas empresas mais emblemáticas (Neuhoff, Girard, & Hoch, 2022).

A TSMC com estimativa de inauguração de uma nova fábrica em 2024 no estado do Arizona deve influenciar e levar outros fornecedores com igual intenção de estabelecerem novas fábricas na mesma região conforme VerWey (2023).

A Tabela 2 sintetiza alguns investimentos iniciais provenientes do *CHIPS and Science Act* para aumentar a disponibilidade de materiais utilizados na CGV dos semicondutores nos EUA (VerWey, 2023).

²⁰ Essas disposições são expostas em um discurso pela então Secretária de Estado norte-americano, Gina Raimondo, disponível em: SFS and Georgetown's Center for Security and Emerging Technology (CSET) (2023) - <https://www.youtube.com/watch?v=8IZ75thhDrQ>

TABELA 2: SELEÇÃO DE INVESTIMENTOS EM INSTALAÇÕES RELACIONAS COM MATERIASI SEMICONDUTORES E ATP (MONTAGEM, TESTES E EMBALAGEM (2021 A 2023))

Semiconductor Supply Chain Segment	Supplier	Product(s)	Announced Investmet Total	Location
ATP	Intel	Advanced packaging	\$3.5 billion	US
ATP	SkyWater Technology	Advanced packaging	Unknown	US
ATP	Northrop Grumman	Advanced packaging	Unknown	US
ATP	Intel	Packaging and test	\$7 billion	Malaysia
ATP	ASE Group	Packaging	\$300 million	Malaysia
ATP	SEMCO	Packaging	\$850 million	Vietnam
ATP	AMKOR	Packaging	\$200 million	Vietnam
Materials	Linde	Ultra-high-purity nitrogen, oxygen and argon	\$600 million	US
Materials	Entegris	Electronic-grade, chemicals and gases	\$500 million	Taiwan
Materials	Merck	Electronic-grade chemicals and gases	\$600 million	Taiwan
Materials	Merck	Electronic-grade chemicals and gases	\$1 billion	US
Materials	Air Liquide	Electronic-grade chemicals and gases	\$500 million	Taiwan
Materials	Air Liquide	Ultra-high purity hydrogen, helium, and carbon dioxide	\$60 million	Taiwan
Materials	JSR	Photoresist	\$514 million	US
Materials	Shin-Etsu	Photoresist	\$217 million	Taiwan, Japan
Materials	DuPont	Electronic-grade chemicals and gases	\$50 million	US
Materials	GlobalWafers	Silicon Wafers	\$5 billion	US
Materials	SK Siltron	Silicon Wafers	\$302 million	US
Materials	Edwards Vacuum	Vacuum and abatement products	\$127 million	US
Materials	Sunlit Chemical	Hydrofluoric acid	\$100 million	US
Materials	KPCT Advanced Chemicals	Electronic-grade sulfuric acid	\$200 million	US
Substrates	Nan Ya PCB ABF	Substrates	\$302 million	Taiwan
Substrates	AT&S	ICsubstrates	\$2 billion	Southeast Asia
Substrates	SEMCO	ICsubstrates	\$920 million	Vietnam
Substrates	STMicroelectronics	ICsubstrates	\$754 million	Italy

Fonte: (VerWey, 2023, pp. 28-29)

O Chips and Science Act, (2022) constitui um notável exemplo de MDAE utilizada como instrumento geoeconómico, como refere Gina Raimondo, Secretária de Comércio dos EUA:

“The Biden-Harris Administration’s investment in TSMC Arizona is a turning point for American innovation and manufacturing that will strengthen our economic and national security. The leading-edge chips that will be manufactured in Arizona are foundational to the United States’ technological and economic leadership in the 21st century (...) the most advanced semiconductor technology on the planet will be made in America, creating thousands of jobs in the process.”
(National Institute of Standards and Technology, 2024, p. 01)

Para além de reforçar a indústria norte-americana e estabelecer-se como autossuficiente e líder definitivo da CGV dos semicondutores, os EUA também desenvolveram um projeto de lei denominado *National Artificial Intelligence Initiative Act* em 2020, que encontra na Lei dos *Chips* apoio amplo em diversas sessões, pois os semicondutores mais complexos e com maior valor acrescentado na CGV são o cérebro da IA e terão ampla utilização na automação industrial para uso na transição energética além da *IoT* (Yadong & Van Assche, 2023). Neste sentido os EUA destinam elevados montantes através de MDAE como esta que refletem uma postura de embate para defender seus interesses de autossuficiência e mitigar riscos para a segurança nacional.

3.1.2.2 União Europeia (UE)

A UE é uma união aduaneira e a terceira maior economia do mundo, constituída por um mercado interno de 500 milhões de consumidores (Comissão Europeia, 2017). É a segunda maior fonte de fluxos de IDE do mundo. Tem condições para aplicar sanções financeiras bastante efetivas. A rede *Swift*, que liga a maioria dos bancos internacionais, está sediada na Bélgica. Controla a segunda moeda mais utilizada no mundo, o euro, atrás apenas do dólar norte-americano (Demarais & Newman, 2014). Tamanho potencial está à disposição dos EUA, seu parceiro de Bloco, fazendo valer todo o potencial geoeconómico atribuído e que são manifestadas nas relações de cooperação que mantém, característicos dos processos conjuntivos. Neste sentido, deverão valer-se do princípio da economia de esforço que é assegurado através das regras da coordenação, da concentração, da orquestração, da clareza e da surpresa (Ribeiro, 2009, p. 146) para assegurarem seus interesses comuns.

3.1.2.1 Modalidade de Ação Estratégica: Entrada do Euro em circulação (2002)

O euro nasceu com o objetivo de permitir que a economia de seus Estados-membros funcionassem de forma mais eficiente e para que os europeus se beneficiassem de mais empregos e prosperidade (Comissão Europeia, 2023) - (Vide Tabela 1 – MDAE 2.1). Na época, o euro vinha para proporcionar benefícios aos seus cidadãos e empresas e também tornar-se uma moeda forte com projeção internacional. Como resultado desta manobra refere Egreja (2017) a Zona Euro, passados alguns anos desde o início de sua circulação, figura juntamente com outras geografias como EUA, Reino Unido, RPC e Japão nas regiões que mais circulam e concentram os principais fluxos financeiros mundiais.

Efeitos reais sobre os contrários: promover uma viragem histórica na sua geoeconomia através da intensificação das relações comerciais e industriais da UE tanto intra como extra comunidade. Essa MDAE não tinha um alvo ou contrário definido, buscava promover uma nova moeda de influência, intensificando relações comerciais de interdependência, através da utilização de uma unidade monetária forte e confiável constituindo um símbolo geoeconómico do território europeu com alcance internacional.

3.1.2.2 Modalidade de Ação Estratégica: Financiamento público ao abrigo das regras do Tratado CE (artigo 87º) (2004)

A Comissão Europeia com o objetivo de desenvolver uma tecnologia inovadora à época, para satisfazer as necessidades dos seus mercados com aplicação dos semicondutores, estabeleceu a MDAE 2.2, (vide Tabela 1). Essa MDAE utilizou-se como meio de um “financiamento público, em matéria de auxílios estatais, de 33 milhões de euros para projetos de I&D para a empresa Philips Semiconductors em *Caen*, na baixa Normandia” (Jornal Oficial da União Europeia, 2005, p. C 324/28). O investimento se estendia de 2004 a 2008 e destinava-se a apoiar o desenvolvimento da microeletrónica da UE através da Philips e dos seus parceiros, subcontratantes e laboratórios locais, bem como nas relações entre a indústria e a I&D no domínio dos semicondutores (Jornal Oficial da União Europeia, 2005).

Efeitos reais sobre os contrários: não gerou danos diretos e imediatos ao Blocopositor. Porém, ao auxiliar financeiramente uma empresa nacional que atua na CGV dos semicondutores, em atividades em que há maior valor acrescido e onde a EU tem ainda

fragilidades, esta manobra está a dinamizar suas intenções de autossuficiência ao colmatar *delays* estratégicos e melhorar o desempenho do seu Bloco geoeconómico.

3.1.2.3 Modalidade de Ação Estratégica: Estratégia Europeia para os Componentes e Sistemas Micro e Nanoeletrónicos (2013)

A Estratégia Europeia (vide Tabela 1 - MDAE 2.3) objeto desta análise, tinha entre outros objetivos, o de construir a liderança europeia no domínio dos componentes e sistemas micro e nanoeletrónicos, considerados como tecnologias facilitadoras essenciais. Pautava por recuperar o atraso europeu e de difundir competências europeias ao longo de toda a CGV, reforçando a indústria europeia, com vista a contribuir para o seu crescimento económico. As tecnologias facilitadoras essenciais derivam-se de vários produtos onde os semicondutores têm ampla utilização.

Utilizou como meio da mobilização de 5MM€ durante sete anos, a partir de fontes públicas europeias e outros 5MM€ a partir de uma PPP, para cobrir despesas da cadeia de valor com inovação, incluindo a que resulta do quadro do programa Horizonte 2020²¹ (Jornal Oficial da União Europeia , 2014). Visa ainda, aplicando as previsões de Moore na atualidade, em:

“trabalhar de forma que os suportes digitais europeus (*chips* com base de silício) tenham melhor desempenho, sejam mais baratos (transição para *wafers* de 450 mm – linha «more Moore») e mais inteligentes (linha «more than Moore»)” (Jornal Oficial da União Europeia , 2014, p. C 67/176).

Efeitos reais sobre os contrários: de acordo com Ribeiro (2009), nas relações internacionais não existem modalidades de ação perfeitas. Importa mais o desempenho relativamente aos contendores do domínio da estratégia que o desempenho absoluto.

Assim sendo, a EU pretendia, entre outros, estimular a I&D em toda a cadeia, tornar a indústria europeia mais robusta e competitiva, aumentando o investimento no fabrico e fornecer ainda mais componentes às principais indústrias europeias (Jornal Oficial da União Europeia , 2014). Não visava reações imediatas ao Bloco opositor, embora reconheça no

²¹ Horizonte 2020: programa que envolveu aproximadamente 80MM€ entre 2014 e 2020 nos referidos domínios. Disponível em: (European Commission, Horizon 2020, 2025)

próprio instrumento a sua diferença de envergadura tecnológica, se comparada com Ásia e EUA. Almejava, através desta manobra, catalisar suas capacidades produtivas nacionais e regionais, materializando suas intenções de autossuficiência.

3.1.2.4 Modalidade de Ação Estratégica: Estratégia de Política Industrial COM (2017) 0479

Foi estabelecida assente numa nova era industrial (vide Tabela 1 – MDAE 2.4), reforçando uma vez mais o papel das indústrias na CGV, como referido na MDAE anterior, uma vez que de seu desempenho depende o maior ou menor destaque do Bloco geoeconómico que representam.

É importante referir a relevância do papel que as empresas passaram a deter por suas fulcrais interações com os governos e vice-versa conforme já referia Strange (1992) e Porter (1990), e mais na atualidade Bento (2022). As políticas voltadas para as indústrias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar a uma nação a presença de uma indústria que considera-se como vital para o seu futuro económico.

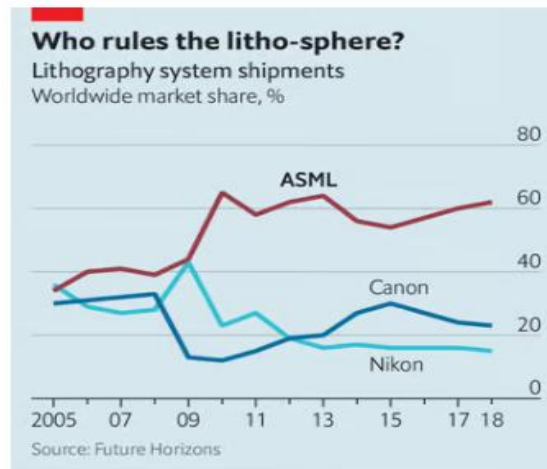
Essa MDAE tinha por objetivo tornar a indústria europeia forte, capaz de se adaptar e inovar permanentemente, facilitar o investimento em novas tecnologias, aderir a mudanças induzidas “pela crescente digitalização e pela transição para uma economia hipocarbónica” (Comissão Europeia, 2017, p. 04) de forma a reforçar suas aspirações de independência.

Utilizou-se de vários meios como: “a modernização de sua base tecnológica, adotando modelos empresariais adaptados às exigências futuras, internalizando os princípios do desenvolvimento sustentável e apostando na inovação” (Comissão Europeia, 2017, p. 04).

A UE, ciente que a indústria exerce um papel de pedra fundamental na sua prosperidade económica, sedia nos Países Baixos há pelo menos quarenta anos, a gigante ASML que atua na indústria de semicondutores. As máquinas de litografia de ultravioleta extremo (EUV) produzidas pela ASML são fundamentais no processo de fabrico de *chips* avançados e são utilizadas para gravar projetos de CI’s em *wafers* de silício de menor escala. Concorrem com a ASML, Canon e Nikon ambas no Japão, conforme representado na Figura 14.²²

²² The Economist (2020)

Figura 14: Quem domina a esfera da Litografia?



Fonte: The Economist (2020)

Efeitos reais sobre os contrários: tornar a indústria europeia mais forte dentro da cadeia de semicondutores. A curto ou a longo prazo mostra-se como uma manobra indispensável, nas intenções de independência da EU. Neste sentido, uma decisão da ASML em recusar vender à RPC limitaria a capacidade da mesma em competir globalmente nesta frente, conforme refere Magistad (2023) dada a sua relevância na cadeia.

