



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
CURSO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS

EMANUEL FELIPE DA SILVA FARIAS

**RACHADURA NO SILÍCIO: SANÇÕES DE SEMICONDUTORES NA DINÂMICA
DA TRANSIÇÃO HEGEMÔNICA**

JOÃO PESSOA

2024

EMANUEL FELIPE DA SILVA FARIAS

**RACHADURA NO SILÍCIO: SANÇÕES DE SEMICONDUTORES NA DINÂMICA
DA TRANSIÇÃO HEGEMÔNICA**

Monografia apresentada ao Curso de Relações Internacionais da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Relações Internacionais.

Orientador: Prof. Dr. Ielbo Marcus Lobo de Souza

JOÃO PESSOA

2024

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

F224r Farias, Emanuel Felipe da Silva.

Rachadura no silício: sanções de semicondutores na
dinâmica da Transição Hegemônica / Emanuel Felipe da
Silva Farias. - João Pessoa, 2024.
47 f. : il.

Orientação: Ielbo Marcus Lobo de Souza.
TCC (Graduação) - UFPB/CCSA.

1. Neorealismo. 2. Transição Hegemônica. 3.
Implicação Geopolítica. 4. China. 5. EUA. I. Souza,
Ielbo Marcus Lobo de. II. Título.

UFPB/CCSA

CDU 327

EMANUEL FELIPE DA SILVA FARIAS

**RACHADURA NO SILÍCIO: SANÇÕES DE SEMICONDUTORES NA DINÂMICA
DA TRANSIÇÃO HEGEMÔNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Relações Internacionais do Centro
de Ciências Sociais Aplicadas (CCSA) da
Universidade Federal da Paraíba (UFPB),
como requisito parcial para obtenção do grau
de bacharel (a) em Relações Internacionais.

Aprovado em 11 de outubro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Handwritten signature of Prof. Dr. Ielbo Marcus Lobo de Souza

Prof. Dr. Ielbo Marcus Lobo de Souza – (Orientador)
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Documento assinado digitalmente



HENRY IURE DE PAIVA SILVA
Data: 16/10/2024 10:51:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Henry Iure de Paiva Silva
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Documento assinado digitalmente



AUGUSTO WAGNER MENEZES TEIXEIRA JUNIOR
Data: 16/10/2024 12:44:21-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Augusto Wagner Menezes Teixeira Junior
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à Epifânio Farias Neves (*in memoriam*) e Carlinda Inácia da Silva (*in memoriam*), avós paternos, e à José Ferreira de Silva Filho e Cleonice Ferreira da Silva (*in memoriam*), avós maternos, cujas raízes profundas fizeram-me ser quem sou hoje. A todos vocês, dedico este fruto do meu esforço, com o compromisso de honrar e perpetuar o legado de sabedoria e perseverança que me foi transmitido. Que este trabalho seja um tributo à vossa memória e um testemunho do meu eterno afeto.

AGRADECIMENTOS

"Não a nós, Senhor, não a nós, mas ao teu nome dá glória, por amor da tua benignidade e da tua verdade." (Salmos 115:1). Inspirado por esta passagem, inicio essa seção agradecendo Àquele que dá sentido à minha vida e, com sua imensa graça, continua a me conduzir por todas as esquinas dessa caminhada. Agradeço a Deus por Sua graça infinita, que me concedeu a força e a perseverança necessárias. A Ele, dedico minha gratidão por encher o meu coração de propósito, iluminar meu caminho e me conceder a sabedoria necessária para enfrentar os desafios da vida.

Aos meus pais, Natanael Farias e Damiana Farias que sob muito sol, fizeram-me chegar até aqui, na sombra. A vocês, que com suor e sacrifício, esforçaram-se para que eu tivesse o melhor e amaram-me com amor incondicional, dedico minha profunda gratidão. Aqueles que acreditaram em mim e em meu sonho, e me deram asas para voar. Que este trabalho seja um - pequeno - fruto do que foi regado e investido em mim.

Aos meus irmãos e sobrinhos, amigos de uma vida que sempre me apoiaram e incentivaram em tudo. A vocês, que sempre me apoiaram com palavras de incentivo e abraços apertados quando voltava à minha cidade-natal, dedico minha sincera gratidão. Saibam que o orgulho que sentem por mim é recíproco, pois cada conquista de vocês também é minha.

Aos meus amigos, que se reconhecerão nestas palavras. Vocês foram porto seguro em meio às tempestades da vida acadêmica. Agradeço por me proporcionarem momentos de distração e relaxamento nos meus dias mais caóticos. Agradeço a compreensão e paciência diante da minha ausência, e por cada palavra de incentivo que me impulsionou a seguir em frente. A amizade de vocês é, para mim, um tesouro.

Ao meu orientador, Prof. Ielbo Lobo, que particularmente não conhecia, mas cuja reputação me atraiu e cuja dedicação e competência confirmaram cada expectativa. Agradeço profundamente pela sua orientação segura e solícita. Seu conhecimento e apoio foram essenciais para a realização deste trabalho, sua contribuição jamais será esquecida.

"Deus decidiu onde estão as reservas de petróleo, nós podemos decidir onde estão as fábricas [de semicondutores]."

— Pat Gelsinger (CEO da Intel), *apud* Miller (2022)

RESUMO

Este trabalho apresenta como as sanções comerciais de chips semicondutores dos Estados Unidos contra a China afetam a dinâmica da possível transição da hegemonia global, sob a ótica da teoria do neorrealismo. A crescente competição estratégica entre Estados Unidos e China, impulsionada pela busca por liderança tecnológica e controle de recursos estratégicos, tem profundas implicações para a ordem internacional. A indústria de semicondutores, vital para a economia e segurança nacionais, emerge como um campo de batalha crucial nessa disputa. O presente trabalho, ancorado na teoria neorrealista e na teoria da transição hegemônica, busca analisar como as sanções comerciais impostas pelos EUA à China nesse setor se inserem na dinâmica da possível transição da hegemonia global. A pesquisa utiliza uma abordagem metodológica que combina análise qualitativa de literatura, discursos e documentos oficiais, além de dados comerciais e indicadores de poder. Os resultados apontam para um cenário de crescente tensão e competição, em que as sanções comerciais relacionadas aos semicondutores se configuram como uma ferramenta estratégica na luta pela liderança global, impactando a configuração de poder e a estabilidade do sistema internacional.

Palavras-chave: Neorealismo; Transição Hegemônica; China; Estados Unidos; Sanções Comerciais; Semicondutores.

ABSTRACT

This paper presents how the United States' semiconductor chip trade sanctions against China affect the dynamics of the possible transition of global hegemony, from the perspective of the theory of neorealism. The growing strategic competition between the United States and China, driven by the search for technological leadership and control of strategic resources, has profound implications for the international order. The semiconductor industry, vital for the national economy and security, is emerging as a crucial battleground in this dispute. This paper, anchored in neorealist theory and the theory of hegemonic transition, seeks to analyze how the trade sanctions imposed by the US on China in this sector fit into the dynamics of the possible transition of global hegemony. The research uses a methodological approach that combines qualitative analysis of literature, speeches and official documents, as well as commercial data and power indicators. The results point to a scenario of growing tension and competition, in which trade sanctions related to semiconductors are configured as a strategic tool in the struggle for global leadership, impacting the configuration of power and the stability of the international system.

Keywords: Neorealism; Hegemonic Transition; China; United States; Trade Sanctions; Semiconductors.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. AS BASES TEÓRICAS DO NEOREALISMO E DA TEORIA DA TRANSIÇÃO HEGEMÔNICA.....	12
2.1 O Neorealismo e suas Principais Proposições.....	12
2.2 A Teoria da Transição Hegemônica.....	17
3. A TECNOLOGIA COMO PILAR DA COMPETIÇÃO ESTRATÉGICA.....	22
3.1 A Importância da Tecnologia na Competição Estratégica.....	22
3.2 Indicadores e Medidores de Poder Tecnológico.....	24
3.2.1 Gastos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).....	25
3.2.2 Número de Patentes Registradas.....	28
3.2.3 Produção de Artigos Científicos.....	29
3.3 Semicondutores: O “Novo Petróleo” da Era Digital.....	31
4. SANÇÕES E RETALIAÇÕES: IMPLICAÇÕES GEOPOLÍTICAS.....	33
4.1 A Ascensão da China na Indústria de Semicondutores.....	33
4.2 Sanções e Restrições Estadunidenses.....	35
4.3 Respostas da China às Sanções.....	36
4.4 Implicações Geopolíticas da Disputa por Semicondutores.....	38
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41

1. INTRODUÇÃO

A economia global contemporânea é caracterizada por uma rede intrincada de interdependências, onde o comércio internacional desempenha um papel fundamental na definição da posição de poder do país no sistema internacional e na busca pela liderança global (Keohane; Nye, 2012). Os Estados Unidos e a China¹ emergiram como protagonistas proeminentes, e a dinâmica de suas interações comerciais têm repercussões significativas na estrutura de poder global.

Nesse contexto, a crise global de semicondutores², componentes essenciais para uma miríade de tecnologias na era da indústria 4.0 e conectividade total, emerge com um dos principais desafios enfrentados pela economia mundial. A produção desses chips, altamente especializada e dependente de mão de obra extremamente técnica (Majerowicz; Medeiros, 2018), tornou-se um ponto focal nas crescentes tensões geopolíticas. Os semicondutores não são apenas o coração da infraestrutura tecnológica moderna, mas também um pilar da segurança nacional e um motor da inovação, o que explica a busca incessante por sua produção e controle no cenário global.

Essa importância estratégica atingiu seu ponto crítico em 2023, quando os Estados Unidos adotaram uma política de sanções rigorosas visando a restrição da produção de chips na China. Essa mudança de postura, uma das mais significativas na política dos EUA em relação à transferência de tecnologia para a China desde a década de 1990, evidencia a tentativa de conter o avanço tecnológico de Pequim e reconhece o papel central dos semicondutores na economia e segurança nacionais. A resposta imediata da China foi a imposição de controles de exportação sobre gálio e germânio, metais raros essenciais na fabricação de semicondutores. Essa retaliação, em meio a restrições similares impostas por EUA e União Europeia às exportações de chips para a China, ilustra a escalada da disputa em torno dessa tecnologia crucial.

¹ Para fins deste trabalho, o termo 'China' referir-se-á exclusivamente à China Continental, distinguindo-se explicitamente da ilha de Taiwan, dadas as complexas questões políticas e históricas que envolvem a relação entre esses dois territórios.

² Semicondutores são materiais cristalinos que possuem uma condutividade elétrica intermediária. Essa propriedade se deve à sua estrutura eletrônica, que permite controlar o fluxo de elétrons sob certas condições, como temperatura, impurezas ou aplicação de campos elétricos. Essa capacidade de modular a condutividade elétrica torna os semicondutores essenciais na fabricação de dispositivos eletrônicos como transistores, diodos e circuitos integrados, que formam a base da moderna tecnologia da informação (Majerowicz; Medeiros, 2018).