3.1.2.5 Modalidade de Ação Estratégica: Regulamento dos Circuitos Integrados (RCI-UE) 2023

A UE estabeleceu este contundente instrumento, (vide Tabela 1 – MDAE 2.5) comprometendo-se em reforçar seu papel no ecossistema da indústria dos semicondutores ciente de que estes são o “cerne de qualquer dispositivo digital e da transição digital da União” (Jornal Oficial da União Europeia, 2023, p. L 229/1). Tinha por objetivo o de aumentar sua soberania tecnológica e reduzir sua dependência no âmbito dos semicondutores de outros competidores da cadeia. Foram estabelecidos cinco objetivos coadjuvantes: “(i) reforçar a I&D ampliando a capacidade de concepção da UE; (ii) apoiar o reforço e desenvolvimento das linhas-piloto avançadas existentes, a fim de permitir o desenvolvimento e a implantação de tecnologias de semicondutores de ponta e de próxima geração; (iii) apoiar ações relativas, de projetos de CI quânticos; (iv) criação de centros de competência em semicondutores em cada Estado-Membro; (v) criação de um mecanismo específico de apoio ao investimento em semicondutores” (Jornal Oficial da União Europeia, 2023, p. L 229/4).

Entre outros objetivos, essa manobra estratégica visa também duplicar a quota de mercado mundial da UE no setor dos semicondutores de 10% para 20% até 2030 (Council of the European Union, 2025).

De forma a atender tais objetivos coadjuvantes, a UE traçou três linhas de ação como meios de atuação. A primeira, estabelece um conjunto de ações chamada de “Iniciativa Circuitos Integrados para Europa, focada em reforçar as capacidades tecnológicas e de inovação de suas indústrias” (Comissão Europeia, 2024, p. 01) pauta de grande importância, como já referido nas MDAE 3.1.2.3 e 3.1.2.4.

A construção, em um investimento da ordem de 292,5MM€ de uma fábrica em Catânia, Sicília constitui um exemplo desta primeira linha de ação, para reforçar o papel da indústria europeia na CGV dos semicondutores. Esta ação, a exemplo de outros auxílios estatais, é permitida aos Estados-Membros quando destinados a facilitar o desenvolvimento de certas atividades económicas, consideradas estratégicas com base nos princípios estabelecidos neste instrumento (European Commission, 2022). Vislumbrando a transição energética, os *chips* produzidos nesta nova unidade fabril em Catânia serão destinados a atender o mercado de veículos elétricos.

A segunda linha de ação “define critérios para apoiar unidades de produção integrada e fundições abertas da UE que sejam unidades pioneiras e que promovam a segurança do aprovisionamento e a resiliência do ecossistema dos semicondutores da União” (Jornal Oficial da União Europeia, 2023, p. L 229/18).

A terceira linha de ação “estabelece um mecanismo de coordenação entre os Estados-membros e a Comissão Europeia para a colaboração em situações de crise” (Comissão Europeia, 2023, p. 01), como ocorrido durante a pandemia de Covid-19.

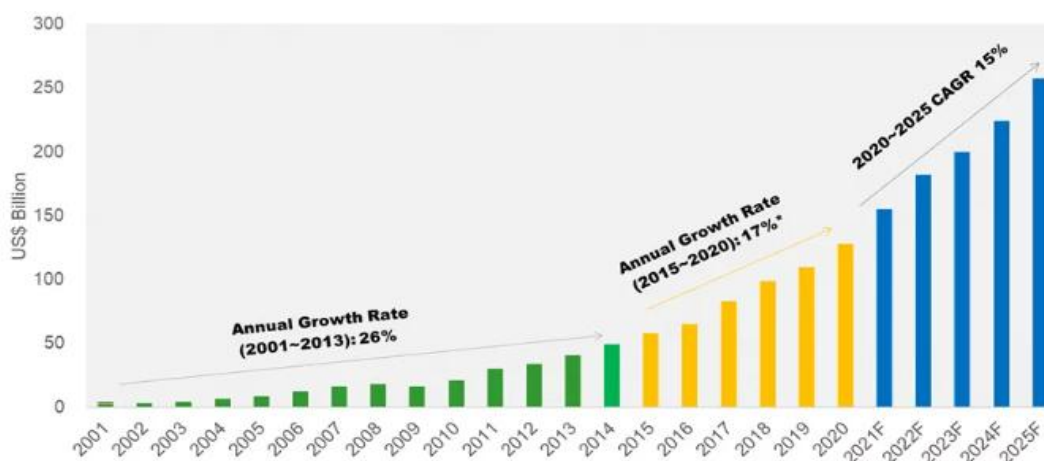
Efeitos reais sobre os contrários: através desta MDAE, até 2030, a UE terá mobilizado mais de 43 MM€ entre investimentos públicos e privados, conforme a European Commission (2024). Derivado de um esforço sem precedentes na sua história recente, para superar as limitações dos esforços fragmentados de investimento que tem recebido e assim atender a ambição da União e dos Estados-membros de assumirem um papel de independência e de liderança na economia digital. A UE terá definido medidas tácitas para, juntamente com os Estados-Membros e parceiros internacionais aliados, nomeadamente os EUA seu parceiro de

Bloco, preparar, antecipar e responder rapidamente perturbações da CGV da qual fazem parte e assim, combater o Bloco opositor.

3.1.3 Estratégia Geoeconómica do Bloco RPC

A RPC, principal representante e opositora do Bloco EUA – UE, é a segunda maior economia do mundo, constituída por um mercado interno de mais de 1,4 mil milhões de consumidores. Aderiu à OMC em 2021, representando um nítido sinal às suas antigas e históricas intenções²³ de tornar-se um ator económico com profundas e coesas relações internacionais. Desde então, a RPC tem adquirido uma dimensão económica global comparável à dos EUA (Sachs, 2023) o que acirra a competição entre os Blocos geoeconómicos considerados. Ilustra-se a seguir seu expressivo crescimento no faturamento de *chips*, desde o início deste século.

FIGURA 15: RECEITAS DA INDÚSTRIA DA CIRCUITOS INTEGRADOS DA RPC (2001-2025)



Fonte: CSIA-SEMI Forecast 2021 in SEMI (2021) - In RMB CGRA to 2020 is 20%.

Entre 2015 a 2020, as receitas da indústria de semicondutores da RPC - nomeadamente na concepção, fabrico, embalagem e teste de CI - aumentaram a um ritmo acelerado de 20% CAGR (RMB) para 128 MM\$ conforme SEMI (2021).

²³ De tão antiga e milenar foram registadas as primeiras trocas por mercadores chineses no Sichuan de notas representativas de moeda já em 1005 (Vieira, 2017) era a China a protagonizar o uso do papel moeda.

3.1.3.1 Modalidade de Ação Estratégica da RPC: *The State Council of RPC (2000)* Circular nº 18

No início deste século a utilização de instrumentos geoeconómicos não era uma prática de exclusiva utilização do Bloco EUA – EU. O Conselho de Estado chinês, com o objetivo de promover sua indústria de semicondutores, emitiu a Circular nº 18, em junho de 2000, composta por uma série de ações para o desenvolvimento da indústria de CI's (vide Tabela 1 – MDAE 3.1). Foram criadas empresas públicas e privadas de tecnologia, como a *SMIC* fundada naquele mesmo ano. Conforme He (2021, p. 24) “essa vaga de novas empresas foi responsável pela base de muitas das empresas chinesas que ainda hoje atuam na cadeia dos semicondutores”.

Além da criação de empresas de semicondutores, de fundamental importância para o desempenho chinês na CGV, outras relevantes linhas de ação foram adotadas nesta MDAE. Somam-se a criação de empresas, a arrecadação de fundos e o aumento de investimentos em empresas de *software*, redução na taxa tributária para as empresas produtoras de *software* em território chinês; flexibilidade no desenvolvimento de *softwares* para serem exportados a clientes estrangeiros com apoio do Estado, política de atração e retenção de profissionais, proteção da propriedade intelectual, incentivando o registo de direitos autorais resguardando os interesses dos inventores de *software* nacional chinês (The State Council of RPC, 2000).

Efeitos reais sobre os contrários: através do conjunto destas ações, a RPC vislumbrava a promoção do desenvolvimento da sua indústria de *software* e de CI (The State Council of RPC, 2000). Tinha aspirações de independência que passavam pelo aumento da capacidade de inovação e a competitividade internacional da sua indústria, proporcionando a longo prazo, uma viragem da atuação de atividades simples para as de maior valor acrescido, onde sabe que tem fragilidades frente ao Bloco opositor.

3.1.3.2 Modalidade de Ação Estratégica da RPC: *Belt and Road Initiative (BRI) 2013*

A MDAE em análise surgiu da combinação da *Silk Road Economic Belt* ou Faixa Económica da Rota da Seda e da *21st-Century Maritime Silk Road* ou Rota Marítima da Seda do século XXI, inicialmente conhecida em inglês como a iniciativa *One Belt One Road* (uma tradução do nome chinês “yidaiyilu”) (The State Council of RPC, 2015a). Oficialmente é

conhecida como BRI e foi instituída em 2013 (vide Tabela 1 - MDAE 3.2) com o objetivo de promover o desenvolvimento económico chinês, expandir sua influência global e reforçar a sua posição como uma potência mundial. Reune uma série de cláusulas e *frameworks* de valor geoeconómico valioso ao utilizar-se de linhas de ação estabelecidas através de novas rotas comerciais, com origem na China promovendo ramificações em regiões consideradas estratégicas, aumentando a sua presença em regiões chave do globo terrestre, expandindo-se pelo Ártico, ciberespaço, e mesmo o espaço sideral (Costa, 2021).

Efeitos reais sobre os contrários: A RPC busca projetar-se internacionalmente através desta iniciativa, uma vez que expande sua esfera de influência orientando claramente a sua geoeconomia na região impondo barreiras aos países que se cruzam com as suas disputas territoriais, perturbando o sistema de alianças dos EUA na Ásia e mantendo os parceiros comerciais por perto (Blackwill & Harris, 2016). Tal como o governo Trump significou uma viragem nas relações entre EUA e RPC, a posse de Xi Jinping neste mesmo ano, também representou um novo paradigma na forma como a China relacionar-se-ia e integrar-se-ia no cenário geoeconómico internacional. Assim, ainda que não tenha sido desenvolvida pelo governo chinês com o objetivo específico de beneficiar suas capacidades relacionadas diretamente à indústria dos semicondutores, nem para desestabilizar o Bloco opositor, constitui uma manobra geoeconómica de valor inegável. A RPC estabelece assim, uma nova rede de comércio e poder global centrada em si de forma a garantir seu acesso aos recursos de que necessita (Magistad, 2023). Resta saber como tal MDAE irá resultar no futuro, visto ter sido desenvolvida de acordo com Schulhof, et al. (2022) como uma ação com efeitos a longo prazo.

3.1.3.3 Modalidade de Ação Estratégica da RPC: Diretrizes Nacionais para o Desenvolvimento e Promoção da Indústria de Circuitos Integrados (CI's)

Estas diretrizes (vide Tabela 1 –MDAE 3.3) foram desenvolvidas por Pequim para promover o desenvolvimento da indústria chinesa de semicondutores até 2030 e significou também uma resposta à MDAE *NSC/* utilizada pelo bloco opositor (vide Tabela 1 – MDAE 1.2).

Tal diretriz articulava o objetivo de criar um ecossistema de semicondutores desde a conceção e prototipagem até ao fabrico, montagem e teste reduzindo, assim, as

importações chinesas de semicondutores. A RPC esperava, através desta linha de ação reduzir para a metade as importações de semicondutores dos EUA, em dez anos e, eliminá-las totalmente em vinte anos. A Estratégia Nacional de CI da China estava em suplantar os *chips* de concepção estrangeira pelos de fornecedores nacionais, à medida que a RPC procurava desenvolver os seus próprios sistemas de HPC.

A RPC implementou ainda entre outros meios, como o NICIF para catalisar o crescimento de empresas nacionais como a *SMIC*, criada através da MDAE 3.1.3.1 e aumentar a quota global de vendas de CI da RPC de menos de 5% em 2014 para quase 10% até 2021 (Atkinson & Ezell, 2016).

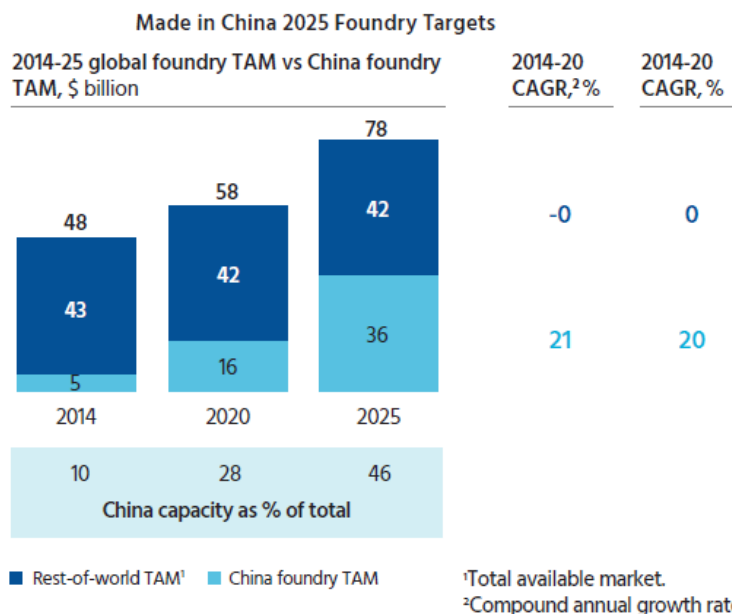
Efeitos reais sobre os contrários: a RPC tenta colmatar fragilidades históricas no sentido de tentar reverter o erro de ter tido uma industrialização e internacionalização tardias. Através desta MDAE suas aspirações de independência são dinamizadas. Com a eliminação das importações previstas neste instrumento, os EUA seriam mais diretamente atingidos.

3.1.3.4 Modalidade de Ação Estratégica da RPC: *Made in China 2025* (MIC)

Com o objetivo de modernizar sua indústria, transformado-se de atual fábrica do mundo para produtora de produtos e serviços de maior valor acrescentado o governo Chinês com alguma inspiração no movimento da Indústria 4.0, desenvolveu em 2015 o “Made in China” (MIC 2025), (vide Tabela 1 – MDAE 3.4). Essa MDAE visa “transformar a China num líder global na indústria transformadora, com um aumento do investimento em I&D e na aplicação das mais recentes tecnologias, até 2025” conforme The State Council of RPC (2018, p. 01). Ainda que seja difícil apurar valores reais, estima-se que o financiamento total realizado com o *MIC 2025* tenha excedido os 10 mil milhões de yuans ou aproximadamente 1,5 MM\$ (The State Council of RPC, 2017).

Desde 2018, o Estado chinês, de forma a atingir tais objetivos, tem financiado através do *MIC 2025*, a construção de mais de cinquenta e duas fábricas de semicondutores utilizando-se de várias medidas de apoio, incluindo subvenções, investimentos de capital, tarifas de eletricidade reduzidas, empréstimos e reduções fiscais (SIA, 2021). A projeção na evolução da construção destas fábricas é ilustrada na Figura 16.

Figura 16: Objetivos para a Fundição através do Made In China



Fonte: McKinsey (2015)

Apenas nesta MDAE a RPC já expediu duas vezes mais em I&D com CI do que o resto do mundo todo em conjunto, uma clara evidência dos elevados investimentos e subsídios que Pequim vem realizando de forma a criar uma próxima geração de “campeões nacionais” chineses em todos os setores estratégicos identificados no MIC 2025 (Capri, 2020a, p. 32). Além disso, iniciativas de I&D, tanto públicas como privadas permitirão às empresas chinesas desenvolver tecnologias de ponta em setores-chave como os semicondutores, acumular propriedade intelectual e obter acesso também à propriedade intelectual estrangeira em troca de acesso ao mercado chinês (Backgrounder, 2018). A China tem mantido ainda e separadamente o Catálogo SEI, identificando as tecnologias da informação da próxima geração como prioridade. Essas tecnologias incluem IA, serviços de cibersegurança, Cl’s e equipamentos de rede e software (Backgrounder, 2018).

O plano quinquenal da China de 2021-25, anunciado em março de 2021, estabeleceu o reforço em I&D como uma prioridade fundamental. A despesa do governo chinês para 2021 aumentou em 11%, acima dos 7% previstos para o investimento global em I&D e de 6% definidos para o crescimento do PIB. Os semicondutores foram designados como um dos

sete domínios que serão objeto de prioridade em termos de financiamento e de recursos (Varas, Raj, Goodrich, & Yinug, 2021).

Como demonstrado, é de interesse da China avançar nos principais *chips* de uso geral que estão relacionados com o desenvolvimento da segurança nacional, da informação e da cibersegurança, da indústria de máquinas eletrônicas e melhorar a adaptabilidade das aplicações dos *wafers* chineses, desenvolvendo capacidades de fornecimento de equipamento de fabrico essencial (The State Council of RPC, 2015b).

Efeitos reais sobre os contrários: A RPC tem alinhado seus interesses para consolidar seus objetivos com o uso de diferentes meios, entre eles, reforçar as tecnologias essenciais para potenciar suas capacidades industriais beneficiando sua economia e, conseqüentemente, o desenvolvimento de sua nação. Através do MIC 2025 a RPC visa desenvolver as tecnologias emergentes entre elas a IA, reduzir sua dependência de empresas estrangeiras, através de transferência de tecnologia, para a longo prazo, controlar os segmentos mais rentáveis da cadeia, tornar-se autossuficiente e liderar em cada ponto da CGV (Made in China 2025 and Industrial Policies, 2024), desestabilizando assim, nomeadamente os EUA.

3.2 Comparação entre as Estratégias Geoeconómicas de cada Bloco Opositor

No terreno da Estratégia onde as ações pressupõem uma reação contrária, a coação económica pode ser exercida com recurso à influência económica ou à imposição de sanções, entre outras medidas, como exposto nas últimas páginas. Tais MDAE dissimulam uma intenção estratégica mais artilosa e sofisticada que condiciona a liberdade de ação política pela influência económica, criando grandes vulnerabilidades e dependências dos fracos em relação aos mais fortes (Ribeiro, 2009, pp. 209-223).

Ao analisarmos os instrumentos geoeconómicos ou MDAE apresentadas, foi possível associá-las e agrupá-las nas cinco famílias abaixo descritas, partindo de uma reflexão sobre as semelhantes intenções estratégicas que Ribeiro (2020) associa como conceito de ideias estratégicas e Godet e Durance (2011) utilizam como conceito de variáveis-chave.

Assim, o primeiro conceito traduz diferentes princípios para um país colocar-se em vantagem estratégica na sua área de interesse (Ribeiro, 2020, p. 150). Ao passo que o segundo conceito refere essas variáveis-chave como sendo constitutivas e essenciais à evolução do sistema estudado (Godet & Durance, 2011, p. 62).

Optou-se pelo conceito de Ribeiro (2020, p. 150) sobre as ideias estratégicas pois partem da articulação das MDAE mais adequadas, exequíveis e aceitáveis para colocar um país em posição de vantagem estratégica, reduzindo as desvantagens estratégicas e assim assegurarem seus objetivos.

i) Ideia Estratégica 1: Autonomia. Recorre ao uso de barreiras e tarifas económicas para condicionar, impedir e controlar o acesso às tecnologias mais avançadas, como as MDAE 1.3, 1.4 e 1.5 utilizadas pelos EUA como forma de provocar a desvinculação ou restrição ao acesso do Bloco Opositor.

Os conflitos comerciais e as restrições impostas por barreiras ao comércio mundial devido aos interesses estratégicos constituem um dos principais riscos para as atividades desenvolvidas nesta CGV (Neuhoff, Girard, & Hoch, 2022, p. 48). Depreende-se que tais barreiras comerciais são claros instrumentos geoeconómicos utilizados em relações estratégicas de oposição como as que a investigação analisa, no sentido de desestabilizar e impedir o acesso, causando a desintegração ou ruptura. Os EUA, como demonstrado, utilizaram-se mais vezes de manobras como as barreiras comerciais do que qualquer outro ator investigado e visam assim maximizar suas vantagens estratégicas, para manterem sua posição de liderança na CGV em investigação.

Nesta mesma lógica de ação e reação, conforme já detalhado, os Estados recorrem à instrumentalização de manobras que prejudiquem empresas concorrentes, dificultando suas importações, criando barreiras aduaneiras de acesso à entrada, desenvolvendo normas, atos e regulamentos restritivos, dificultando o acesso a infraestruturas, boicotes, bloqueios, sanções económicas e medidas de retaliação (Luttwak, 2000, pp. 193,195-196). Esses tipos de manobras foram e continuarão a ser muito válidas, úteis e recorrentes entre Estados que exercem relações de competição e oposição conforme os atores investigados.

ii) Ideia Estratégica 2 : Proteção. Visa fortalecer sistemas críticos de defesa de forma a evitar vulnerabilidades como as associadas aos sistemas considerados críticos e essenciais na Era da Informação, conforme MDAE 1.1.

iii) Ideia Estratégica 3: Independência. Centra-se em desenvolver e promover amplamente o desempenho das respectivas indústrias nacionais e as dos aliados, como, por exemplo, as MDAE 1.2, 2.4 e 2.5, materializadas pelo Bloco EUA – UE através de subsídios para a construção de fábricas, ou aumento do fabrico em indústrias nacionais. Em contrapartida, o bloco opositor, partindo da mesma ideia estratégica, lançou mão das MDAE 3.1, 3.3 e 3.4.

É importante referir Porter (1990) quanto ao papel do Estado, ao fazer uso de políticas de *targeting* não apenas no sentido de apoiar as indústrias nacionais consideradas estratégicas, ou de intervir no funcionamento da economia nacional para proporcionar oportunidades de mercado. O papel do Estado, ao utilizar-se deste tipo de política, está sobretudo em promover, desenvolver e encorajar suas indústrias nacionais, tornando-as verdadeiras “campeãs nacionais” (Porter, 1990) altamente competitivas e independentes quanto às suas capacidades e especializações, para materializar os interesses nacionais.

iv) Ideia Estratégica 4: Autossuficiência. Consiste em investir, nomeadamente em I&D e na contratação de mão-de-obra especializada e altamente qualificada requerida nesta indústria, de forma a manter-se competitiva e integrada. Foram utilizados como meios a criação de fundos e investimentos em I&D e inovação de semicondutores como visto nas MDAE 1.6, 2.2 e 2.3.

Observa-se que a UE, no sentido de minimizar suas desvantagens estratégicas, apostou em ações que melhorassem o desempenho de sua indústria tornando-a mais inovadora na CGV dos semicondutores em que atua. Ciente de que tem, ainda, uma série de vulnerabilidades, a UE dedica-se em reunir esforços intra-comunitários, como na MDAE 2.4, envolvendo os Estados-Membros, as regiões, as cidades e o setor privado num esforço conjunto para tornar sua indústria mais inovadora e autossuficiente.

v) Ideia Estratégica 5: Interdependência. As MDAE 2.1 e 3.2, ainda que não objetivassem atingir diretamente o Bloco contrário, constituíram para cada um dos dois Blocos opositores, cada uma a sua época, modalidades de inegável valor na promoção do desenvolvimento


económico e na influência global do seu Bloco/região, projetando intenções de dependência.

A RPC, num compasso de crescimento sem precedentes, passou a ocupar uma posição central como maior fabricante do mundo, e assim como os EUA e UE realiza igualmente diversas manobras. As MDAE 3.1, 3.3 e 3.4 utilizadas pela China são exemplos destas manobras, no sentido de promoverem a dependência económica do bloco opositor e, uma vez conseguida, moldar as suas políticas externas para favorecer os interesses nacionais chineses, numa típica demonstração de coação económica (Blackwill & Harris, 2016; Biddle, 2020).

Depreende-se que as interdependências nas várias fases da CGV da indústria dos semicondutores são utilizadas pelos governos para interesses estratégicos de soberania tecnológica (Neuhoff, Girard, & Hoch, 2022). E que a ruptura destes padrões, devido à elevada especialização requerida em determinadas fases desta CGV tornou alguns destes elos quase que insubstituíveis. Assim sendo, “nenhum ator consegue ter total controle de todos os elos da cadeia, pelo que se torna inevitável a existência de dependências e vulnerabilidades até então desconhecidas” (Inkster, 2023, p. 247).

A partir da identificação e destas principais ideias estratégicas – *autonomia, proteção, independência, autosuficiência e interdependência* e analisando os meios utilizados pelos atores sociais investigados, será possível ponderar sobre a prospecção do futuro a seguir, conforme Tabela 3:

TABELA 3: SÍNTESE SOBRE AS IDEIAS ESTRATÉGICAS

Nº	Ideia Estratégica (IE) ou Variável-Chave (VC)	MEIOS	MDAE	
			  	
i	Autonomia	Imposição de barreiras e tarifas económicas	1.3 1.4 1.5	
ii	Proteção	Implementar esforços para fortalecer sistemas críticos de defesa, reduzindo vulnerabilidades	1.1	
iii	Independência	Promover campeões nacionais, tornando suas indústrias mais fortes e menos dependentes do bloco opositor	1.2, 2.4, 2.5	3.1, 3.3
iv	Autossuficiência	Investimentos em I&D para melhorar o desempenho desta fase da CGV de elevado valor acrescentado	1.6, 2.2, 2.3	3.4
v	Interdependência	Aumentar influência global e o desenvolvimento económico projetando intenções de interdependência	2.1	3.2

Fonte: Autoria própria

CAPÍTULO 4: CENÁRIOS PROSPECTIVOS

Tendo em conta a diversidade de abordagens utilizadas na construção de cenários prospectivos²⁴, optou-se- pela abordagem apresentada por Godet e Durance (2011, p. 26) que caracterizam um cenário como um “conjunto formado pela descrição de uma situação futura e pela cadeia de acontecimentos que permitem passar da situação de origem à situação futura.” Considera-se que esta abordagem está em maior consonância com esta investigação pela sinergia existente entre a Prospectiva e a Estratégia.

Neste sentido, os autores referem o Triângulo Grego da Prospectiva Estratégica, abaixo ilustrado, que orienta a prospectiva estratégica através da articulação de três pilares: antecipação, ação e apropriação. Neste método, vê-se a antecipação ao serviço da ação por via da apropriação.

²⁴ Porter (1998) defende a construção de múltiplos e alternativos cenários como sendo uma ferramenta muito eficiente para antecipar-se às incertezas cada vez mais desafiadoras enfrentadas pelas indústrias. Schoemaker (1995), apresenta a construção de cenários como uma ferramenta de planeamento valiosa e utiliza-se de diversas matrizes como método em suas análises prospectivas. Outra abordagem interessante é a de Schwartz (2000) que sugere os cenários como uma história futura, como veículos que ajudam os tomadores de decisão a aprender, capacitando-os para qualquer adversidade futura.