Nesse sentido, a batalha global pela supremacia na tecnologia de fabricação de chips, com aplicações que permeiam desde o cotidiano até a segurança nacional, reflete uma escalada na rivalidade sino-estadunidense. Essa disputa, impulsionada por interesses estratégicos e visões divergentes sobre a ordem internacional e seus atores, molda o cenário geopolítico do século XXI.

Diante desse cenário complexo e multifacetado, este trabalho se propõe a investigar como as sanções comerciais de chips semicondutores dos Estados Unidos contra a China afetam a dinâmica da transição hegemônica global, sob a ótica da teoria do neorealismo ofensivo. Ao analisar as motivações, os impactos e as respostas a essas sanções, busca-se compreender como essa disputa tecnológica se entrelaça com a luta pelo poder e influência no sistema internacional, visando contribuir para a compreensão das tendências e desafios nas relações comerciais e de poder entre os Estados Unidos e a China.

A relevância deste tema de pesquisa transcende o âmbito acadêmico, uma vez que trata das transformações em andamento na ordem internacional³. As sanções comerciais relacionadas a semicondutores emergem como um ponto de tensão crítico em um contexto mais amplo e pré-existente de rivalidade estratégica entre as duas maiores economias do mundo, os Estados Unidos e a China. Essa pesquisa tem o propósito de lançar luz sobre essa questão, contribuindo, assim, para uma análise mais profunda de fatores que estão moldando a distribuição de poder e influência no cenário internacional em uma possível transição da hegemonia global.

Ademais, em um mundo onde a tecnologia e a economia desempenham papéis centrais, compreender as implicações das sanções de chips na transição hegemônica em curso torna-se fundamental. Por isso, esta pesquisa se propõe a abordar essa temática complexa e atual, identificando não apenas os efeitos imediatos das sanções, mas também como elas reverberam nas relações internacionais contemporâneas.

Por semelhante modo, ao analisar a interseção entre comércio, tecnologia e geopolítica, este estudo pretende oferecer informações valiosas para uma compreensão aprofundada da dinâmica em questão, contribuindo, assim, para o enriquecimento do corpo teórico sobre a Teoria da Transição Hegemônica, adicionando uma perspectiva atual e relevante a esse debate. Em última análise, essa pesquisa visa aprofundar o entendimento das

³ Para este trabalho, utiliza-se a definição de ordem internacional proposta por Hedley Bull (2002), que a entende como um padrão de atividade que sustenta os objetivos elementares da sociedade de Estados, como a preservação do sistema, a manutenção da independência de seus membros, a paz e a limitação da violência.

complexidades das relações internacionais contemporâneas no tocante à tecnologia, promovendo uma visão mais completa das dinâmicas de poder e comércio no cenário global em constante evolução.

Além desta introdução e das considerações finais, este trabalho será dividido em outros três capítulos. O primeiro será destinado a examinar as bases do neorealismo e da Teoria da Transição Hegemônica, bem como sua inter-relação e aplicação num quadro analítico conjugado. Preliminarmente, é necessário considerar que, assim como o neorealismo, a Teoria da Transição Hegemônica considera que as mudanças na distribuição de poder entre os Estados são cruciais para entender as transformações na ordem mundial e a conduta dos Estados (Kugler; Organski, 1989). O fator adicional, contudo, encontra-se na ênfase dada pela Teoria da Transição Hegemônica no potencial conflito entre um hegemônico e uma potência ascendente numa situação de transição de poder.

A partir do entendimento das bases teóricas utilizadas para o estudo, o segundo capítulo se dedicará a explicar o papel da tecnologia como recurso de poder na competição estratégica global. Afinal, como observado por Samuels (1996 *apud* Diegues; Roselino, 2023), "a tecnologia é um elemento fundamental para a segurança nacional, que deve ser indigenizada, difundida e nutrida para tornar uma nação rica e forte" (tradução nossa). Assim, no contexto atual, a liderança tecnológica não apenas confere vantagens relativas no comércio internacional, mas também se estabelece como um pilar fundamental na busca pela hegemonia.

Finalmente, o terceiro capítulo abordará a geopolítica dos semicondutores, analisando as sanções e restrições impostas pelos Estados Unidos e seus aliados em relação à produção dos componentes na China e examinando suas motivações e impactos na economia e na indústria armamentista chinesa. Além disso, se avaliará as respostas da China em medidas adotadas para mitigar os efeitos dessas restrições em sua indústria e se tornar autossuficiente.

Esta pesquisa se baseará em uma abordagem metodológica que se concentrará na revisão detalhada da literatura e na análise de discursos presidenciais e outros documentos oficiais, bem como de documentos que delineiam as políticas de sanções comerciais relacionadas à indústria de semicondutores, tanto por parte dos Estados Unidos quanto da China. Essa análise permitirá identificar as motivações, os objetivos e as narrativas que sustentam as ações de ambos os países nesse campo estratégico. Além disso, essa pesquisa se apoiará em dados sobre o comércio e produção de semicondutores, incluindo investimentos

em pesquisa e desenvolvimento, quantidade de fábricas por países e desempenho das principais empresas do setor. A análise desses dados buscará identificar tendências, padrões e correlações que revelem o impacto das sanções comerciais na dinâmica econômica e geopolítica entre os Estados Unidos e a China.

2. AS BASES TEÓRICAS DO NEOREALISMO E DA TEORIA DA TRANSIÇÃO HEGEMÔNICA

2.1 O Neorealismo e suas Principais Proposições

O terceiro grande debate na área de Relações Internacionais, ocorrido na década de 1970, ficou conhecido como um debate inter-paradigmático. Nesse contexto, o neorealismo, ou realismo estrutural, emergiu como uma resposta crítica ao neoliberalismo. O neorealismo, embora apresente uma diversidade de abordagens e interpretações, compartilha um conjunto de pressupostos fundamentais que o distinguem de outras teorias das Relações Internacionais. Entre esses pressupostos, destaca-se a concepção do interesse nacional como intrinsecamente ligado à busca e manutenção do poder, sendo este uma "categoria objetiva e universalmente válida" (Morgenthau, 2003, p. 16).

Essa concepção é crucial para a análise das relações internacionais, pois estabelece um terreno comum para a compreensão das ações estatais. Ao considerar o poder como uma categoria objetiva e universal, as motivações e os comportamentos dos Estados podem ser analisados a partir de uma lente compartilhada, independentemente de suas particularidades culturais, ideológicas ou históricas. Afinal, o realismo político, em sua essência, desconsidera as ideologias como fatores determinantes nas relações interestatais, concentrando-se na busca pelo poder como o principal motivador das ações dos Estados (Morgenthau, 2003). Essa busca, seja ela por poder militar, econômico ou de outra natureza, é vista como um imperativo inerente à natureza anárquica do sistema internacional, moldando as decisões e estratégias dos Estados, independentemente de seus discursos ou valores declarados.

Neste capítulo, com o intuito de identificar a abordagem mais apropriada para a análise da competição estratégica entre os Estados Unidos e a China, serão examinados dois enfoques específicos dentro do realismo estruturalista: o realismo defensivo e o ofensivo. Embora ambos compartilhem a mesma base teórica, eles se diferenciam principalmente na

maneira como abordam os dilemas de segurança e a interação entre os Estados na busca pela defesa da soberania e pelo exercício do poder no sistema internacional.

No entendimento estruturalista, a anarquia inerente ao sistema internacional gera incertezas que, por sua vez, desencadeiam dilemas de segurança. Essa insegurança decorre tanto do desconhecimento das reais intenções de outros Estados quanto da dificuldade em distinguir entre armamentos de natureza ofensiva e defensiva (Posen, 1993). Contudo, como será abordado, as abordagens defensiva e ofensiva do realismo estruturalista divergem em suas respostas a esse dilema. Enquanto o realismo ofensivo propõe a maximização do poder como forma de dissuadir potenciais ameaças, o realismo defensivo argumenta pela manutenção do status quo como a estratégia mais eficaz para garantir a segurança.

Como representante do realismo defensivo, Kenneth Waltz é amplamente reconhecido como um dos teóricos mais significativos e influentes no campo das Relações Internacionais, sendo o pioneiro na formulação do próprio neorealismo em sua obra *"Theory of International Politics"* (1979). Waltz desloca o foco da natureza humana, presente no realismo clássico, para a estrutura do sistema internacional como principal determinante do comportamento dos Estados. Essa estrutura, definida pelo princípio ordenador do sistema e pela distribuição de capacidades entre as unidades, molda as interações e o comportamento dos atores estatais (Waltz, 1979). A anarquia, ausência de uma autoridade central que regule as relações entre os Estados, é a característica definidora dessa estrutura, levando à lógica da autoajuda como princípio de ação.

Com uma abordagem menos belicosa, o realismo defensivo de Kenneth Waltz postula que a racionalidade do Estado é fundamentalmente moldada pela busca pela segurança e sobrevivência no contexto anárquico do sistema internacional. Nesse ambiente de incerteza e desconfiança mútua, os Estados, agindo racionalmente, tenderiam a adotar uma postura defensiva, priorizando a manutenção do equilíbrio de poder e a preservação do *status quo*, desde que isso não represente uma ameaça direta à sua existência (Waltz, 1979). Waltz critica a busca desenfreada por poder, característica do neorealismo ofensivo, argumentando que essa postura pode levar a um ciclo vicioso de insegurança e conflitos. Afinal, a acumulação de poder por um Estado tende a gerar desconfiança e medo em seus rivais, que, por sua vez, respondem com o aumento de sua própria capacidade militar.

Como resposta ao dilema de segurança, o realismo defensivo propõe estratégias como o investimento em armamento defensivo e a formação de alianças militares como forma de

garantir a segurança sem provocar uma escalada de tensões (Waltz, 1979). No entanto, conforme argumenta Posen (1993), a dificuldade em discernir as intenções por trás do acúmulo de poder militar intensifica o dilema de segurança. A ambiguidade inerente à tecnologia militar pode levar os Estados a interpretar ações defensivas como ameaças potenciais. Essa dinâmica é intensificada pelo fato da tecnologia militar favorecer a ofensiva, alimentando um ciclo de desconfiança e escalada militar.