FIGURA 17: TRIÂNGULO GREGO DA PROSPECTIVA ESTRATÉGICA



Fonte: reprodução da autora a partir de Godet & Durance, (2011)

Godet e Durance (2011) enxergam ainda o futuro como sendo uma construção pelos atores sociais e articulam o método da prospectiva estratégica em três processos sequenciais: i) reflexão coletiva, ii) preparação da decisão e iii) ação. Cada um destes processos pressupõe outras subetapas que serão resumidas e sintetizadas de acordo com a realidade investigada, pois a aplicação completa e sequencial dessas etapas, não é revestida de qualquer carácter obrigatório (Godet & Durance, 2011, p. 31).

Assim sendo, a utilização da metodologia da Prospectiva Estratégica a partir dos processos de Godet e Durance (2011) será sintetizada, pois a investigadora não dispõe de todos os elementos para implementar o seu encadeamento sistemático na íntegra. Optou-se em aplicá-la em módulos sintetizados concretizados na realidade investigada, como a síntese das ideias estratégicas e a matriz SWOT criando-se sinergias entre a Prospectiva de Godet e Durance (2011) e o modelo do Processo Estratégico desenvolvido por Ribeiro (2020). Tais sinergias consistem “em propor orientações estratégicas e ações que se apoiam nas competências dos atores em função dos cenários de evolução do contexto” (Godet & Durance, 2011, p. 25), tendo em conta as relações de competição e oposição exercidas.

(i) Reflexão Coletiva: De acordo com Godet e Durance (2011) num primeiro momento é necessário compreender o sistema-objeto que se quer delimitar. Neste caso, recorreremos ao objeto de estudo desta investigação: as estratégias dos Blocos de Atores geoeconómicos atuantes na disputa pelo domínio da CGV da indústria dos semicondutores.

Neste sentido, faz-se necessário analisar os instrumentos geoeconômicos desenvolvidos pelos Blocos de Atores, bem como os meios utilizados neste sentido, conforme detalhado no capítulo 3, e os objetivos estratégicos que pretendiam alcançar e os constrangimentos que terão que enfrentar. Os Blocos de Atores deverão vislumbrar ainda todas as barreiras criadas pelos opositores, a serem contornadas, e as incertezas ou vulnerabilidades mais críticas que figuram neste ambiente, e por fim, os efeitos dos meios adotados e a coerência entre as ações e os objetivos estratégicos estabelecidos.

(ii): Preparação da Decisão: No processo seguinte da preparação da decisão, é necessário que o decisor, no presente caso, a investigadora, avalie as ideias estratégicas identificadas e recorra à análise dos atores sociais para que então defina as opções estratégicas que serão adotadas.

As relações comerciais entre os atores investigados, pautadas na globalização desde a década de 1960, quando da corrida ao espaço sideral parecem arrefecer ao observarmos que os Estados estão cada vez mais intensificando ações e esforços para tornarem suas empresas nacionais cada vez mais autossuficientes e independentes. Entretanto, a emergência da China como grande potência mundial, a partir do fornecimento de muitos bens à escala global colocou seu bloco opositor numa situação de dependência cuja disrupção parece ser muito custosa, como veremos no ponto 4.2. Para Inkster (2023, p. 248) *“no country can realistically hope to achieve total self-sufficiency”*.

Identificaram-se cinco ideias estratégicas principais ao longo desta investigação conforme sintetizados na tabela 3: *autonomia, proteção, independência, autossuficiência e interdependência*.

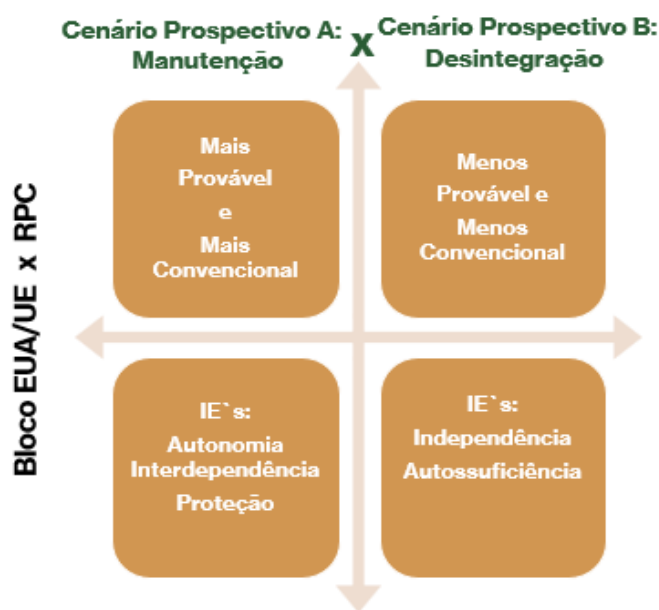
A metodologia Prospectiva para a construção de cenários, conforme Ribeiro (2010) mostra-se útil ao auxiliar a responder perguntas, investigando indicadores, analisando acontecimentos e especulando sobre suas implicações futuras. Idealmente, não devem ser construídos mais do que três cenários simultâneos uma vez que a complexidade do processo de construção pode dificultar a distinção de suas diferentes características, por vezes sobrepondo-as (Ribeiro, 2010, p. 64).

Sendo assim, observa-se que algumas ideias estratégicas identificadas representam tendências para um cenário com critérios mais convencionais e mais prováveis, pois partem

da atual integração ou manutenção do *status quo*. Ao passo que outras ideias estratégicas alternativas representam tendências para um cenário futuro com critérios menos convencionais e menos prováveis que apontam para a desintegração.

A partir dessas ideias estratégicas pressupõem-se a formação de dois cenários: um cenário mais convencional e mais provável que será nomeado como o “Cenário Prospectivo A: Manutenção”, onde as ideias estratégicas da *autonomia*, *interdependência* e *proteção* ganham maior relevância. Ao passo que outro cenário menos convencional e menos provável que será nomeado como, o “Cenário Prospectivo B: Desintegração” é vislumbrado a partir das ideias estratégicas da *independência* e *autossuficiência*. Ambos os cenários A e B são ilustrados na figura a seguir:

FIGURA 18 - CENÁRIOS PROSPECTIVOS VISLUMBRADOS



Fonte: Autoria própria a partir de Godet e Durance (2011)

(iii): a ação: Para conseguir a passagem do ato de reflexão à ação, é necessário passar pela apropriação (Godet & Durance, 2011) e neste sentido salienta-se que a investigação lançou luz sobre o período de 2000 a 2023, onde as MDAE adotadas pelos Blocos de Atores analisados foram caracterizadas por linhas mais convencionais de competição e oposição. Entretanto, o desfecho das eleições presidenciais nos EUA poderá alterar a forma como o ator protagonista da investigação passará a apropriar-se das decisões em nome daquele

ator/bloco. Uma pouco convencional apropriação das ações poderá gerar um cenário prospectivo futuro ainda menos convencional em rota de fragmentação, quase beirando ao conflito real.

Um cenário futuro, a curto prazo, numa via mais convencional, pautar-se-ia por intensas relações comerciais globais, onde a integração nesta cadeia é peça chave. Ainda que relações de competição e de oposição típicas dos processos disjuntivos projetem recorrentes tensões geoeconómicas entre os atores investigados, como foi retratado desde os anos 2000, essas manifestações de tensões têm ocorrido num nível contornável. Resta saber se estas disputas e diferendos não irão escalonar para um conflito de maior proporção cuja ideia estratégica é adversa à integração, ou seja, a desintegração de uma cadeia realmente global (Capri, 2020b) cujos danos à escala global teriam um custo muito elevado.

Os processos (i) e (ii) anteriormente sintetizados apoiam o processo final da ação (iii), também adaptado ao nosso objeto de estudo e que por sua vez conta com as fortes sinergias que existem entre a Prospectiva e a Estratégia. O seu objetivo consiste em propor orientações estratégicas e ações que se apoiam nas competências dos Blocos de Atores em concorrência e em oposição em função dos cenários de evolução do contexto (Godet & Durance, 2011, p. 24).

Neste sentido, a interação em investigação deve considerar a contextualização dos fatores internos como as competências (potencialidades) ou as inércias (vulnerabilidades) com os fatores externos que atuam como eventualidades (oportunidades) a explorar e problemas (ameaças) a serem superados e que podem alterar o cenário futuro desejável e o objetivo futuro a atingir, conforme ilustrado na matriz SWOT que será apresentada a seguir.

A elaboração desta matriz partiu do cruzamento das ideias estratégicas com os fatores estratégicos externos e internos. Os quatro conjuntos de fatores estratégicos cruzados permitem identificar as grandes prioridades estratégicas para o cenário futuro traduzindo os objetivos estratégicos (Ribeiro, 2020). Alguns autores como Wheelen e Hunger. (2012) chegam a recomendar as conclusões obtidas na matriz SWOT atribuindo-lhes um peso ou nível de relevância determinante para o êxito do futuro desejado.

FIGURA 19: MATRIZ SWOT

FATORES INTERNOS FATORES EXTERNOS	POTENCIALIDADES (S) elevada especialização, eficiência, custos sob controle	VULNERABILIDADES (W) dependência de atividades vitais na CGV, necessidade de mão de obra altamente qualificada, elevados e constantes investimentos em I&D
	OPORTUNIDADES (O) escalonar das tensões geoeconômicas, redução das relações comerciais globais, relações conjuntivas do bloco EUA- EU	IDEIA ESTRATÉGICA (SO) (CRESCIMENTO) autonomia
PROBLEMAS (T) barreiras e sanções econômicas, altíssimos e constantes investimentos requeridos, Taiwan sediar uma foundry chave para a CGV	IDEIA ESTRATÉGICA (ST) (DIVERSIFICAÇÃO) independência autossuficiência	IDEIA ESTRATÉGICA (WT) (DEFESA) proteção

Fonte: autoria própria adaptado de Ribeiro (2020, pp. 152-223)

A ideia estratégica de *autonomia*, numa óptica de crescimento sustentado, terá resultado se os Blocos de Atores maximizarem as potencialidades aproveitando ao máximo as eventualidades e oportunidades identificadas (SO). Assim, o Bloco EUA-UE deverá acumular vantagens estratégicas a longo prazo sobre a RPC, reforçando o cenário A. Já a RPC teria a sua ideia estratégica de *autonomia* empoderada se as relações conjuntivas do Bloco EUA-EU atravessassem um período de turbulência ou de ruptura, onde o cenário B poderia ser materializado.

A ideia estratégica de *interdependência*, numa óptica de focalização, deverá continuar a lograr êxito se minimizar os efeitos negativos das vulnerabilidades e simultaneamente aproveitar as oportunidades emergentes. Essas vulnerabilidades são minimizadas quando a elevada especialização nas atividades requerida se torna oportunidade traduzida na eficiência das atividades dispersas globalmente. Daí a necessidade de manter-se integrada. A escassez de competências e da retenção de mão de obra altamente qualificada necessária para as atividades de maior valor acrescido como a I&D são vulnerabilidades a serem minimizadas de forma a materializar o cenário A.

As ideias estratégicas de *independência e autossuficiência* num critério de diversificação, serão atingidas se as potencialidades indicadas na CGV forem maximizadas de forma a minimizarem o efeito das ameaças detectadas (ST). E neste sentido, ambos os

Blocos têm semelhantes intenções estratégicas ao utilizarem-se destas mesmas ideias estratégicas com tendências à desintegração a longo prazo, como vislumbrado no cenário prospectivo B.

A ideia estratégica da *proteção* será utilizada para ultrapassar as vulnerabilidades e, tanto quanto possível, para fazer face às ameaças evidenciadas no sentido de estabelecer a defesa de toda a cadeia evitando o escalonar das tensões atuais ao nível de um conflito de maiores danos (WT). Neste sentido, o cenário prospectivo A seria o vislumbrado.

A contextualização destas ideias estratégicas com base nas combinações dos fatores externos e internos proporciona através da análise da matriz SWOT o conceito estratégico capaz de promover o futuro desejado (Ribeiro, 2020) ou seja o domínio da CGV da indústria de semicondutores.

4.1 Cenário Prospectivo A: Manutenção

Detalha-se a seguir o cenário prospectivo A, ou mais convencional, baseado na manutenção da relação entre atores com recorrentes e inerentes investimentos direcionados a preencher atividades estratégicas de grande importância, garantindo o alinhamento, a integração e resiliência de toda a CGV em estudo. Neste cenário, o Bloco geoeconómico formado por EUA-UE mantém a CGV da indústria de semicondutores robusta, integrada e com livre acesso de fornecimento a todas os níveis da cadeia.

Foram consideradas para a prospecção deste cenário as ideias estratégicas da *autonomia, interdependência e proteção*. E ambigualmente as ideias estratégicas da *independência e autosuficiência*, ainda que a curto prazo representem intenções estratégicas de integração; a mais longo prazo, dependendo de quem apropriar-se á do processo decisório, podem fazer emergir um cenário oposto.

O ator EUA, à luz da ideia estratégica de *autonomia* recorreu mais vezes ao uso de barreiras e sanções económicas e beneficia-se delas num curto prazo, pois apesar de elevados os custos envolvidos na cadeia, estes ainda se mantém sob controle, ao tratar-se de uma indústria de constantes e elevados investimentos.

Como referido, manter-se atuante nesta CGV é dispendioso, desafiador e exige decisões e políticas geoeconómicas assertivas, como referem Gaida et al., (2023), pois ainda

que demande mil milhões de dólares para sua manutenção, os custos de uma desintegração seriam ainda maiores. Neste sentido, referem Varas et al. (2021, pp. 45-46), os EUA líderes em vários níveis da cadeia de abastecimento, teriam de fazer um investimento de 350-420 MM\$, nomeadamente em capacidade de fabrico, conforme ilustrado na figura 21. Já a RPC necessitaria de 175-250 MM\$ de investimento inicial e de 10-30 MM\$ de custos operacionais adicionais anuais.

A ideia estratégica de *interdependência* é analisada neste sentido tendo por base a necessidade da adoção de políticas que equilibrem e apostem na eficiência das atividades da cadeia e no seu crescimento por meio do comércio, nomeadamente entre os aliados, assumindo os elevados custos inerentes deste movimento como uma garantia contra disrupções ou manipulações danosas que atuem como ameaças à manutenção da CGV integrada como referido por Ford (2023). Faz-se necessário, neste cenário, preservar a competitividade entre as indústrias e entre áreas de I&D proporcionando um ambiente de investimento global contínuo e atraente com a retenção de mão de obra altamente qualificada. Seria preciso também subsidiar o investimento constante em áreas onde existam fraquezas e vulnerabilidades tais como o fabrico dos semicondutores mais avançados (Ford, 2023).

De maneira a preservar um elo sensível da cadeia, refere-se a ideia estratégica de *proteção* para ultrapassar vulnerabilidades como a dependência de atividades vitais e para fazer face às ameaças evidenciadas no sentido de estabelecer a defesa de toda a cadeia, evitando o escalonar das tensões atuais ao nível de um conflito. Esta ideia estratégica atua para evitar um ataque ou ação perturbadora a Taiwan por parte da RPC, para retomar um território que considera seu.

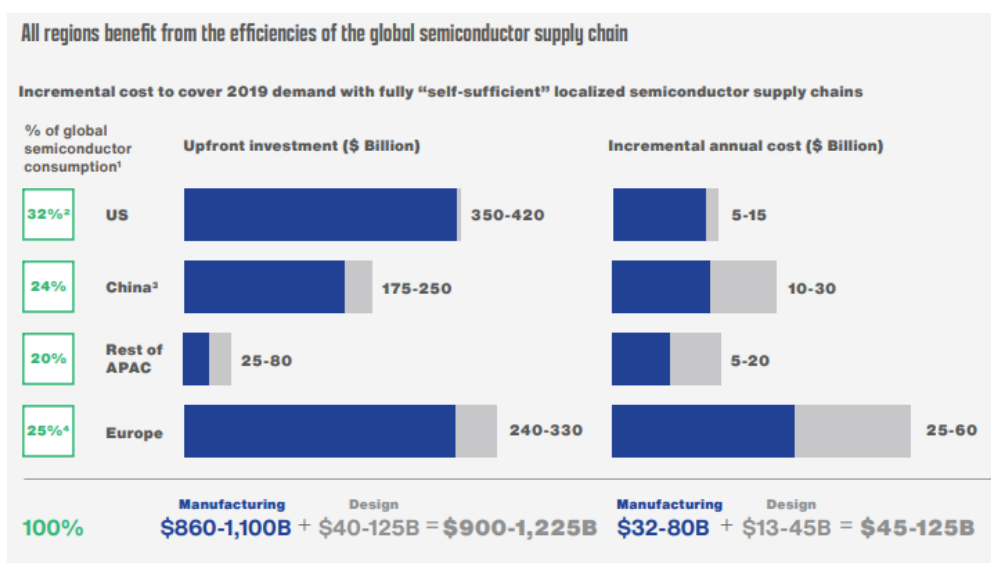
Conforme (Magistad, 2023, p. 24) “num conflito em grande escala envolvendo Taiwan, o fabrico de semicondutores seria afetado de modo incalculável e a economia dos atores mais envolvidos na cadeia sofreria efeitos negativos. Outras ações hostis mais limitadas, como um ciberataque à TSMC, teriam efeitos semelhantes.” Ou ainda na hipótese de outros conflitos na região poderiam causar efeitos em larga escala à indústria global de semicondutores (Magistad, 2023).

Conforme referido em relatório da The White House (2021) em caso de deflagração de conflito e de uma eventual apropriação de fábricas taiwanesas por parte dos opositores,

as elevadas exigências e níveis estreitos de tolerância e de pureza das matérias primas e precisão subatômica de seus processos de produção seriam dificilmente preservados, gerando diversos danos à CGV. Assim, manter esse elo sob proteção é essencial para a manutenção do *status quo* da cadeia.

Como abaixo ilustrado, a RPC precisaria de menos capital que o Bloco EUA-UE para tornar-se independente ou autossuficiente. Entretanto, outros custos incrementais não previstos, podem surgir tornando a desintegração onerosa e desvantajosa para toda a CGV.

FIGURA 20: CUSTOS ADICIONAIS DISTRIBUÍDOS AO LONGO DA CGV



FONTE: Varas, Raj, Goodrich, & Yinug, 2021

Assim, num curto prazo as ideias estratégicas da independência e autosuficiência ainda que possam ser perseguidas e almeçadas por ambos os Blocos de Atores geoeconômicos, a longo prazo devem fazer emergir os altos custos de uma desintegração cujos danos devem-se fazer sentir dentro da cadeia com reflexos para o consumidor final, conforme será detalhado no cenário prospectivo B.

O cenário prospectivo A, mais convencional, ocorre em um contexto de globalização econômica, pautado no livre comércio ainda que gere vencedores e vencidos (Luttwak, Turbocapitalismo, Vencedores e Vencidos na Economia Global, 2000). A ameaça de novas disrupções deflagrou uma crise nas CGV's apontando para a necessidade de cadeias de fornecimento mais resilientes via estratégias de deslocalização como *nearshoring* (Javorcik, 2020) e pela suplantação da economia física pela economia digital, bem como a necessidade

de uma infraestrutura tecnológica, onde os semicondutores têm ampla aplicação, que dessem conta desse movimento (World Trade Organization, 2018, p. 88). Sendo assim, a intervenção governamental através do uso de políticas geoeconômicas entre os Blocos de Atores analisados ganham especial importância no sentido de assegurarem essa resiliência.

Como já referido, atuar comercialmente nesta CGV é dispendioso pois requer constantes investimentos em I&D, contratação de pessoal altamente qualificado e manutenção de fábricas de elevada pureza e especialização. Entretanto, é uma indústria altamente lucrativa e em ascensão conforme os dados quantitativos auxiliares apresentados ao longo desta investigação e por isso seu domínio deve ser perseguido.

A manutenção da cadeia nos moldes atuais, ainda que exija elevados e constantes investimentos devido aos elevados níveis de especialização envolvidos, parece ser ainda o cenário menos custoso, mais eficiente e por isso o mais provável. Todavia, as ideias estratégicas analisadas, bem como os fatores externos e internos, os pontos fortes e fracos contextualizados na matriz SWOT (Figura 19) fazem emergir também o cenário prospectivo B.

4.2 Cenário Prospectivo B: Desintegração

O cenário prospectivo B vislumbra a desintegração ou pelo menos a busca pela autossuficiência total em semicondutores num sentido estrito, em todos os níveis da CGV. As ideias estratégicas da *independência*, *autosuficiência* e ambigualmente da *interdependência* foram consideradas na prospecção deste cenário.

Partindo dos problemas apontados, uma possível tentativa da RPC de minar a relação do bloco opositor e desestabilizar as relações conjuntivas de colaboração mantidas pelos EUA-EU poderia ser um cenário menos provável, mas a considerar. Por isso, a referência quanto à importância de quem irá apropriar-se do processo decisório a partir de 2025. A RPC teria as ideias estratégicas de *independência* e *autosuficiência* viabilizadas se as relações conjuntivas do Bloco EUA-EU passassem por um período de turbulência onde o cenário B poderia vir a ser materializado.

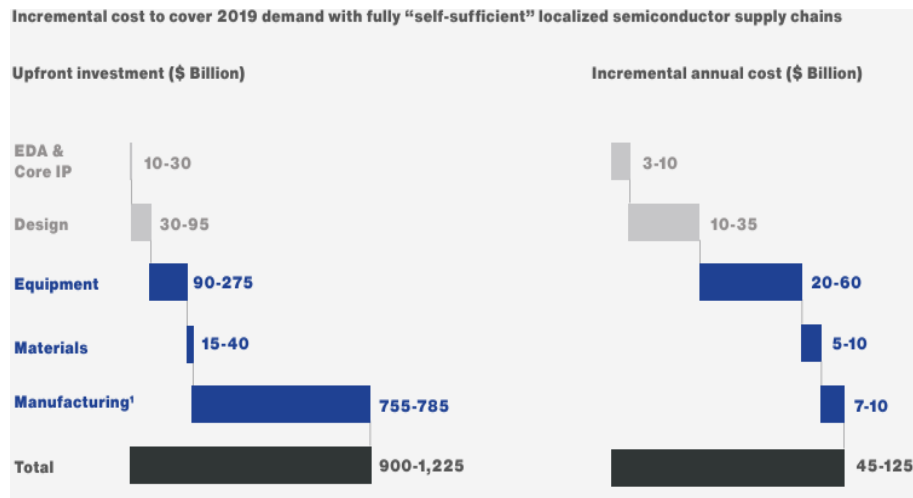
A RPC deixaria de ser uma mera produtora de bens de baixo valor agregado, maximizando suas potencialidades para minimizar o efeito das ameaças detectadas numa

estratégia de diversificação. A RPC competiria graças a sua vocação mercantilista potencializada através da iniciativa BRI com todos os atores (Magistad, 2023), sem restrições, barreiras ou ameaças e teria assim, acesso a todos os recursos de que necessita reforçando a ideia estratégica da *interdependência*.

Ressalta-se que a presente investigação lança luz sobre os processos de competição e oposição protagonizados entre os Blocos de Atores investigados na esfera geoeconómica. Assim, efeitos destas disputas e diferendos comerciais travados através de sanções e tarifas alfandegárias utilizadas como instrumentos geoeconómicos podem gerar ainda no futuro medidas imprevistas de retaliação de ambos os Blocos, dependendo, como já referido, de quem apropriar-se-á do processo decisório. Vale relembrar, como um indício, a disrupção nas cadeias de suprimentos quando da pandemia de Covid-19, onde subsídios cada vez maiores à indústria nacional de semicondutores, nomeadamente na RPC, foram acentuados para acelerar seus esforços de autossuficiência (Diamond, Ellis Jr., & Schell, 2023).

De acordo com a SIA (2023) num cenário alternativo e extremo de desintegração pautado nas ideias estratégicas de *independência e autossuficiência*, a indústria dos semicondutores enfrentaria uma situação de sobrecapacidade global maciça. A capacidade de fabrico na atualidade, representa a maior parte do investimento na cadeia. No total, de acordo com Varas et al. (2021), a capacidade adicional que teria de ser construída equivaleria a 40% da capacidade global hoje existente. Estes autores estimam que seriam necessários mais de 800 MM\$ em despesas para construir a capacidade local de produção de matérias-primas, fabrico e montagem de wafers, embalagem e ensaios necessários para que cada bloco possa atender o próprio consumo interno de semicondutores.

FIGURA 21: O CUSTO DE UMA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES AUTOSSUFICIENTE



FONTE: Varas, Raj, Goodrich, & Yinug, 2021

A figura representa um cenário onde cada bloco de atores procura desenvolver a autossuficiência em semicondutores num sentido estrito, em todos os níveis da CGV. Isto significaria manter empresas nacionais com autossuficiência em todas as fases produtivas da CGV desde EDA, concepção de CI, matérias-primas, equipamento de fabrico, fabrico de wafers e montagem, embalagem e ensaios, o que conforme Varas et al. (2021), aumentaria os custos adicionais e conduziria a um aumento considerável nos preços dos semicondutores a um nível global. Tal elevação nos preços poderia intensificar a guerra geoeconómica entre Blocos ainda mais, causando aumento nos preços e/ou escassez de semicondutores, tal como experimentado durante a pandemia de Covid-19.

A liderança do Bloco EUA-UE parece ameaçada diante dos crescentes e efetivos esforços impetrados pelo bloco da RPC no sentido de suplantar seu protagonismo, como demonstrado ao longo da investigação. Ainda assim, o cenário B alternativo e menos convencional parece ser o menos provável diante dos prejuízos que uma desintegração da CGV acarretaria a nível global. Dominar todas as fases desta cadeia diante dos custos de entrada e manutenção envolvidos na indústria, para além das grandes especialidades instituídas e já regionalizadas tornam o domínio completo num sentido estrito, em todos os níveis da CGV, por um único dos Blocos de Atores Geoeconómicos investigados uma tarefa hercúlea tangenciando o impossível, conforme retratam as ideias estratégicas apresentadas no cenário prospectivo B.

Sendo assim, torna-se difícil prever com a devida acuidade o que ocorrerá como cenário futuro. Todavia, é possível perceber que a CGV da indústria de semicondutores continuará a ser alvo de disputa entre ambos os Blocos de Atores investigados, ainda que as ideias estratégicas sejam semelhantes, elas podem gerar alternativamente tanto um cenário de manutenção quanto um cenário de desintegração. Daí a importância de quem apropriar-se-á do processo decisório no futuro.

CAPÍTULO 5: CONCLUSÕES

Estudos acerca das CGV são comuns em diferentes escolas e em diferentes áreas como a Economia, a Engenharia e a Gestão. Trazer a CGV da indústria de semicondutores, uma área, à partida, com cariz empresarial para uma reflexão sobre os processos estratégicos utilizados nos atuais diferendos e disputas geoeconómicas em um Mestrado em Estratégia é um desafio necessário. Assim sendo, as bases teóricas de Ribeiro (2009; 2010; 2020) para os Estudos Estratégicos aliados ao contributo, não único, mas determinante de Luttwak (2000) quanto à geoeconomia instauradora de uma “guerra” pelos Estados assente em políticas ou medidas comerciais, atuaram como pano de fundo da investigação, em meio aos desafios reais e estratégicos contemporâneos.