Além desta, o neorealismo defensivo apresenta algumas outras limitações para a análise da competição estratégica entre os Estados Unidos e a China no contexto da geopolítica dos semicondutores. Primeiramente, ao focar na busca dos Estados pela segurança e na manutenção do equilíbrio de poder, essa abordagem pode subestimar a ambição de alguns Estados em buscar a hegemonia regional ou global (Waltz, 1979)⁴, o que parece ser um elemento central na estratégia chinesa ou estadunidense (Mearsheimer, 2014). Ademais, ao enfatizar a estabilidade do sistema como dependente da manutenção da distribuição de capacidades entre as unidades, o neorealismo defensivo pode ter dificuldade em explicar a ascensão da China e o desenvolvimento tecnológico acelerado que podem estar levando a uma mudança estrutural no sistema internacional.

Assim, ao alterar a distribuição de poder no sistema internacional, tais fatores desafiam a estabilidade preconizada pelo neorealismo defensivo, que prioriza a manutenção do status quo. Para Waltz, qualquer mudança substancial na distribuição de capacidades entre os Estados implica uma transformação na própria estrutura do sistema, o que altera as expectativas sobre o comportamento dos atores e os resultados de suas interações, podendo levar à instabilidade e ao conflito (Waltz, 1979).

Embora o neorealismo defensivo de Waltz forneça um arcabouço teórico relevante para a compreensão da busca dos Estados pela segurança em um sistema anárquico, sua ênfase na moderação e na manutenção do equilíbrio de poder pode se mostrar insuficiente para explicar a escalada de tensões e a busca por vantagens estratégicas observada na atual relação entre os Estados Unidos e a China. A imposição de barreiras comerciais e tecnológicas, a retórica agressiva e as demonstrações de força militar sugerem uma dinâmica que transcende a mera preservação do *status quo*.

⁴ Embora Waltz (1979) reconheça que a busca pela hegemonia pode ocorrer em certas circunstâncias, ele argumenta que essa busca é limitada pelas reações de outros Estados, que tendem a se equilibrar contra qualquer potência que se torne muito poderosa.

No prefácio de sua obra "*Theory of International Politics*" (1979), Kenneth Waltz reconhece que uma teoria nunca é completa. Partindo dessa premissa, John Mearsheimer propõe o neorealismo ofensivo, argumentando que a rejeição da suposição de um ator racional por parte de Waltz enfraquece o enfoque defensivo da teoria. Mearsheimer sustenta que, ao negar a racionalidade estatal, Waltz implicitamente reconhece que as grandes potências frequentemente agem de maneira estrategicamente incoerente (Mearsheimer, 2009).

Em contraste com a visão de Waltz, John Mearsheimer, proeminente teórico do neorealismo ofensivo, questiona a suposição de que os Estados nem sempre agem racionalmente. Para Mearsheimer, essa premissa enfraquece a capacidade do neorealismo defensivo de explicar o comportamento das grandes potências, especialmente em situações de competição e conflito (Mearsheimer, 2009). Afinal, o neorealismo ofensivo parte do pressuposto de que os Estados são atores racionais que buscam maximizar seus interesses, definidos em termos de poder e segurança, em um ambiente internacional anárquico.

A tese central do neorealismo ofensivo, proposta por Mearsheimer (2014), é que, em um sistema internacional anárquico, os Estados buscam incessantemente maximizar seu poder relativo em relação aos demais atores. Essa busca não é motivada por uma natureza humana inerentemente agressiva, mas sim pela necessidade de garantir a sobrevivência e a segurança em um ambiente de autoajuda, onde a ameaça de conflito é constante. O poder relativo, portanto, é a chave para entender a dinâmica das relações internacionais, pois a segurança de um Estado depende não apenas de sua força absoluta, mas também de sua posição em relação aos seus rivais.

Mearsheimer argumenta que, embora o objetivo ideal seja a hegemonia global, a dificuldade de projetar poder em territórios distantes e a tendência de formação de coalizões contrárias tornam esse objetivo praticamente inatingível. Sendo assim, cada Estado buscaria estabelecer-se como uma potência hegemônica regional, garantindo controle sobre sua área de influência. Isso não significa, contudo, que um país não possa ter influência em escala global; pelo contrário, um dos objetivos das hegemonias regionais é tentar garantir que nenhum outro Estado consiga conquistar essa posição em outras regiões do mundo, e este raciocínio leva Mearsheimer a acreditar na inevitabilidade de um conflito entre os Estados Unidos da América e a China.

O argumento de Mearsheimer sobre a estrutura internacional entra em consonância com o de Samuel Huntington em "*The Lonely Superpower*" (1999). Huntington, embora

reconheça os Estados Unidos como a superpotência dominante, não caracteriza o sistema internacional como unipolar, uma vez que isso implicaria na capacidade unilateral dos Estados Unidos de tomar decisões sem oposição. Em vez disso, Huntington define a política contemporânea como um sistema híbrido: uni-multipolar, caminhando para um sistema verdadeiramente multipolar no século XXI. Nesse sistema, coexistem uma superpotência, proeminente em diversos aspectos de poder (econômico, militar, tecnológico, etc.), e várias grandes potências, que, embora não consigam rivalizar com a superpotência em escala global, detêm importância e poder regional consideráveis. Entre essas grandes potências, Huntington cita Alemanha e França na Europa, Rússia na Eurásia, China e potencialmente Japão no Leste Asiático, Índia no Sul da Ásia, Irã no Sudoeste Asiático, Brasil na América Latina e África do Sul e Nigéria na África.

Aplicando o neorealismo ofensivo à análise da ascensão da China, Mearsheimer argumenta que a busca chinesa pela hegemonia regional no Leste Asiático representa uma ameaça à posição dos Estados Unidos como potência hegemônica e, consequentemente, à sua segurança e interesses. Essa dinâmica de competição por poder e influência, segundo Mearsheimer, pode levar a um conflito entre as duas potências, ilustrando a instabilidade inerente à transição hegemônica (Mearsheimer, 2006).

Ademais, de acordo com Huntington, em todas as configurações de poder, os atores mais poderosos teriam interesse na manutenção do sistema, exceto no uni-multipolar (Huntington, 1999). Os Estados Unidos, por exemplo, claramente prefeririam um sistema unipolar em que fosse a hegemonia mundial; enquanto as grandes potências prefeririam um sistema multipolar em que pudessem atuar de forma mais direta sem o constrangimento da superpotência. Nesse sentido, chega-se a duas conclusões: a primeira é que somente nas estruturas unipolar e uni-multipolar poderíamos encontrar a hipotética situação de conflito em razão de uma aparente transição hegemônica, tal como analisado por Mearsheimer se referindo à China; a segunda é que os Estados Unidos não se enquadram na definição de hegemonia global de Mearsheimer como uma nação que é tão poderosa que domina todas as outras do sistema (Mearsheimer, 2014).

Ao abordar a questão chinesa em *'China's Unpeaceful Rise'* (2006), John Mearsheimer se baseia na interpretação da história, utilizando casos passados de ascensão de grandes potências para entender o comportamento esperado da China. Ele argumenta que, caso o país continue seu impressionante crescimento econômico, provavelmente tentará

dominar a Ásia da mesma forma que os Estados Unidos dominam o Hemisfério Ocidental (Mearsheimer, 2006). Isso implica que a China buscará maximizar a diferença de poder entre si e seus vizinhos, especialmente Japão e Rússia, tornando-se tão poderosa que nenhum Estado na Ásia possa ameaçá-la. Além disso, uma China cada vez mais poderosa provavelmente tentará sobrepujar os Estados Unidos em termos de influência na Ásia.

Diante da ascensão de uma potência rival, Mearsheimer identifica duas estratégias principais que os Estados podem adotar: o *balancing* (balanceamento) e o *buck-passing*, ou transferência de responsabilidade (Mearsheimer, 2014). O balanceamento consiste na formação de alianças e coalizões para conter a ameaça representada pela potência em ascensão, enquanto o *buck-passing* envolve a tentativa de transferir a responsabilidade de lidar com essa ameaça para outro Estado. No contexto da ascensão chinesa, os Estados Unidos podem buscar implementar essas estratégias através de alianças com países como Japão, Coreia do Sul e Índia, e/ou tentar estimular a rivalidade entre a China e outras potências regionais.

A política internacional, portanto, continua sendo caracterizada pelo reino das incertezas. O neorealismo ofensivo destaca-se como uma ferramenta valiosa para compreender esse cenário complexo, especialmente no que diz respeito às relações entre Estados. Suas explicações, centradas na busca pelo poder e na dinâmica da competição estratégica, oferecem um quadro interpretativo para as complexas relações entre Estados no sistema internacional.

2.2 A Teoria da Transição Hegemônica

A Teoria da Transição Hegemônica, embora tenha ganhado proeminência nas últimas décadas, tem suas raízes nas reflexões do historiador grego Tucídides sobre a Guerra do Peloponeso, no século V a.C. (Gilpin, 1988). Em sua obra, Tucídides identificou o crescimento desigual de poder entre Atenas e Esparta como a principal causa do conflito, lançando as bases para a compreensão da dinâmica de poder nas relações internacionais.

Formalmente, a teoria foi desenvolvida por Abramo Organski em meados do século XX, como uma alternativa à Teoria do Equilíbrio de Poder, predominante na época (Organski, 1958). Enquanto a Teoria do Equilíbrio de Poder, alinhada ao neorealismo, postula um

sistema internacional anárquico, a Teoria da Transição Hegemônica divergeria ao enfatizar a ordem internacional como hierárquica, com um Estado dominante, ou hegemônico, no topo dessa estrutura (Organski, 1958; Kugler; Organski, 1989). Nesse sentido, o sistema evolui através da ascensão e queda dos Estados, impulsionada por mudanças nas suas capacidades relativas, que são determinadas principalmente por fatores como população, produtividade econômica e capacidade política de extrair e mobilizar recursos (Gilpin, 1981; Kugler; Organski, 1989).

Essa diferença fundamental na perspectiva da estrutura do sistema internacional destaca a distinção tênue e, ao mesmo tempo, complementaridade, entre as duas teorias. Enquanto o neorealismo ofensivo enfatiza a anarquia e a busca constante pela maximização de poder como características definidoras da política internacional, a Teoria da Transição Hegemônica se concentra na existência de uma hierarquia de poder e na dinâmica de mudança dentro dessa estrutura. Demais, ambas as teorias compartilham a premissa realista de que o poder é um elemento central na compreensão das relações internacionais e que a distribuição de poder entre os Estados molda a ordem global e influencia a ocorrência de conflitos (Kugler; Organski, 1989).

Nesse contexto, a figura do Estado desafiante emerge como um elemento central. O desafiante é um Estado que, através do seu crescimento, atinge um nível de poder comparável ao da potência hegemônica e se sente insatisfeito com a ordem internacional vigente (Organski, 1958; Kugler; Organski, 1989). Essa insatisfação pode ser motivada por diversos fatores, como a percepção de injustiça na distribuição de benefícios, a exclusão de processos decisórios importantes ou a discordância com as normas e regras que regem o sistema.