Esta investigação centrou-se no objetivo geral de compreender as estratégias dos Blocos de Atores geoeconómicos atuantes na disputa pelo domínio da CGV da indústria dos semicondutores, no âmbito dos processos estratégicos disjuntivos de competição e oposição, no período entre 2000 e 2023. Para que tal fosse possível, materializaram-se sucessivamente os três OE.

Assim sendo, ao longo do Capítulo 2 e para atender o OE 1, contextualizou-se o início da aplicação comercial dos materiais semicondutores e como a indústria surgiu nos EUA, tendo como primeiro fim comercial a utilização nos foguetes com vista ao controlo do espaço sideral, além de outras aplicações militares (Miller, 2022). Foram integrando esta CGV, nomeadamente a partir da segunda metade do século XX, uma série de outras empresas dispersas pelo globo, a partir do elevado grau de especificidades tecnológicas que exige fábricas topo de gama, mão-de-obra altamente especializada e elevados investimentos em I&D. Outros atores da Ásia Oriental tuam nesta CGV, destacando-se Taiwan, para além dos Blocos de Atores EUA-UE e RPC cujas relações se retratam como processos estratégicos disjuntivos de competição e oposição.

Em seguida, para atender o OE 2, de forma a compreender de que maneira as MDAE estudadas foram articuladas, i. e., formuladas e operacionalizadas, pelos Blocos de Atores investigados no recorte temporal estabelecido, no Capítulo 3, analisaram-se, para cada uma, os fatores de decisão envolvidos: objetivo, os meios (entendidos como linhas de ação), o meio, o tempo e o contrário, de acordo com Ribeiro (2009). Constituiu-se como um primeiro

contributo desta investigação para os Estudos Estratégicos a caracterização destas MDAE com base nos fatores de decisão sintetizados na Tabela 1, de forma a representar a interação estratégica entre os Blocos de Atores investigados.

A partir da compreensão da articulação destas MDAE, foi possível perceber que os Blocos de Atores em investigação possuem semelhantes intenções estratégicas que foram conceitualizadas como ideias estratégicas (Ribeiro, 2020) sintetizadas na Tabela 3. Tal síntese considera-se como um segundo contributo para os Estudos Estratégicos, nomeadamente para o Processo Estratégico.

A primeira ideia estratégica, a *autonomia*, é perseguida por ambos os Blocos através de barreiras comerciais e tarifas económicas para condicionar, impedir e controlar o acesso às tecnologias mais avançadas da CGV. Tais instrumentos geo-económicos, como afirma Luttwak (2000, p. 171), são o equivalente à emboscada, uma poderosa tática, utilizada em contextos da guerra, referida por Blackwill e Harris (2016) e Miller (2022).

A ideia estratégica da *interdependência*, é traduzida pelos princípios de promoção do desenvolvimento económico e da eficiência das atividades da cadeia projetando intenções da manutenção da integração desta CGV, tanto por parte do Bloco EUA-EU, como pelo Bloco da RPC e constitui uma ideia estratégica fundamental pois sugere ações que denotam a existência de elos ou conexões interconectadas típicas de uma CGV.

A terceira ideia estratégica, baseada na *independência*, é traduzida pelo desenvolvimento e promoção do desempenho das respetivas indústrias nacionais e das dos aliados, materializadas pelo Bloco EUA – UE através de subsídios para a construção de fábricas, ou aumento do fabrico em indústrias nacionais. O Bloco opositor, como resposta a este diferendo não tem ficado alheado e investe cada vez mais para tornar suas indústrias verdadeiras “campeãs nacionais”.

A quarta ideia estratégica, abarcada na *autossuficiência*, retrata os massivos investimentos, nomeadamente em I&D e na mão-de-obra altamente qualificada requerida nesta indústria. Foram utilizados como meios a criação de fundos e investimentos elevados em I&D e inovação por ambos os Blocos opositores. Estes constantes investimentos são necessários tanto para manter a produção na vanguarda, como para gerar ciclos tecnológicos a cada dois a três anos (Magistad, 2023).

Por fim, a quinta ideia estratégica, assente na *proteção*, retrata essa preocupação quanto aos sistemas críticos de defesa de forma a evitar vulnerabilidades como as associadas aos sistemas considerados críticos e essenciais na Era da Informação, e para além desses sistemas físicos, compreende a proteção de atividades como o fabrico e a propriedade intelectual (Wong & Plummer, 2023) tão caras e com elevado valor acrescido na CGV investigada. Esta ideia estratégica passa também pela proteção de Taiwan onde ficam fábricas essenciais para a integridade desta CGV.

Assim, no Capítulo 4, partindo das ideias estratégicas conceitualizadas e do paradigma epistemológico interpretativo em uma perspectiva teórica de carácter pragmático e utilitarista dos Estudos Estratégicos e da Geoeconomia, e para materializar o OE 3, foi possível ponderar e construir dois cenários prospectivos alternativos a partir da metodologia proposta por Godet e Durance (2011) que apresentam o futuro como sendo uma construção pelos atores sociais e articulam o método da prospectiva estratégica no sentido de atender o objetivo principal estabelecido.

A reunião destas cinco ideias estratégicas conceitualizadas com os fatores estratégicos externos e internos dos Blocos de Atores analisados permitiu apresentar dois cenários prospectivos para a CGV da indústria de semicondutores, a partir da construção e análise de uma matriz SWOT que apresenta as quatro estratégias genéricas de crescimento, focalização, diversificação e de defesa propostas por Ribeiro (2020, pp. 152, 223), que se apresenta na Figura 19. Os quatro conjuntos de fatores estratégicos cruzados permitiram identificar as grandes prioridades estratégicas para o futuro, traduzindo os objetivos estratégicos a atingir. Conclui-se que a ideia estratégica de *autonomia* aponta para uma estratégia genérica de crescimento, a ideia de *interdependência* para a focalização, as ideias de *independência* e de *autossuficiência* para a diversificação e a ideia de *proteção* para a defesa.

Como resultado, o Cenário Prospectivo A: Manutenção surgiu como o mais provável a partir das ideias estratégicas de *autonomia*, *interdependência* e *proteção* inerentes a uma cadeia formada a partir de especificidades e eficiências que tornam a cadeia inerentemente global. Em alternativa, o Cenário Prospectivo B: Desintegração, cujas ideias estratégicas, nomeadamente de *independência* e *autossuficiência*, o tornam menos provável diante dos prejuízos proporcionados a esta cadeia global. A construção destes dois cenários alternativos

a partir de uma Matriz SWOT constitui um terceiro contributo para os Estudos Estratégicos, nomeadamente para a Prospectiva Estratégica a partir de toda a investigação realizada.

Com base na materialização dos OE 1, 2 e 3, pode materializar-se o objetivo geral, pois foi analisada a constituição dos Blocos de Atores e caracterizaram-se e compreenderam-se detalhadamente as relações de oposição e competição através da análise das MDAE assente na articulação dos fatores de decisão. Foi possível perceber que, mesmo sendo opositores, os Blocos de Atores possuem semelhantes intenções estratégicas para dominarem a CGV em estudo, que se podem traduzir em ideias estratégicas que, cruzadas com os fatores estratégicos internos e externos, permitiram identificar as grandes prioridades estratégicas para o cenário futuro projetando seus objetivos estratégicos em dois cenários alternativos: o Cenário A, associado a estratégias genéricas de crescimento, focalização e defesa e o Cenário B associado a estratégias genéricas de diversificação.

O ofício de responder à questão de partida estabelecida demonstrou que os processos estratégicos de competição e oposição analisados no recorte temporal estabelecido são caracterizados por relações disjuntivas que, dependendo dos decisores ou estrategas, podem inclusive escalonar da competição e oposição para o conflito não apenas no âmbito geoeconómico, referido ao longo da investigação.

Neste sentido, a síntese sobre as ideias estratégicas apresentada na Tabela 3, associadas à matriz SWOT ilustrada na Figura 19, demonstram o Bloco EUA-UE e o Bloco da RPC como inequívocos atores da utilização dos processos de competição e oposição. Como demonstrado, ambos os Blocos utilizaram-se de ações para contornar ineficiências, diferir prejuízos de forma a provocarem a instabilidade no Bloco opositor e garantir o controlo da CGV da indústria de semicondutores.

O Bloco EUA-UE utilizou-se de vários meios e articulou todas as ideias estratégicas apresentadas para afirmar-se na manutenção do *status quo*, que se associa, sobretudo, ao cenário A. Já o Bloco da RPC utilizou-se mais das ideias estratégicas da *independência* e da *autossuficiência* que são reforçadas no cenário B. Caso as atuais relações de competição e oposição escalonem pelo aumento das hostilidades, dependendo de quem apropriar-se-á do processo decisório no futuro, o conflito poderia materializar-se causando danos, choques e até a desintegração da CGV.

Entende-se que os Blocos de Atores deveriam explorar medidas para aumentar a capacidade de resiliência dessa cadeia verdadeiramente global e interconectada, a longo prazo, de forma a evitar rupturas como ocorrido durante a pandemia de Covid-19 ou de ataques a infraestruturas críticas, ou num contexto mais atual, de ciberataques. Esta seria a maior vitória não para o Bloco Ocidental ou para o Bloco Oriental em disputa, mas para toda essa CGV responsável por permitir avanços em diversos segmentos como Informática, Defesa, Transportes e Infraestruturas, Tecnologias do Futuro, como AI e a Transição Energética.

Assume-se, como vulnerabilidade da investigação o recorte temporal estabelecido. Pressupõe-se que trabalhar com base no resultado das eleições de 2024 nos EUA e nos acontecimentos subsequentes traria uma série de valiosos e complexos elementos disjuntivos que seriam uma mais valia para a análise geoeconômica que se realiza. Além disso, a opinião de especialistas, conforme referido por Godet e Durance (2011), constituiria um importante contributo, ainda que este não constitua o principal objetivo desta investigação. Por fim, os Cenários Prospectivos descortinados tendo como princípio a sinergia com a Estratégia mereceriam não um capítulo de dissertação apenas, mas uma exclusiva, aprofundada e detalhada investigação oportunizada numa Escola de Ciências Sociais e Políticas.

Referências Bibliográficas

- 81 Federal Register 64656. (20 de Setembro de 2016). Wassenaar Arrangement. (F. Register, Ed.) Washington, DC, United States of America. Fonte: <https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/regulations-docs/federal-register-notice/federal-register-2016/1558-81-fr-64656>
- 85 Federal Register 29849. (19 de Maio de 2020). Foreign-Produced Direct Product Rule. (F. Register, Ed.) Washington, DC, United States of America. Acesso em 20 de Dezembro de 2024, disponível em <https://www.govinfo.gov/app/details/FR-2020-05-19/2020-10856>
- Alam, S., Chu, T., Lohokare, S., & Saito, S. (2020). *GSA Globality and Complexity of the Semiconductor Ecosystem Report*. Acesso em 08 de Agosto de 2025, disponível em <https://www.gsaglobal.org/wp-content/uploads/2020/02/GSA-Accenture-Globality-and-Complexity-of-the-Semiconductor-Ecosystem.pdf>
- Atkinson, R. D., & Ezell, S. (2016). *The Vital Importance of High Performance Computing to U.S. Competitiveness*. ITIF - Information Technology & Innovation Foundation. Acesso em 09 de Dezembro de 2024, disponível em <https://www2.itif.org/2016-high-performance-computing.pdf>
- Babić, M., de Graaff, N., Linsi, L., & Weinhardt, C. (Setembro de 2024). The Geoeconomic Turn in International Trade, Investment and Technology. *Politics and Governance*, 12, pp. 1-10. doi:<https://doi.org/10.17645/pag.9031>
- Backgrounder. (Junho de 2018). *Made in China 2025*. Acesso em 02 de Outubro de 2024, disponível em ISDP: <https://www.isdp.eu/wp-content/uploads/2018/06/Made-in-China-Backgrounder.pdf>
- Baracuhy, B. (2018). Geo-economics: Past, present, and future. *CEBRI - Centro Brasileiro de Relações Internacionais Dossiê*, pp. 61-79.
- Baru, S. (54(3) de 2012). Geo-economics and Strategy. *Survival*, pp. 47-58. doi:<https://doi.org/10.1080/00396338.2012.690978>
- Beaufre, A. (1963). *Introduction à la Stratégie*. Pluriel.
- Bento, V. (2022). *Strategic Autonomy and Economic Power: The Economic as a Strategic Theater*. (1st edition ed., Vol. 1). Routledge. doi:<https://doi.org/10.4324/9781003248392>
- Biddle, T. D. (2020). Coercion Theory: A Basic Introduction for Practitioners. *The Strategist, Volume 3(2)*, 94-109.
- Blackwill, R. D., & Harris, J. M. (2016). *War by Other Means Geoeconomics and Statecraft*. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Boswall, P. (07 de July de 2022). *TheChinaProject.com*. Fonte: The global semiconductor industry is interconnected, like it or not: <https://thechinaproject.com/2022/07/07/the-global-semiconductor-industry-is-interconnected/>