A Teoria da Transição Hegemônica postula que a guerra ou conflito é mais provável quando um desafiante insatisfeito se aproxima da paridade de poder com o Estado dominante e/ou começa a ultrapassá-lo (Kugler; Organski, 1989). Essa dinâmica de transição hegemônica, marcada pela mudança na distribuição de poder e pela insatisfação do desafiante, cria um ambiente de instabilidade e aumenta o risco de conflito em larga escala.

Dessa forma, diversos fatores podem influenciar a dinâmica da transição hegemônica. O crescimento econômico diferencial entre os Estados é um dos principais motores da transição, impulsionando a mudança na distribuição de poder e a ascensão de novos atores no cenário internacional (Gilpin 1981; Kugler; Organski, 1989). No entanto, o mero crescimento econômico não é suficiente para desencadear um conflito. A satisfação ou insatisfação do

Estado desafiante com a ordem internacional, bem como a percepção de ameaça à sua posição por parte do Estado hegemônico vigente, são fatores cruciais para determinar se a transição será pacífica ou conflituosa (Levy, 1987; Kugler; Organski, 1989).

Além disso, as alianças desempenham um papel importante na dinâmica da transição hegemônica. A formação de alianças pode reforçar a posição do Estado dominante, dificultando a ascensão do desafiante, ou fortalecer o desafiante, aumentando sua capacidade de contestar a ordem vigente (Kim; Gates, 2015). Outros fatores, como a geografia, a ideologia e a política interna dos Estados, também podem influenciar a transição hegemônica, criando oportunidades ou obstáculos para a ascensão do desafiante e a reação do Estado dominante (Mearsheimer, 2014; Gilpin, 1981).

Nesse sentido, o neorealismo ofensivo e a Teoria da Transição Hegemônica compartilham algumas premissas fundamentais. Ambas as teorias se inserem na tradição realista das Relações Internacionais, enfatizando o papel do poder e da competição interestatal na política mundial. Ambas reconhecem a existência de uma hierarquia de poder no sistema internacional e a centralidade das grandes potências na configuração da ordem global. Além disso, ambas as teorias consideram o interesse nacional como um fator primordial na condução da política externa dos Estados.

Assim, tanto no neorealismo ofensivo quanto na Teoria da Transição Hegemônica, a manutenção da hegemonia é o objetivo primordial dos Estados. Contudo, o neorealismo ofensivo tende a ver o conflito como uma possibilidade constante no sistema internacional, enquanto a Teoria da Transição Hegemônica enfatiza o conflito no momento de transição de poder, quando a paridade entre o desafiante e o Estado dominante cria um ambiente de instabilidade e incerteza.

A ascensão da China como uma grande potência econômica e militar nas últimas décadas tem despertado grande interesse na aplicabilidade da Teoria da Transição Hegemônica para analisar suas implicações para a ordem internacional. A teoria sugere que a ascensão da China, ao aproximar seu poder do dos Estados Unidos, pode levar a um desafio à hegemonia estadunidense. Essa dinâmica pode se manifestar de duas formas: a China, sentindo-se insatisfeita com a ordem internacional vigente, pode buscar reconfigurá-la de acordo com seus próprios interesses; ou os Estados Unidos, percebendo a ascensão chinesa como uma ameaça, podem adotar políticas de contenção para preservar sua posição de

liderança. Em ambos os casos, a possibilidade de conflito aumenta à medida que a distribuição de poder se torna mais equilibrada (Levy, 1987; Kim; Gates, 2015).

No entanto, a aplicação da Teoria da Transição Hegemônica ao caso da China enfrenta desafios importantes. Em primeiro lugar, a teoria tradicionalmente se concentra em uma única hierarquia de poder global, enquanto a ascensão da China pode ser vista como um fenômeno multifacetado, com implicações tanto para a hierarquia global quanto para a regional asiática (Levy, 1987). Em segundo lugar, a teoria tende a subestimar o papel de fatores contextuais, como a interdependência econômica e a presença de armas nucleares, que podem influenciar a dinâmica da transição e a probabilidade de conflito (Levy, 1987).

Apesar de suas limitações, a Teoria da Transição Hegemônica fornece uma estrutura analítica valiosa para compreender a ascensão da China e seus impactos na ordem internacional. Ao destacar a importância do crescimento desigual de poder, da (in)satisfação do desafiante, do sentimento de ameaça por parte do hegemônico, e das alianças, a teoria permite identificar potenciais pontos de tensão e instabilidade no sistema internacional. No entanto, é fundamental considerar as particularidades do contexto atual, incluindo a interdependência econômica e a complexa relação entre as hierarquias global e regional, para compreender a dinâmica da competição entre os Estados Unidos e a China e seus possíveis desdobramentos.

Essa abordagem teórica, que enfatiza a importância da percepção de ameaça e da dinâmica de poder, se reflete na forma como os Estados Unidos interpretam a ascensão da China. Huntington (1999, p. 2) observa que "as autoridades americanas tendem naturalmente a agir como se o mundo fosse unipolar" (tradução nossa), e o relatório "*US National Security Strategy*", publicado em 2022, corrobora essa visão ao enquadrar a China como um risco de transição hegemônica. O relatório "*US National Security Strategy*" de 2022, ao enfatizar que o mundo se encontra em uma década decisiva, aponta a China como o principal desafio geopolítico para os Estados Unidos. De forma contundente, o documento afirma: "A República Popular da China tem a intenção e, cada vez mais, a capacidade de remodelar a ordem internacional em favor de uma ordem que incline o campo de jogo global a seu benefício, [...]" (US National Security Strategy, 2022, p. 3, tradução nossa).

A declaração também expõe a estratégia estadunidense em relação à RPC:

"Nossa estratégia em relação à RPC é tripla: 1) investir nos alicerces de nossa força interna - nossa competitividade, nossa inovação, nossa resiliência, nossa democracia; 2) alinhar nossos esforços com nossa rede de aliados e parceiros, agindo com um propósito e uma causa comuns; e 3) competir de forma responsável com a RPC para defender nossos interesses e construir nossa visão para o futuro. Os dois primeiros elementos - investimento e alinhamento - estão descritos na seção anterior e são essenciais para superar a concorrência da RPC nos domínios **tecnológico**, econômico, político, militar, de inteligência e de governança global." (US National Security Strategy, 2022, tradução nossa, grifo nosso)

Em contrapartida, a percepção da China em relação aos Estados Unidos, como evidenciado pela declaração do porta-voz do Ministério da Defesa Nacional, Zhang Xiaogang, é de que os EUA adotam uma postura hegemônica e alarmista, exagerando a “ameaça militar da China” para justificar sua expansão e manter sua posição dominante (China News Service, 2024). A China se apresenta, nas declarações do governo chinês, como um ator pacífico e responsável, comprometido com a paz mundial e a ordem internacional, enquanto acusa os Estados Unidos de serem a principal fonte de instabilidade e conflitos globais. Essa divergência de percepções alimenta a rivalidade entre os dois países, criando um ambiente de desconfiança mútua.

Infere-se, portanto, o pressuposto de que esteja em andamento uma eventual transição hegemônica do poder estadunidense para o chinês. De acordo com Kugler e Organski (1989), a transição de uma hegemonia de um país para o outro geralmente termina em conflitos ou guerras e, por vezes, uma reordenação da estrutura do sistema internacional.

Contudo, destaca-se que o elemento crucial para a presente análise reside na percepção de ameaça por parte dos Estados Unidos em relação à ascensão da China à posição hegemônica global, independentemente da capacidade objetiva da China de desafiar a hegemonia estadunidense. Assim, o foco deste estudo não está em avaliar a real capacidade da China de suplantear os Estados Unidos como potência hegemônica, mas sim em compreender como essa percepção, independentemente de sua veracidade, molda as ações e políticas estadunidenses no cenário internacional. Essa dinâmica de competição e busca por poder se alinha à previsão de Mearsheimer de que a ascensão da China, como uma grande

potência regional, levará a um confronto com os EUA, que tentarão preservar sua posição de liderança (Mearsheimer, 2006).

Em suma, o neorealismo e a Teoria da Transição Hegemônica fornecem um quadro teórico robusto e complementar para analisar a competição estratégica entre grandes potências, especialmente em um contexto de possível transição hegemônica. No entanto, em um mundo cada vez mais moldado pela tecnologia, é fundamental compreender como a inovação e o controle de recursos tecnológicos estratégicos se inserem nessa dinâmica. O próximo capítulo explorará o papel da tecnologia como recurso de poder na competição estratégica global, com foco na indústria de semicondutores e na disputa entre os Estados Unidos e a China.

3. A TECNOLOGIA COMO PILAR DA COMPETIÇÃO ESTRATÉGICA

3.1 A Importância da Tecnologia na Competição Estratégica

A relação entre poder e tecnologia não é um tema novo nas Relações Internacionais. Desde os primórdios da disciplina, teóricos realistas reconheceram a importância da capacidade tecnológica na busca por poder e segurança. Os teóricos realistas clássicos, como Hans Morgenthau, já reconheciam a importância da tecnologia na construção do poder nacional. Para Morgenthau (2003), o poder é definido como a capacidade de um Estado influenciar outros e alcançar seus objetivos, sendo composto por elementos tangíveis e intangíveis. Entre os elementos tangíveis, a capacidade industrial e tecnológica de um Estado desempenha um papel crucial, permitindo a produção de bens, infraestrutura e, sobretudo, armamentos, que são ferramentas essenciais para a projeção de poder e a garantia da segurança nacional.

No âmbito do neorealismo ofensivo, a tecnologia é vista como um multiplicador de força crucial na busca pela segurança e na competição por poder entre os Estados. Mearsheimer (2014) destaca que a posse de tecnologias militares avançadas, como armas nucleares e sistemas de defesa sofisticados, confere vantagens estratégicas significativas, influenciando a capacidade de um Estado de projetar poder e dissuadir potenciais adversários. A história, repleta de exemplos como a invenção da pólvora e o desenvolvimento de armas

nucleares, ilustra como a superioridade tecnológica conferiu vantagens militares e políticas decisivas aos Estados que a detinham.

No contexto da rivalidade entre grandes potências, a competição tecnológica se torna um campo de batalha crucial, como argumentado por Aaron Friedberg (2011). A liderança em tecnologias emergentes, como inteligência artificial, computação quântica e, claro, semicondutores, podem influenciar a balança de poder global e a capacidade de um Estado de moldar a ordem internacional. Porter (1990) evidencia a inovação tecnológica como uma fonte crucial de vantagem competitiva para empresas e nações, permitindo a criação de novos produtos e serviços, a melhoria da produtividade e a conquista de novos mercados.

No contexto da indústria de semicondutores, essa busca por inovação se traduz em uma corrida incessante pela miniaturização e aumento da capacidade de processamento dos chips. Empresas líderes como Intel, Samsung e TSMC, por exemplo, investem bilhões de dólares anualmente em pesquisa e desenvolvimento, buscando alcançar a próxima geração de tecnologia de fabricação de semicondutores, medida em nanômetros (nm) (Miller, 2022). Essa competição acirrada impulsiona o desenvolvimento tecnológico, mas também cria desafios para as empresas, que precisam lidar com altos custos de pesquisa e desenvolvimento, ciclos de vida de produtos cada vez mais curtos e a necessidade de se adaptar rapidamente às mudanças do mercado.

Essa busca constante por inovação, que se manifesta na corrida por tecnologias de ponta, como os semicondutores, reflete a importância da liderança tecnológica na configuração do poder global. Porter (1990) argumenta ainda que essa vantagem competitiva não é estática, mas dinâmica, exigindo constante aprimoramento e adaptação às mudanças do mercado global. A capacidade de um Estado de criar um ambiente propício à inovação, através de investimentos em educação, pesquisa e desenvolvimento, infraestrutura e políticas públicas adequadas, é crucial para sustentar sua vantagem competitiva e garantir sua posição no cenário internacional. A disputa pela liderança tecnológica, portanto, não se resume apenas à busca por novas tecnologias, mas também à capacidade de criar um ecossistema de inovação que permita a constante geração e difusão de conhecimento e a adaptação às demandas do mercado global.

Lester Thurow (1993) vai além, argumentando que a liderança tecnológica é essencial para a prosperidade nacional em um contexto de "guerra econômica" global, onde os Estados competem por recursos e mercados cada vez mais escassos. Ele destaca a importância da inovação em processos, em detrimento da inovação em produtos, como chave para a

vantagem competitiva sustentável. A capacidade de produzir bens e serviços de forma mais eficiente e a custos mais baixos, impulsionada por avanços tecnológicos, permite que as nações conquistem mercados e se posicionem favoravelmente na arena internacional. Essa perspectiva reforça a ideia de que a tecnologia não é apenas um meio para alcançar objetivos militares ou políticos, mas também um motor fundamental do desenvolvimento econômico e da prosperidade nacional.

Em “*Head to Head*”, Thurow (1993) aborda a China de forma relativamente breve e superficial. O autor reconhece a importância do país como um player em potencial, mas parece subestimar suas capacidades e seu papel na competição econômica global, especialmente no sentido de acompanhar o ritmo de inovação do Japão e dos Estados Unidos. Em suma, a visão de Thurow sobre a China em 1992 era de um país em transição, ainda distante de representar uma ameaça real à hegemonia dos Estados Unidos. Essa perspectiva, além de não corresponder com os indicadores tecnológicos que apontam para o crescimento acelerado da base tecnológica da China, contrasta com a análise de Mearsheimer (2006, 2014) e outros autores, como Aaron Friedberg (2011) e Chris Miller (2022), que enfatizam a ascensão da China como um desafio geopolítico e tecnológico de primeira ordem.

3.2 Indicadores e Medidores de Poder Tecnológico

Assim como Mearsheimer (2014) destaca a importância de escolher um indicador de riqueza que reflita o poder latente de um Estado, ou seja, sua capacidade de mobilizar recursos para construir poder militar, é crucial adotar uma abordagem similar na mensuração do poder tecnológico. O Produto Nacional Bruto (PNB), indicador amplamente utilizado para medir o tamanho e a força econômica de um país, não captura adequadamente o nível de desenvolvimento tecnológico de um país, nem sua capacidade de transformar esse desenvolvimento em poder estratégico.

Para medir o poder tecnológico de um Estado, é necessário considerar outros indicadores que reflitam sua capacidade de inovação, produção e aplicação de tecnologias avançadas, tais como gastos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), número de patentes registradas e produção de artigos científicos. A combinação desses indicadores permite uma avaliação mais completa e precisa do poder tecnológico de um Estado⁵. No contexto da

⁵ É importante reconhecer que os indicadores apresentados, embora forneçam uma visão geral da base tecnológica de poder de cada país, não se traduzem diretamente em capacidades específicas na indústria de

competição estratégica entre os EUA e a China, a análise desses indicadores revela a dinâmica da corrida tecnológica e onde se situam os atores em termos de poder tecnológico global.

Ao analisar esses indicadores, é fundamental reconhecer que a natureza do regime político pode influenciar a transparência e a confiabilidade dos dados oficiais. Em um sistema não democrático, como o chinês, existe a possibilidade de que informações estratégicas, especialmente aquelas relacionadas a setores-chave como a indústria de semicondutores, sejam manipuladas ou distorcidas para fins políticos. Essa realidade pode dificultar a obtenção de dados precisos e confiáveis, comprometendo a comparabilidade com outros países e a validade das análises.

Para mitigar esse risco e garantir o rigor metodológico da pesquisa, buscar-se-á, sempre que possível, utilizar dados provenientes de organizações internacionais e institutos de pesquisa especializados. Essas instituições, por sua natureza e metodologia de trabalho, tendem a ser menos suscetíveis a influências políticas e a oferecer dados mais objetivos e confiáveis, permitindo uma análise mais equilibrada e precisa da realidade.

A utilização de dados provenientes de fontes independentes permitirá construir um quadro mais completo e fidedigno do poder tecnológico dos atores analisados, evitando vieses e distorções que possam comprometer a análise da competição estratégica com os Estados Unidos e suas implicações para a transição hegemônica global. Essa abordagem metodológica é essencial para garantir a validade e a relevância das conclusões da pesquisa.

3.2.1 Gastos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)

Um dos principais indicadores para essa avaliação é o investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), que representa o compromisso de um Estado em fomentar a criação de novas tecnologias e aprimorar as existentes. A análise dos gastos em P&D, tanto em valores absolutos quanto em relação ao PIB, permite não apenas comparar o esforço de diferentes países na busca pela liderança tecnológica, mas também identificar tendências e padrões de investimento ao longo do tempo. A importância crucial da inovação para o desenvolvimento e a competitividade das nações é evidenciada no relatório "*Guide to Conducting an R&D Survey*" (2014), que destaca justamente os Estados Unidos e a China, os

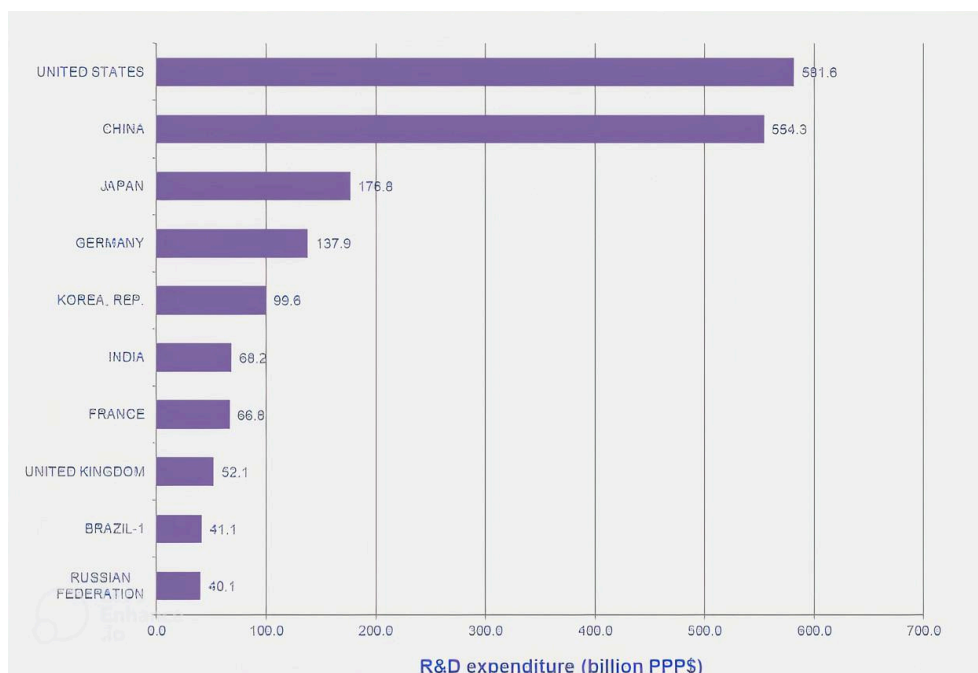
semicondutores. A complexidade dessa indústria e as suas particularidades demandariam uma análise mais aprofundada de fatores como capacidade de produção de chips avançados, domínio de tecnologias de fabricação e disponibilidade de mão de obra qualificada, aspectos que extrapolam o escopo desta pesquisa.

dois principais atores da atual corrida tecnológica, como exemplos de sistemas econômicos distintos que reconhecem a inovação como vital para seu futuro:

“A ‘inovação’ tornou-se a nova palavra da moda associada ao movimento das economias e sociedades em direção à prosperidade e ao bem-estar. Na China, a inovação é vista como fundamental para o ‘desenvolvimento verde e harmonioso’ de uma sociedade socialista (CCICED, 2008), enquanto nos Estados Unidos, a um hemisfério de distância, a inovação foi declarada “mais importante do que nunca”. Ela é a chave para... ‘empregos bem remunerados no setor privado para o povo americano’ (The White House, 2011). Dois sistemas econômicos muito diferentes, mas a inovação é saudada como vital para ambos.” (UNESCO Institute for Statistics, 2014)

Como observa-se, os gastos em P&D representam um investimento estratégico para o futuro, impulsionando a criação de novas tecnologias, a melhoria de processos produtivos e o desenvolvimento de produtos e serviços inovadores. Em um mundo cada vez mais competitivo e tecnológico, a capacidade de inovar se torna um diferencial crucial para as nações que buscam alcançar e manter sua posição de liderança. Os investimentos em pesquisa e desenvolvimento não apenas estimulam o crescimento econômico e a criação de empregos, mas também contribuem para a segurança nacional e a projeção de poder no cenário internacional. A análise dos gastos em pesquisa e desenvolvimento, portanto, oferece um panorama valioso da prioridade que cada país atribui à inovação e à busca pela liderança tecnológica, revelando suas estratégias de desenvolvimento e suas ambições no cenário global, especialmente no contexto da crescente rivalidade entre os Estados Unidos e a China.

Gráfico 1 - Países líderes em investimento em P&D



Fonte: UNESCO Institute for Statistics, 2020.

O gráfico 1, que ilustra os dez países líderes em investimento em pesquisa no ano de 2018 e desenvolvimento (P&D) em bilhões de dólares de Paridade do Poder de Compra (PPP) revela um panorama crucial da competição tecnológica global. Os Estados Unidos lideram com um investimento substancial de US\$ 581,6 bilhões, seguidos de perto pela China, com US\$ 554,3 bilhões. Essa proximidade nos gastos evidencia a intensa corrida tecnológica entre as duas maiores economias do mundo, corroborando a análise de autores como Friedberg (2011), que destacam a centralidade da competição tecnológica na rivalidade entre grandes potências.