- Capri, A. (2020a). *Semiconductors at the Heart of the US-China Tech War*. Hinrich Foundation. Acesso em 22 de outubro de 2024, disponível em <https://research.hinrichfoundation.com/hubfs/Capri%20Report%20-%20Jan%202020/Hinrich%20Foundation%20report%20-%20US-China%20tech%20war%20and%20semiconductors%20-%20January%2031%202020.pdf>
- Capri, A. (junho de 2020b). *Strategic US-China decoupling in the tech sector*. Hinrich Foundation. Acesso em 15 de novembro de 2024, disponível em <https://www.andrewleunginternationalconsultants.com/files/hinrich-foundation-strategic-technology-decoupling-from-china-alex-capri-08-june2020.pdf>
- Carneiro, F. L. (2015). Fragmentação Internacional da Produção e Cadeias Globais de Valor. *IPEA*, 1-52. Acesso em 20 de agosto de 2025, disponível em <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/4376>
- Cattaruzza, A. (2021). Defence studies and geographic methodology . Em D. Deschaux-Dutard, *Research Methods in Defence Studies - A Multidisciplinary Overview* (pp. 34-56). New York: Routledge.
- Chips and Science Act, T.-H. (09 de Agosto de 2022). *117th Congress.gov*. Acesso em 04 de novembro de 2024, disponível em Congress.gov: <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/house-bill/4346/text>
- Ciani, A., & Nardo, M. (3 de 2022). *The position of the EU in the semiconductor value chain: Evidence on trade, foreign acquisitions, and ownership*. Ispra (Varese), Italy.: European Commission-JRC 129035. Acesso em 22 de janeiro de 2025, disponível em <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC129035>
- Cohen, S. B. (2016). *Geopolitics - The Geography on International Relations - Third Edition*. Lanham: Rowman & Littlefield.
- Comissão Europeia. (13 de Setembro de 2017). *EUR-Lex*. Acesso em 02 de Fevereiro de 2025, disponível em European Union: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:c8b9aac5-9861-11e7-b92d-01aa75ed71a1.0013.02/DOC_1&format=PDF
- Comissão Europeia. (2023). Breve Guia do Euro. Bruxelas, Bélgica. Acesso em 25 de Janeiro de 2025, disponível em <https://op.europa.eu/pt/publication-detail/-/publication/962870a7-f45a-11ed-a05c-01aa75ed71a1>
- Comissão Europeia. (28 de Março de 2023). Regulamento Circuitos Integrados: Acompanhamento e resposta a situações de crise. Bruxelas, Bélgica. Acesso em 12 de Janeiro de 2025, disponível em <https://digital-strategy.ec.europa.eu/pt/node/12008/printable/pdf>
- Comissão Europeia. (04 de Novembro de 2024). Regulamento Circuitos Integrados: Iniciativa para os Circuitos Integrados Europeus. Bruxelas, Bélgica. Acesso em 12 de janeiro de 2025, disponível em <https://digital-strategy.ec.europa.eu/pt/factpages/european-chips-act-chips-europe-initiative>

- Costa, C. G. (2021). The Emperor's New Road: China and The Project of The Century. *Daxiyangguo - Revista Portuguesa de Estudos Asiáticos, Número 26*, 151-158. doi:10.33167/1645-4677
- Council of the European Union. (25 de Março de 2025). *Council of EU*. Acesso em 30 de Junho de 2025, disponível em European Council:
<https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/eu-chips-act/>
- Coutinho, C. P. (2014). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Almedina.
- Couto, A. C. (1988). *Elementos de Estratégia - Apontamentos para um Curso* (Vol. 1). Lisboa: Pedrouços Instituto de Altos Estudos Militares.
- Creswell, J. W. (2009). *Research Design Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. Thousand Oaks, California: Sage Publications Inc.
- Crivellaro, E. (2022). *The Semiconductors Industry: A Geopolitical and Geoeconomical Perspective*. Roma: LUISS - Libera Università Internazionale degli Studi Sociali. Fonte:
https://tesi.luiss.it/35302/1/730411_CRIVELLARO_EDOARDO.pdf
- Csurgai, G. (2017). The Increasing Importance of Geoeconomics in Power Rivalries in the Twenty-First Century. *Geopolitics, 23(1)*, pp. 38-46. doi:<https://doi.org/10.1080/14650045.2017.1359547>
- Cybersecurity & Infrastructure Security Agency. (2024). Critical Infrastructure Sectors. United States. Acesso em 22 de Abril de 2025, disponível em : <https://www.cisa.gov/topics/critical-infrastructure-security-and-resilience/critical-infrastructure-sectors>
- Demarais, A., & Newman, A. (Novembro de 2014). Europe Must Unlock Its Geoeconomic Power. *Foreign Affairs*. Acesso em 16 de Novembro de 2024, disponível em <https://www.foreignaffairs.com/europe/europe-must-unlock-its-geoeconomic-power>.
- Deng, X. (10 de Outubro de 1978). Carry out the Policy of Opening to the Outside world and Learn Advanced Science and Technology From Other Countries. Acesso em 04 de agosto de 2025, disponível em <https://dengxiaopingworks.wordpress.com/2013/02/25/carry-out-the-policy-of-opening-to-the-outside-world-and-learn-advanced-science-and-technology-from-other-countries/>
- Diamond, L., Ellis Jr., J. O., & Schell, O. (2023). Introduction Washington, Taipei, and Beijing—The Silicon Triangle. Em L. Diamond, J. O. Ellis Jr., & O. Schell, *Silicon Triangle The United States, Taiwan, China and Global Semiconductor Security*. Stanford: Hoover Institution and the Asia Society Center on U.S.-China Relations.
- EEAS, E. (2022). *A Strategic Compass for Security and Defense*. European Union. Acesso em 23 de Outubro de 2024, disponível em https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/documents/strategic_compass_en3_web.pdf
- Egreja, M. T. (2017). *Geofinança, Estratégia e Governo financeiro Geofinança Towards Peace by Financial Means*. Lisboa: ISCSP Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas.

- European Commission . (2024). European Chips Act: Why do we need a European Chips Act? *Shaping Europe's digital future*. Brussels, Belgium. Acesso em 28 de Agosto de 2024, disponível em <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-chips-act>
- European Commission. (2021). *Strategic dependencies and capacities*. Brussels: European Commission. Acesso em 27 de Dezembro de 2024, disponível em European Commission: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021SC0352>
- European Commission. (5 de October de 2022). State aid: Commission approves €292.5 million Italian measure under Recovery and Resilience Facility to support STMicroelectronics in construction of a plant in the semiconductor value chain. Brussels, Belgium. Acesso em 07 de Janeiro de 2025, disponível em https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/en/ip_22_5970/IP_22_5970_EN
- European Commission. (20 de Março de 2025). *Horizon 2020*. Fonte: European Commission: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-2020_en#projects
- European Union, & United States of America. (16 de May de 2022). U.S.-EU Joint Statement of the Trade and Technology Council. *U.S.-EU Joint Statement* (pp. 1-48). Paris-Saclay, France: United States of America Government. Acesso em setembro de 01 de 2024, disponível em US Department of Commerce: <https://www.commerce.gov/news/press-releases/2022/05/us-eu-joint-statement-trade-and-technology-council>
- Executive Order nº 13231. (16 de Outubro de 2001). Critical Infrastructure Protection in the Information Age. (F. Register, Ed.) Washington, DC, United States of America. Acesso em 11 de Fevereiro de 2025, disponível em Homeland Security.gov: <https://www.dhs.gov/xlibrary/assets/executive-order-13231-dated-2001-10-16-initial.pdf>
- Executive Order nº 13702. (29 de Julho de 2015). Creating a National Strategic Computing Initiative. (F. Register, Ed.) Washington, DC, United States of America. Acesso em 03 de Março de 2025, disponível em <https://www.federalregister.gov/documents/2015/08/03/2015-19183/creating-a-national-strategic-computing-initiative>
- Executive Order nº13873. (17 de Maio de 2019). Securing the ICT and Services Supply Chains. (F. Register, Ed.) Washington, DC, United States of America. Acesso em 05 de Março de 2025, disponível em <https://www.federalregister.gov/documents/2019/05/17/2019-10538/securing-the-information-and-communications-technology-and-services-supply-chain>
- Ezell, S. (2020). *An Allied Approach to Semiconductor Leadership*. Washington DC: INFORMATION TECHNOLOGY & INNOVATION FOUNDATION. Acesso em 21 de outubro de 2024, disponível em <https://www2.itif.org/2020-allied-approach-semiconductor-leadership.pdf>
- Farrell, H., & Newman, A. L. (January/February de 2020). Chained to Globalization: Why it's too late to decouple. *Foreign Affairs*, 70-80. Acesso em 01 de Agosto de 2024, disponível em Foreign Affairs: www.foreignaffairs.com/articles/united-states/2019-12-10/chained-globalization

- Fernandes, A. J. (1995). *Introdução à Ciência Política - Teorias, Métodos e Temáticas*. Porto Editora.
- Fischer, S.-C., Gilli, A., & Gilli, M. (2021). The Effects of Grand Strategy on Technological Change. Em T. Balzacq, & R. R. Krebs, *Oxford Handbook of Grand Strategy* (pp. 229-238). Oxford.
- Ford, C. (2023). An Insurance Policy for Dependence of US Supply Chains on Foreign Providers. Em L. Diamond, J. O. Ellis Jr, & O. Schell, *Silicon Triangle The United States, Taiwan, China and Global Semiconductor Security* (pp. 87-130). Stanford: Hoover Institution Press.
- FPT Semiconductor. (20 de Janeiro de 2024). Semiconductor Chip Manufacturing Process: A Comprehensive Journey from “Sand to Chip”. Vietnam. Acesso em 19 de Setembro de 2025, disponível em <https://fpt-semiconductor.com/blogs/semiconductor-chip-manufacturing-process-a-comprehensive-journey-from-sand-to-chip/>: <https://fpt-semiconductor.com/blogs/semiconductor-chip-manufacturing-process-a-comprehensive-journey-from-sand-to-chip/>
- Gaida, J., Leung, J. W., Robin, S., & Cave, D. (2023). *ASPI’s Critical Technology Tracker*. Australian Strategic Policy Center. Acesso em 10 de Dezembro de 2024, disponível em <https://www.aspi.org.au/report/critical-technology-tracker>
- Gereffi, G. (2018). *Global Value Chains and Development*. New York: Cambridge University Press.
- Germann, J., Rolf, S., Baines, J., & Starrs, S. (08 de Julho de 2024). A Chip War Made in Germany? US Techno-Dependencies, China Chokepoints, and the German Semiconductor Industry. *Politics and Governance*, 12, pp. 1-19. doi:<https://doi.org/10.17645/pag.8265>
- Gilpin, R., & Gilpin, J. M. (2001). *Global Political Economy: Understanding the International Economic Order*. Princeton, NJ and Oxford: Princeton University Press. doi:<https://doi.org/10.1515/9781400831272>
- Godet, M., & Durance, P. (2011). *A Prospectiva Estratégia para as empresas e os Territórios*. Dunod.
- Graça, P. B. (2014). A Área dos Estudos Estratégicos. (Lusíada, Ed.) *Política Internacional e Segurança*, (nº 10), 65-81.
- He, A. (2021). *China’s Techno-Industrial Development A Case Study of the Semiconductor Industry*. Waterloo: Centre for International Governance Innovation (CIGI). Acesso em 02 de Março de 2025, disponível em <https://www.cigionline.org/sites/default/files/documents/no.252%20web.pdf>
- Hobbs, C., Puddephatt, A., & Torreblanca, J. I. (2016). The geo-economics of the digital. Em M. Leonard, *Connectivity Wars* (pp. 110-119). European Council on Foreign Relations.
- Inkster, N. (2023). *The Great Decoupling China, America and the Struggle for Technological Supremacy*. London: Hurst & Company.
- Javorcik, B. (2020). Global supply chains will not be the same in the post-COVID-19 world. Em R. Baldwin, & S. J. Evenett, *COVID-19 and trade policy: Why Turning Inward Won’t Work* (pp. 111-116). London: CEPR Press.

- Jenkins, T. (2005). A brief history of . . . semiconductors. *Physics Education*, 40(05), 430-439. doi:10.1088/0031-9120/40/5/002
- Jornal Oficial da União Europeia . (06 de Março de 2014). Parecer do Comité Económico e Social Europeu sobre a comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões - Estratégia europeia para os componentes e sistemas micro e nanoeletrónicos. [COM(2013) 298 final]. Bruxelas, Bélgica. Acesso em 01 de Abril de 2025, disponível em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013AE4345>
- Jornal Oficial da União Europeia. (21 de Dezembro de 2005). Autorização de auxílios concedidos pelos Estados no âmbito das disposições dos artigos 87.o e 88.o. (2005/C 324/07). Bruxelas, Bélgica. Acesso em 04 de abril de 2025, disponível em [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52005XC1221\(05\)&qid=1758411502527](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52005XC1221(05)&qid=1758411502527)
- Jornal Oficial da União Europeia. (13 de Setembro de 2023). Regulamento (EU) 2023/1781 do Parlamento Europeu e do Conselho. Bruxelas, Bélgica. Acesso em 07 de Julho de 2025, disponível em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1781>
- Khan, S. M. (2020). *Maintaining the AI Chip Competitive Advantage of the United States and Its Allies*, CSET Issue Brief. CSET: Center for Security and Emerging Technology.
- Khan, S. M., Peterson, D., & Mann, A. (2021). The Semiconductor Supply Chain, Assessing Competitiveness. *Issue Brief*. doi:<https://doi.org/10.51593/20190016>
- Kim, D. J. (2019). The Perils of Geoeconomics. (ScholarBank@NUS, Ed.) *The Washington Quarterly*, pp. 153-170. doi:<https://doi.org/10.1080/0163660X.2019.1593666>
- Kim, P. M. (15 de Novembro de 2021). China's Search for Allies. *Foreign Affairs*. Acesso em 10 de Dezembro de 2024, disponível em <https://www.foreignaffairs.com/articles/china/2021-11-15/chinas-search-allies>
- Leonard, M. (2016). Introduction: Connectivity wars. Em *Connectivity Wars, Why Migration, Finance and Trade are the Geo-economic Battlegrounds of the Future* (pp. 13-27). Londres: European Council on Foreign Relations.
- Lorot, P. (2001). La Geoeconomie, Nouvelle grammaire des rivalites internationals. 110-122. França. Acesso em 23 de agosto de 2024, disponível em <https://www.diplomatie.gouv.fr/IMG/pdf/FD001147.pdf>
- Luttwak, E. N. (Verão de 1990). From Geopolitics to Geo-Economics: Logic of Conflict, Grammar of Commerce. (T. N. N.º20, Ed.) 17-23.
- Luttwak, E. N. (2000). *Turbocapitalismo, Vencedores e Vencidos na Economia Global*. (M. J. Figueiredo, Trad.) Lisboa: Temas & Debates.
- Made in China 2025 and Industrial Policies. (12 de Dezembro de 2024). Issues for Congress. Fonte: Congressional Resarche Service: <https://www.congress.gov/crs-product/IF10964>