O gráfico também demonstra um claro distanciamento entre EUA e China e os demais países. Japão, Alemanha e Coreia do Sul, embora apresentem investimentos consideráveis em P&D, estão em um patamar significativamente inferior, o que sugere uma concentração da liderança tecnológica nas duas maiores economias. Essa configuração pode ser interpretada à luz da teoria da transição hegemônica, que prevê a ascensão de um desafiante (China) que se aproxima da potência hegemônica (EUA) em termos de capacidades, gerando um ambiente de instabilidade e competição intensificada.

A presença de países como Índia e Brasil no gráfico, embora com investimentos em P&D mais modestos, indica a crescente importância da tecnologia para o desenvolvimento econômico e a busca por maior autonomia e influência no cenário global. A busca pela liderança tecnológica, como argumentado por Keohane e Nye (2012), não se limita apenas às

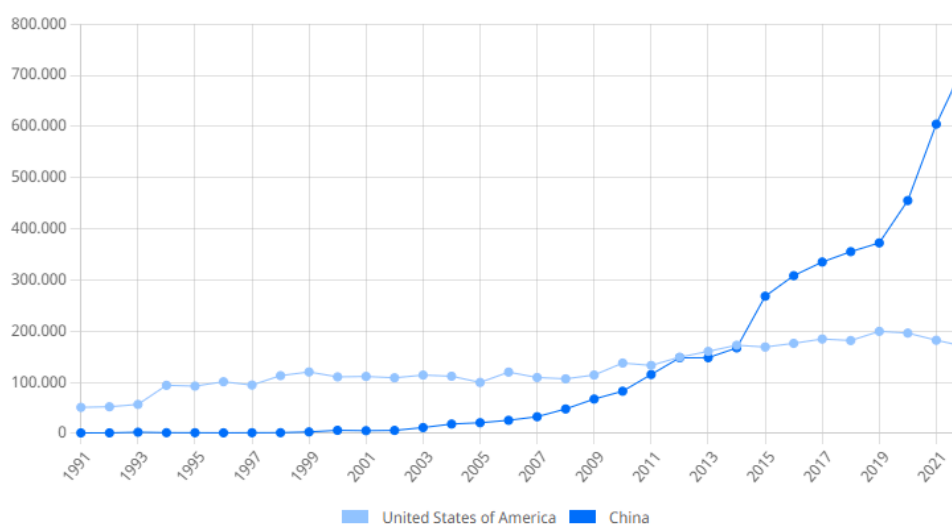
grandes potências, mas se estende a países emergentes que buscam alcançar vantagens comparativas e reduzir sua dependência de tecnologias estrangeiras.

Em suma, o gráfico dos gastos em P&D revela um cenário de intensa competição tecnológica, com os EUA e a China despontando como os principais protagonistas. Essa corrida pela liderança tecnológica, impulsionada pela busca por poder e segurança em um sistema internacional anárquico, tem profundas implicações para a dinâmica da transição hegemônica e para o futuro da ordem mundial.

3.2.2 Número de Patentes Registradas

Outro indicador crucial para avaliar o poder tecnológico de um Estado é o número de patentes registradas. As patentes refletem a capacidade de um país de gerar e proteger novas ideias e invenções, sendo um medidor de sua capacidade de inovação e competitividade tecnológica. A análise do número de patentes, especialmente em setores estratégicos como a indústria de semicondutores, pode revelar a liderança tecnológica de um país e sua capacidade de gerar novas tecnologias com potencial de aplicação comercial e militar.

Gráfico 2 - Número de patentes garantidas junto à OMPI (1991-2022)



Fonte: WIPO Statistics Database

O gráfico, que apresenta o número de patentes garantidas na Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) pelos Estados Unidos e pela China entre 1991 e 2022, revela uma mudança significativa na dinâmica da inovação global e na competição tecnológica entre

as duas maiores economias do mundo. No início do período analisado, os Estados Unidos detinham uma clara liderança, com um número de patentes consideravelmente superior ao da China. Essa vantagem se manteve relativamente estável ao longo da década de 1990 e início dos anos 2000, refletindo o domínio estadunidense em pesquisa e desenvolvimento e sua posição como principal polo de inovação tecnológica global.

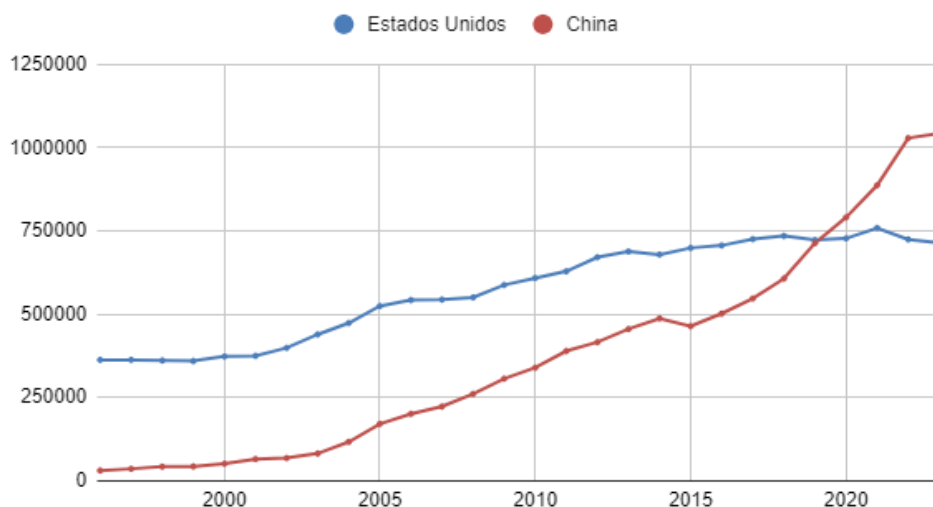
No entanto, a partir de meados dos anos 2000, observa-se uma tendência de crescimento acelerado no número de patentes garantidas pela China, que culmina em uma impressionante ultrapassagem dos Estados Unidos por volta de 2015. Essa mudança dramática na paisagem da propriedade intelectual sinaliza a ascensão da China como uma potência tecnológica, desafiando a hegemonia estadunidense e alterando a distribuição de poder no sistema internacional.

Essa dinâmica de ascensão tecnológica da China e relativo declínio dos EUA se alinha à teoria da transição de poder, que prevê que o crescimento desigual de poder entre os Estados pode levar a uma mudança na liderança global e a um aumento da instabilidade e competição. Como argumenta Organski (1958), a mudança na distribuição de poder, impulsionada em grande parte pelo desenvolvimento econômico e tecnológico, é um fator crucial para entender as transformações na ordem internacional.

A liderança da China em patentes garantidas na OMPI evidencia seus esforços para se tornar uma potência tecnológica e inovadora, investindo maciçamente em pesquisa e desenvolvimento, promovendo a transferência de tecnologia e incentivando a criação de empresas nacionais de alta tecnologia. Em suma, o gráfico das patentes registradas ilustra a mudança na balança de poder tecnológico entre os EUA e a China, evidenciando a ascensão da China como uma potência tecnológica. Essa estratégia, alinhada ao plano "*Made in China 2025*", busca reduzir a dependência da China em relação à tecnologia estrangeira e garantir sua autonomia e competitividade no cenário global.

3.2.3 Produção de Artigos Científicos

Semelhantemente, a produção de artigos científicos em periódicos demonstra a força da comunidade científica e a capacidade de um país de contribuir para o avanço do conhecimento global. A análise desse indicador permite não apenas avaliar a quantidade da pesquisa e desenvolvimento realizada em um país, como também sua capacidade de gerar novas tecnologias e inovações com potencial de transformar diversos setores da sociedade.

Gráfico 3 - Artigos científicos publicados

Fonte: Elaboração própria com dados de *Scimago Journal & Country Rank*

O gráfico acima, que apresenta o número de artigos científicos publicados em periódicos indexados pela *Scimago Journal & Country Rank* entre 1996 e 2023, revela uma notável mudança na paisagem da produção científica global, com a China emergindo como um ator de destaque e desafiando a liderança histórica dos Estados Unidos. No início do período analisado, os Estados Unidos ocupavam uma posição de claro domínio, publicando um número significativamente maior de artigos científicos do que a China. Essa liderança estadunidense, construída ao longo de décadas de investimento em pesquisa e desenvolvimento, consolidou o país como um polo de excelência científica e tecnológica.

No entanto, a partir de meados dos anos 2000, a China inicia uma trajetória de crescimento acelerado em sua produção científica, ultrapassando potências tradicionais como Japão e Reino Unido e alcançando o segundo lugar no ranking geral em 2005. Essa ascensão meteórica reflete o esforço chinês em fortalecer seu sistema de ciência, tecnologia e inovação, investindo maciçamente em educação, pesquisa e desenvolvimento, e atraindo talentos do mundo todo. O ponto culminante é em 2020, quando a China supera os Estados Unidos em número de artigos publicados, assumindo a liderança global em produção científica. Essa conquista histórica evidencia a crescente capacidade da China de gerar conhecimento e inovação, impulsionada por políticas estatais ambiciosas e investimentos maciços em ciência e tecnologia.

Certamente a liderança em produção científica não se traduz automaticamente em liderança tecnológica ou poder geopolítico. No entanto, ela representa um ativo estratégico

importante, com implicações para a competitividade econômica, a segurança nacional e a capacidade de um país de moldar o futuro da tecnologia e da inovação. A ascensão da China nesse campo, portanto, levanta questões cruciais sobre o futuro da liderança global e a dinâmica da competição entre as grandes potências.

A imagética da linha ascendente da China, ultrapassando a dos Estados Unidos nos gráficos de patentes e produção científica, por exemplo, reflete de forma visual a transição de poder em curso no século XXI. Essa representação visual da trajetória chinesa em direção à liderança tecnológica, contrasta com a imagem estática do equilíbrio de poder preconizada pelo neorealismo defensivo. A linha que se eleva, impulsionada pela crescente capacidade de inovação e produção de conhecimento da China, simboliza a mudança na distribuição de capacidades e o desafio à hegemonia estadunidense, prenunciando uma possível reconfiguração da ordem internacional.

A tecnologia, nesse sentido, está posta como o vetor dessa transformação e se torna um campo de batalha crucial na disputa por poder e influência global. A capacidade de dominar tecnologias-chave pode conferir vantagens militares e estratégicas significativas, permitindo que a China projete seu poder e desafie a liderança estadunidense em diferentes arenas. A busca da China por maior autonomia e influência, especialmente em setores estratégicos como a indústria de semicondutores, pode gerar tensões e conflitos com os Estados Unidos, que buscam preservar sua posição de liderança. Nesse contexto, a busca pela liderança na indústria de semicondutores se tornou um campo de batalha crucial na competição estratégica entre os Estados Unidos e a China.

3.3 Semicondutores: O “Novo Petróleo” da Era Digital

Os semicondutores, ou chips, são componentes eletrônicos onipresentes na sociedade moderna, essenciais para o funcionamento de praticamente todos os dispositivos e sistemas que utilizamos no dia a dia (Miller, 2022). Desde smartphones e computadores pessoais até redes de telecomunicações e sistemas de defesa, os semicondutores são o "cérebro" que possibilita o processamento de informações e a execução de tarefas complexas. Essa onipresença dos semicondutores na era digital os torna um recurso estratégico de valor inestimável, com implicações profundas para a economia, a segurança nacional e a liderança tecnológica dos Estados (Plazer; Sargent; Sutter, 2020).

Os semicondutores desempenham um papel central na chamada Quarta Revolução Industrial, caracterizada pela convergência de tecnologias digitais, físicas e biológicas. A

capacidade de processamento e armazenamento de dados proporcionada pelos chips é essencial para o desenvolvimento de tecnologias como inteligência artificial, aprendizado de máquina, internet das coisas e robótica, que estão transformando diversos setores da economia e da sociedade. A liderança na produção e inovação em semicondutores, portanto, se torna um fator crucial para a competitividade e o desenvolvimento das nações na era digital (Pautasso, 2019).

A concentração da produção de semicondutores em poucas regiões do mundo, como Taiwan e Coreia do Sul, amplifica essa vulnerabilidade estratégica, expondo os Estados a riscos como interrupções na cadeia de suprimentos e até mesmo pressões políticas (Brown; Linden, 2009). A recente crise de escassez de chips, agravada pela pandemia de COVID-19 e pela crescente demanda por dispositivos eletrônicos, evidenciou os impactos dessa dependência, com consequências significativas para a produção industrial, o comércio internacional e a segurança nacional (Plazer; Sargent.; Sutter, 2020).

No contexto da competição geopolítica, o controle sobre a produção e o acesso a tecnologias avançadas de semicondutores se torna um elemento central na busca por poder e influência (Wu, 2020). Como afirmou Pat Gelsinger, CEO da Intel: "Deus decidiu onde estão as reservas de petróleo, nós podemos decidir onde estão as fábricas [de semicondutores]" (citado em Miller, 2022, tradução nossa). A dependência de outros países do fornecimento desses componentes críticos pode representar uma vulnerabilidade estratégica, especialmente em tempos de crise ou conflito. Dessa forma, a crescente militarização da tecnologia e a integração de semicondutores em sistemas de defesa avançados reforçam ainda mais sua importância estratégica (Pathan; Weston; Mavris, 2024). Assim, a capacidade de um país de desenvolver e produzir seus próprios chips de última geração pode influenciar sua capacidade de projetar poder militar e garantir sua segurança nacional (Medeiros, 2003).

Em suma, os semicondutores se tornaram um recurso estratégico fundamental na era digital, com implicações profundas para a economia, a segurança e a geopolítica. A crescente dependência global desses componentes e a competição pela liderança tecnológica entre os Estados, especialmente entre os EUA e a China, criam uma nova faceta de tensão geopolítica para as nações que buscam se posicionar nesse novo contexto. A capacidade de dominar a produção e a inovação em semicondutores pode se traduzir em vantagens estratégicas significativas, moldando a dinâmica da transição hegemônica e o futuro da ordem mundial.

4. SANÇÕES E RETALIAÇÕES: IMPLICAÇÕES GEOPOLÍTICAS

4.1 A Ascensão da China na Indústria de Semicondutores

A trajetória da China na indústria de semicondutores tem sido marcada por um crescimento notável nas últimas décadas, transformando o país em um ator emergente nesse setor estratégico. Embora a liderança na capacidade de fabricação ainda esteja concentrada em Taiwan e Coreia do Sul, importantes parceiros dos Estados Unidos, a busca chinesa por autossuficiência e sua crescente influência no mercado global representam um desafio à hegemonia estadunidense. Essa ascensão se manifesta em diversos indicadores, como o aumento expressivo na capacidade de fabricação de semicondutores, que passou de 8% em 2015 para 12% em 2019, conforme ilustra a tabela 1.

Tabela 1 - Capacidade de fabricação de semicondutores de 300mm por país/região

País/Região	2015	2019
Coreia do Sul	26%	28%
Taiwan	24%	22%
Japão	18%	16%
China	8%	12%
América do Norte	13%	11%
Europa	3%	3%
Resto do Mundo	9%	7%

Fonte: Elaboração própria a partir de Platzer; Sargent; Sutter, 2020.

Além disso, a China experimentou um salto no número de fábricas de semicondutores de 300mm, saltando de 8 em 2015 para 24 em 2019, evidenciando o investimento maciço em infraestrutura produtiva, como demonstra a tabela 2.

Tabela 2 - Número de fábricas de semicondutores operantes por país/região

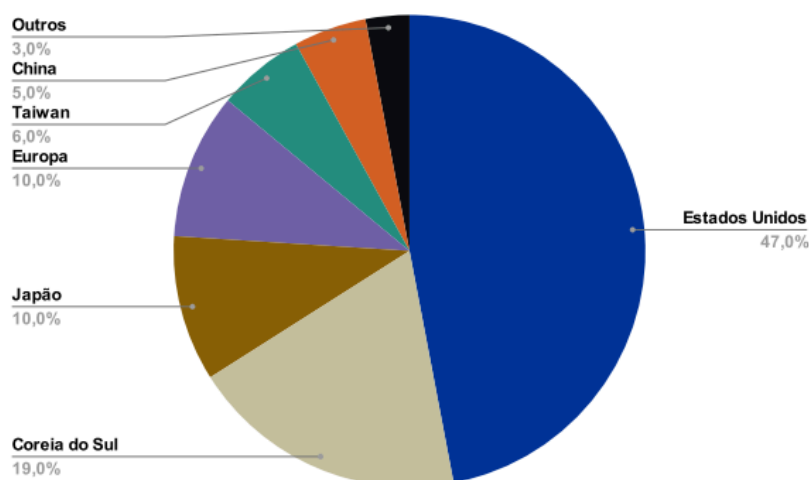
País/Região	2015	2017	2019
Taiwan	29	34	36
Estados Unidos	18	20	20
Coreia do Sul	13	17	19
Japão	10	11	13
China	8	12	24
Europa e Oriente Médio	7	8	8
Sudeste Asiático	5	7	6
Total	90	109	126

Fonte: Elaboração própria a partir de Platzer; Sargent; Sutter, 2020.

Essa expansão da capacidade produtiva chinesa é resultado de uma série de políticas e estratégias deliberadas, com destaque para o plano "*Made in China 2025*". Lançado em 2015, esse plano visa transformar a China em uma potência tecnológica global, impulsionando a inovação e a produção doméstica em setores estratégicos (Pautasso, 2019). A busca por autossuficiência tecnológica é um pilar central dessa estratégia, com o objetivo de reduzir a dependência da China em relação a tecnologias e componentes estrangeiros, especialmente em áreas críticas como semicondutores.

A ascensão da China na indústria de semicondutores representa um desafio direto à liderança histórica dos Estados Unidos. Embora os EUA ainda detivessem a maior fatia do mercado global em 2019, com 47% das vendas de semicondutores, o gráfico 3 revela que a China já ocupava uma posição relevante, com 5% do mercado. Esse dado, aliado ao rápido crescimento da capacidade produtiva chinesa, indica o potencial do país para se tornar um competidor cada vez mais forte e ameaçar a hegemonia estadunidense no setor.

Gráfico 4 - Participação no mercado global da indústria de semicondutores



Fonte: Elaboração própria a partir de Platzer; Sargent; Sutter, 2020.

Essa dinâmica de ascensão chinesa e declínio relativo dos EUA leva a conflitos e instabilidade no sistema internacional, afinal, a busca da China por autossuficiência em semicondutores e sua crescente influência na cadeia global de suprimentos desafiam a posição dos EUA como líder tecnológico e geopolítico, criando um cenário de crescente competição e rivalidade. Nesse contexto, a "guerra dos chips", como intitula Chris Miller (2022), emerge como um reflexo dessa disputa por poder e influência, com ambos os países adotando medidas para proteger seus interesses e garantir sua segurança nacional.

4.2 Sanções e Restrições Estadunidenses

A escalada da competição estratégica entre Estados Unidos e China culminou em uma série de sanções e retaliações. Essa disputa, centrada no controle da produção e acesso a tecnologias avançadas de semicondutores, reflete a busca de ambas as potências por maximizar seu poder relativo e garantir sua segurança em um sistema internacional anárquico, como previsto pela teoria neorrealista de Mearsheimer (2014).

O ano de 2018 marcou o início das tensões comerciais entre os EUA e a China, com a imposição de tarifas sobre importações chinesas pela administração Trump, sob a alegação de práticas comerciais desleais e roubo de propriedade intelectual (Pautasso et al., 2021). Nesse contexto, o setor de semicondutores emergiu como um ponto focal da disputa. Restrições impostas à fabricante chinesa *Fujian Jinhua Integrated Circuit* e o bloqueio de investimentos

chineses em empresas estadunidenses do setor sinalizaram o início de uma batalha tecnológica de alta intensidade. Essas ações iniciais refletem a preocupação dos EUA em proteger sua liderança tecnológica e conter o avanço da China, alinhando-se com a lógica do neorealismo ofensivo, que prevê limitar o crescimento de potenciais rivais (Mearsheimer, 2014).

Em 2019, as tensões se intensificaram com a inclusão da Huawei, gigante chinesa de telecomunicações, na "*Entity List*" do Departamento de Comércio dos EUA (Plazer; Sargent; Sutter, 2020). Essa medida restringiu o acesso da Huawei a tecnologias e produtos estadunidenses, impactando significativamente sua capacidade de desenvolver redes 5G e outros produtos de alta tecnologia. A tecnologia 5G, por sua vez, é vista como um elemento crucial na competição estratégica entre os dois países, com potencial para revolucionar diversos setores da economia e da sociedade, além de ter implicações para a segurança nacional e a projeção de poder (Pautasso et al., 2021). Esse fato evidenciou ainda mais a preocupação dos EUA com a ascensão tecnológica da China e sua busca por manter a liderança em setores estratégicos.