- Magistad, M. K. (2023). Scenarios for Future US-China Competition. Em L. Diamond, J. O. Ellis Jr., & O. Schell, *Silicon Triangle The United States, Taiwan, China and Global Semiconductor Security* (pp. 19-50). Hoover Institution and the Asia Society Center on U.S.-China Relations. Fonte: <https://www.hoover.org/research/silicon-triangle-united-states-taiwan-china-and-global-semiconductor-security>
- Miller, C. (2022). *Chip War*. New York: Scribner.
- Morrison, W. M. (2018). *China-U.S. Trade Issues*. Washington: Congressional Research Service.
- National Institute of Standards and Technology. (13 de Dezembro de 2024). Biden-Harris Administration Announces Preliminary Terms with Bosch to Advance U.S. Supply Chain Resiliency of Crucial Semiconductor Manufacturing Components. Gaithersburg, MD 20899, USA. Acesso em 28 de Fevereiro de 2025, disponível em <https://www.nist.gov/news-events/news/2024/12/biden-harris-administration-announces-preliminary-terms-bosch-advance-us>
- Neuhoff, J., Girard, Y., & Hoch, A. (2022). *Branchenausblick 2030+ Die Halbleiterindustrie (Perspectivas da Indústria 2030+: A Indústria de Semicondutores)*. Berlin: Oxford Economics. Acesso em 11 de Janeiro de 2025, disponível em <https://www.arbeits-umwelt.de/branchenausblick-2030-die-halbleiterindustrie/>
- NSCI Executive Council. (2016). *National Strategic Computing Initiative, Strategic Plan*. The National Strategic Computing Initiative Executive Council.
- Nye, J. (2018). How Sharp Power Threatens Soft Power - The Right and Wrong Ways to Respond to Authoritarian Influence. *Foreign Affairs*, 1-3.
- OECD. (2019-12-12). *Measuring distortions in international markets: The semiconductor value chain*. Paris: OECD Trade Policy Papers,. Fonte: <https://doi.org/10.1787/8fe4491d-en>
- Parlamento Europeu. (06 de Outubro de 2021). Resolução sobre o futuro das relações UE-EUA (2021/2038(INI)). Estrasburgo, Belgium. Acesso em 02 de Março de 2025, disponível em https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0410_PT.html
- Pereira, B. B. (2024). *TAIWAN: A "GUERRA" ELETRÓNICA E ARMADILHA DE TUCÍIDES*. (C. U.-F. Política, Ed.) Porto: Universidade Lusófona.
- Peters, M. A. (2023). Semiconductors, geopolitics and technological rivalry: The US CHIPS & Science Act, 2022. *Educational Philosophy and Theory*, 55(14), pp. 1642-1646. Fonte: <https://doi.org/10.1080/00131857.2022.2124914>
- Pinto, E. C., Fiani, R., & Corrêa, L. M. (2015). Dimensões da abordagem da cadeia global de valor: Upgrading, governança, políticas governamentais e propriedade intelectual. *Texto para Discussão No. 2155, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)*.
- Pontes, B. M. (2019). A Influência da quarta Revolução Industrial nas formas de Expressão da Geopolítica Contemporânea "Os Vales do Silício" Chineses de Shenzhen e a a Região de

- Zhongghuancun. *Revista de Geopolítica*, 10(2), pp. 15-32. Acesso em 05 de Fevereiro de 2025, disponível em <https://revistageo.com.br/revista/article/view/260>
- Porter, M. E. (March-April de 1990). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review*, pp. 72-91.
- Porter, M. E. (1998). *Competitive Advantage, Creating and Sustaining Superior Performance* (1998 ed.). New York: First Free Press.
- Ribeiro, A. S. (2009). *Teoria Geral da Estratégia - O Essencial ao Processo Estratégico*. Coimbra: Edições Almedina S.A.
- Ribeiro, A. S. (2010). *Política de Defesa Nacional e Estratégia Militar - Modelo de Elaboração*. Loures: Diário de Bordo.
- Ribeiro, A. S. (2020). *Modelos do Processo Estratégico*. Lisboa: ISCSP - Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas.
- Ryan, M., & Burman, S. (2024). The United States–China ‘tech war’: Decoupling and the case of Huawei. *Global Policy*, 15, 355-367. doi:<https://doi.org/10.1111/1758-5899.13352>
- Sachs, J. D. (2023). The New Geopolitics. *CIRSD - Horizons*, 22, 10-21. Acesso em 28 de Dezembro de 2024, disponível em <https://www.cirsd.org/en/horizons/horizons-winter-2023--issue-no22/the-new-geopolitics>
- Schoemaker, P. J. (1995). Scenario Planning: A Tool for Strategic Thinking. *MIT Sloan Management Review*, 36(2), 24-40. Acesso em 25 de Março de 2025, disponível em <http://mitsmr.com/1nJI6Qi>
- Scholvin, S., & Wigell, M. (2018). Power politics by economic means: Geoeconomics as an analytical approach and foreign policy practice. *Comparative Strategy*, 1(1), pp. 73-84.
- Schulhof, V., van Vuuren, D., & Kirchherr, J. (2022). The Belt and Road Initiative (BRI): What Will it Look Like in the Future? *Technological Forecasting & Social Change*.
- Schwartz, P. A. (2000). *A arte da visão de longo prazo*. São Paulo: Nova Cultural.
- Serrano, G. P. (1994). *Investigación Cualitativa. Retos e Interrogantes*. Madrid: Editorial La Muralla, S.A.
- SFS and Georgetown’s Center for Security and Emerging Technology (CSET);. (23 de Fevereiro de 2023). SFS Event: Secretary Gina Raimondo on the CHIPS Act and America's Technological Leadership. Acesso em 25 de Março de 2025, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=8IZ75thhDrQ>
- SIA. (2016). *Beyond Borders: The Global Semiconductor Value Chain*. San Jose, CA: Semiconductor Industry Association. Acesso em 05 de Agosto de 2024, disponível em <https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2018/06/SIA-Beyond-Borders-Report-FINAL-June-7.pdf>

- SIA. (2021). *Taking Stock of China's Semiconductor Industry*. Acesso em 22 de Setembro de 2024, disponível em <https://www.semiconductors.org/taking-stock-of-chinas-semiconductor-industry/>
- SIA. (2022). *Factbook*. Semiconductor Industry Association. Acesso em 15 de Dezembro de 2024, disponível em https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2022/05/SIA-2022-Factbook_May-2022.pdf
- SIA. (03 de Jan. de 2022). Global Semiconductor Sales Increase 23.5% Year-to-Year in November; Industry Establishes Annual Record for Number of Semiconductors Sold. EUA. Fonte: <https://www.semiconductors.org/global-semiconductor-sales-increase-23-5-year-to-year-in-november-industry-establishes-annual-record-for-number-of-semiconductors-sold/>
- SIA. (2023). *Factbook*. Semiconductor Industry Association. Acesso em 07 de Janeiro de 2024, disponível em https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2023/05/SIA-2023-Factbook_1.pdf
- Silva, G. J. (jul/fev de 2022). Semicondutores: um estudo para a China e Estados Unidos nas cadeias globais de valor. *Textos de Economia Número Especial: Propriedades e Políticas de Inovação no Brasil Contemporâneo*, pp. 01-28. doi:<https://doi.org/10.5007/2175-8085.2022.e90995>
- Sin, K. (28 de Setembro de 2021). SEMI. Acesso em 09 de Janeiro de 2025, disponível em Chip Juggernaut: China IC Industry Revenue on Track to Top \$250 Billion in 2025: <https://www.semi.org/en/blogs/business-markets/semiconductor-juggernaut-china-ic-industry-revenue-on-track-top-%24250-billion-2025>
- Strange, S. (1992). States, Firms and Diplomacy. *International Affairs (Royal Institute of International Affairs)*, Vol. 68(No. 1), 1-15. doi:<https://doi.org/10.2307/2620458>
- Sturgeon, T. J. (2008). Industry Studies Association Working paper Series. *From Commodity Chains to Value Chains: Interdisciplinary Theory Building in an Age of Globalization*. Acesso em 07 de Maio de 2024, disponível em https://isapapers.pitt.edu/84/1/2008%2D02_Sturgeon.pdf
- Sun-Tzu. (2011). *A Arte da Guerra* (1ª edição ed.). Alfragide:Texto Editores, Lda.
- The Economist. (29 de Fevereiro de 2020). *The Economist.com*. Acesso em 02 de Maio de 2025, disponível em <https://www.economist.com/business/2020/02/29/how-asml-became-chipmakings-biggest-monopoly>.
- The State Council of RPC. (24 de Junho de 2000). *Circular of the State Council on Printing and Issuing Several Policies on Encouraging the on Printing and Issuing Several Policies on Encouraging the*. Fonte: Conselho do Estado Nacional da China: https://www.gov.cn/gongbao/content/2000/content_60310.htm
- The State Council of RPC. (30 de Março de 2015a). *The State Council The People's Republic of China*. Fonte: Full text: Action plan on the Belt and Road Initiative: https://english.www.gov.cn/archive/publications/2015/03/30/content_281475080249035.htm

- The State Council of RPC. (08 de May de 2015b). *Aviso do Conselho de Estado sobre a emissão do "Made in China 2025*. Acesso em 12 de Dezembro de 2024, disponível em Central People's Government of the People's Republic of China: https://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm
- The State Council of RPC. (12 de October de 2017). China to invest big in 'Made in China 2025' strategy. Xinhua. Acesso em 04 de Janeiro de 2025, disponível em https://english.www.gov.cn/state_council/ministries/2017/10/12/content_281475904600274.htm
- The State Council of RPC. (05 de Março de 2018). China to accelerate efforts to become manufacturing powerhouse. Xinhua, Beijing. Acesso em 11 de Fevereiro de 2025, disponível em https://english.www.gov.cn/premier/news/2018/03/05/content_281476067241462.htm
- The White House. (2021). *Building Resilient Supply Chains, Revitalizing American Manufacturing, and Fostering Broad-based Growth*. Washington D.C: The White House. Acesso em 02 de setembro de 2023, disponível em <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/06/100-day-supply-chain-review-report.pdf>
- The World Bank Group. (2025). *GDP (current US\$) - United States*. Acesso em 28 de Março de 2025, disponível em The World Bank Group: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=US>
- Thomas, C. (01 de Novembro de 2015). *McKinsey & Company*. Acesso em 27 de Fevereiro de 2025, disponível em A new world under construction: China and semiconductors: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/asia-pacific/a-new-world-under-construction-china-and-semiconductors#/>
- UNCTAD, U. N. (2020). *World Investment Report 2020 - International Production Beyond The Pandemic*. New York: United Nations Publications.
- Varas, A., Raj, V., Goodrich, J., & Yinug, F. (2021). *Strengthening the Semiconductors Supply Chain in an Uncertain Era*. Boston: Boston Consulting Group & Semiconductor Industry Association.
- VerWey, J. (2023). *Betting The House: Leveraging the CHIPS and Science Act to Increase the US Microelectronics Supply Chain Resilience*. Center for Security and Emerging Technology. doi:10.51593/20220054
- Vieira, J. P. (2017). *A História do Dinheiro*. Lisboa: Academia das Ciências de Lisboa. Acesso em 25 de Janeiro de 2025, disponível em www.acad-ciencias.pt
- Villaverde, A. (Março de 2025). Os semicondutores, sua desconcentração de uma região do Pacífico e como se pode incorporar o Brasil e a América Latina na sua cadeia global. *Clube de Engenharia em Revista (280325)*. Acesso em 26 de Março de 2025, disponível em <https://portalclubedeengenharia.org.br/artigo/os-semicondutores-sua-desconcentracao-de-uma-regiao-do-pacifico-e-como-se-pode-incorporar-o-brasil-e-a-america-latina-na-sua-cadeia-global/>

- Wheelen, T. L., & Hunger, J. D. (2012). *Strategic Management and Business Policy: Toward Global Sustainability* (Thirteenth Edition ed.). Boston, USA: Pearson Education.
- Wong, H.-S. P., & Plummer, J. (2023). Implications of Technology Trends in the Semiconductor Industry. Em L. Diamond, J. O. Ellis Jr., & O. Schell, *Silicon Triangle The United States, Taiwan, China and Global Semiconductor Security* (pp. 51-86). Hoover Institution and the Asia Society Center on U.S.-China Relations.
- World Trade Organization. (2018). *World Trade Report 2018 - The future of world trade: How digital technologies are transforming global commerce*. Geneva: World Trade Organization.
- Yadong, L., & Van Assche, A. (2023). The rise of techno-geopolitical uncertainty: Implications of the United States CHIPS and Science Act. *Journal of International Business Studies*, 1423-1440. doi:<https://doi.org/10.1057/s41267-023-00620-3>
- Yin, R. K. (2001). *Estudo de Caso: planejamento e métodos* (2a edição ed.). Porto Alegre: Bookman.