O período de 2020 a 2022 foi marcado por uma série de eventos que aprofundaram a disputa pela produção e comercialização dos semicondutores. A pandemia de COVID-19 causou interrupções na cadeia de suprimentos global desses componentes. Esse fato é relevante pois trouxe à tona a vulnerabilidade dos EUA e de outros países à concentração da produção na Ásia (Brown; Linden, 2009). Em resposta, os EUA impuseram novas restrições à Huawei e à SMIC, a maior fabricante de chips da China, buscando limitar seu acesso a tecnologias avançadas e conter seu desenvolvimento (Plazer; Sargent; Sutter, 2020). A China, por sua vez, respondeu com medidas retaliatórias, como o lançamento de políticas de apoio à indústria doméstica de semicondutores e a criação da chamada 'Lista de Entidades Não Confiáveis' (Pautasso et al., 2021). Além disso, o país intensificou seus investimentos em pesquisa e desenvolvimento, buscando alcançar a autossuficiência na produção de chips e reduzir sua dependência da tecnologia estrangeira.

A partir de 2021, a disputa pelos semicondutores se intensificou ainda mais. Os EUA expandiram suas restrições à exportação de tecnologias para a China (The White House, 2023) e formaram a "*Chip 4 Alliance*" com Japão, Coreia do Sul e Taiwan, buscando fortalecer sua posição na indústria e conter o avanço chinês (Plazer; Sargent; Sutter, 2020). Em paralelo, os EUA aprovaram a Lei CHIPS, que prevê investimentos bilionários em

pesquisa, desenvolvimento e fabricação de semicondutores no país, com o objetivo de fortalecer sua indústria doméstica e garantir sua liderança tecnológica (U.S. Department of the Treasury, 2023). Essa medida reflete a crescente preocupação dos EUA com a ascensão da China e a necessidade de proteger sua segurança nacional e sua competitividade econômica.

4.3 Respostas da China às Sanções

Diante das crescentes restrições impostas pelos Estados Unidos à sua indústria de semicondutores, a China tem adotado uma série de estratégias para mitigar os impactos dessas sanções e fortalecer sua posição no cenário tecnológico global. Essas respostas, que vão desde retaliações comerciais até investimentos maciços em pesquisa e desenvolvimento, refletem a determinação chinesa em alcançar a autossuficiência tecnológica e desafiar a hegemonia estadunidense, em consonância com a lógica do realismo ofensivo e da teoria da transição hegemônica.

Uma das principais estratégias adotadas pela China tem sido a retaliação comercial, impondo controles de exportação sobre metais raros essenciais para a fabricação de semicondutores, como o gálio e o germânio (Plazer; Sargent; Sutter, 2020). Essa medida visa exercer pressão sobre os EUA e seus aliados, demonstrando que a China também possui ferramentas de poder econômico e estratégico que podem ser utilizadas em resposta às sanções estadunidenses. Além disso, a China tem buscado fortalecer sua posição na Organização Mundial do Comércio (OMC), contestando as restrições impostas pelos EUA e buscando apoio de outros países para defender seus interesses (Pautasso et al., 2021).

Em resposta à criação da "*Chip 4 Alliance*", a China impôs controles de exportação sobre metais raros essenciais para a fabricação de chips, como o gálio e o germânio, demonstrando sua disposição de utilizar seu controle sobre recursos estratégicos como instrumento de poder (Miller, 2022). Além disso, a China continuou a investir em sua indústria doméstica de semicondutores, buscando alcançar a autossuficiência e reduzir sua vulnerabilidade às sanções estadunidenses. A SMIC, por exemplo, anunciou em 2022 que havia alcançado o processo de 7 nanômetros para a produção de semicondutores, um avanço tecnológico significativo que desafia a liderança dos EUA (Lewis, 2020).

Paralelamente às retaliações comerciais, a China tem intensificado seus investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) na indústria de semicondutores, tendo atingido US\$

554.3 bilhões (em paridade de poder de compra) em 2020, buscando alcançar a autossuficiência tecnológica e reduzir sua dependência de fornecedores estrangeiros. Essa estratégia se alinha ao objetivo mais amplo do governo chinês de "promover de forma abrangente o grande rejuvenescimento da nação chinesa através da modernização ao estilo chinês" (tradução nossa), como declarado por Xi Jinping (Diário do Povo, 2024).

Portanto, se observa uma busca pela construção de uma economia baseada em inovação, que remonta pelo menos ao 10º Plano Quinquenal (2001-2005) e é caracterizada pelo slogan "*Developed By China*" (Desenvolvido pela China), tendo a política industrial como um de seus pilares. Essa busca pelo desenvolvimento de uma economia orientada para inovação tem sido buscada por meio de iniciativas como o Plano de Médio e Longo Prazo para o Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia e diversos projetos estratégicos (Diegues; Roselino, 2023).

O plano "*Made in China 2025*" e outras políticas industriais têm direcionado recursos significativos para o desenvolvimento de tecnologias-chave, como a fabricação de chips avançados, a inteligência artificial e a computação quântica (Wu, 2020). Essa estratégia de investimento em P&D visa não apenas fortalecer a indústria doméstica, mas também criar vantagens competitivas e desafiar a liderança estadunidense em setores estratégicos. Essa estratégia, que visa reduzir a vulnerabilidade da China às sanções e restrições externas, se alinha com a lógica do neorealismo ofensivo, que enfatiza a importância da autonomia estratégica e do controle sobre recursos-chave para garantir a segurança e a projeção de poder de um Estado.

Os impactos das sanções estadunidenses e das contramedidas chinesas na economia e na indústria de tecnologia da China são complexos. Por um lado, as restrições impostas pelos EUA têm dificultado o acesso da China a tecnologias avançadas e impactado o desenvolvimento de setores-chave, como o de telecomunicações e inteligência artificial. A queda de quase 30% nas importações de chips pela China em 2023, em comparação com o mesmo período de 2022, além de um aumento substancial na produção interna nesse período, evidencia o impacto dessas medidas na economia chinesa (Platzer; Sargent; Sutter, 2020). Por outro lado, as sanções também têm impulsionado a China a acelerar seus esforços para alcançar a autossuficiência tecnológica, investindo em P&D, formando talentos e criando empresas nacionais competitivas. O aumento da capacidade de produção de semicondutores, como visto na tabela 1, é um exemplo nesse sentido.

No entanto, a busca da China por liderança tecnológica também enfrenta desafios significativos. A complexidade da indústria de semicondutores, a necessidade de acesso a

tecnologias e equipamentos avançados, e a concorrência com empresas estrangeiras estabelecidas exigem investimentos contínuos e estratégias de longo prazo. Além disso, a crescente polarização no sistema internacional e a formação de alianças e blocos comerciais em torno da indústria de semicondutores podem criar obstáculos para o avanço chinês, além de aumentar as tensões geopolíticas.

4.4 Implicações Geopolíticas da Disputa por Semicondutores

A disputa em torno dos semicondutores transcende a mera competição econômica, configurando-se como um elemento central na luta pela hegemonia entre os Estados Unidos e a China. A tecnologia, como um recurso estratégico de poder, está no cerne dessa rivalidade, moldando as dinâmicas geopolíticas e redefinindo as relações de poder no sistema internacional (Wu, 2020).

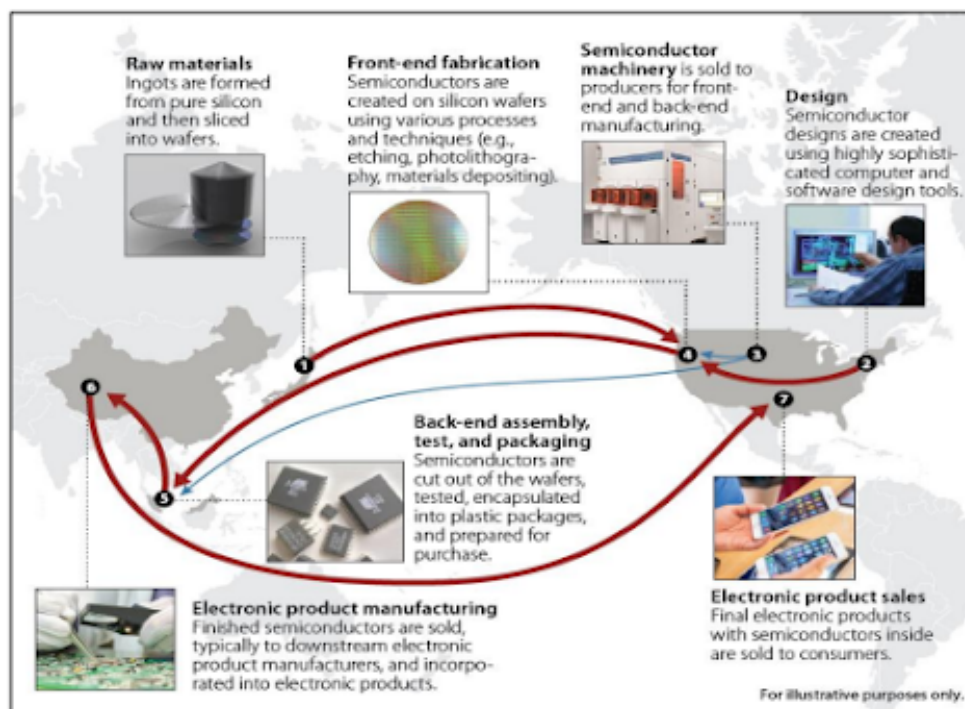
Taiwan, com sua posição dominante na fabricação de chips avançados, emerge como um ponto focal nessa disputa geopolítica. A ilha, que abriga a *Taiwan Semiconductor Manufacturing Company* (TSMC), responsável por mais de 90% da produção global dos chips mais sofisticados (Miller, 2022), tornou-se um ativo estratégico de valor inestimável. A concentração da capacidade de fabricação em Taiwan, evidenciada pela sua liderança em número de fábricas de 300mm (tabela 2) a torna um alvo potencial de pressões e conflitos, colocando em risco a estabilidade da cadeia de suprimentos global e a segurança de diversos países. A recente aprovação de ajuda militar direta a Taiwan pelos EUA evidencia a crescente tensão na região e a importância estratégica da ilha para a manutenção da hegemonia estadunidense (Pathan; Weston; Mavris, 2024).

Dessa forma, a disputa pelos semicondutores tem impulsionado a formação de alianças e blocos comerciais, refletindo a dinâmica de balanceamento de poder e a busca por segurança em um sistema internacional cada vez mais polarizado. A "*Chip 4 Alliance*", liderada pelos EUA e composta por Japão, Coreia do Sul e Taiwan, visa fortalecer a cooperação em pesquisa, desenvolvimento e produção de semicondutores, buscando reduzir a dependência da China e garantir o acesso a tecnologias críticas para seus membros. Essa iniciativa pode ser interpretada como uma estratégia de *balancing*, em que os Estados se unem para contrabalançar o poder crescente de um potencial rival, como previsto pela teoria neorrealista (Mearsheimer, 2014). Além disso, a aliança também demonstra uma clara

intenção de contenção, visando limitar o avanço tecnológico da China e sua influência na cadeia global de suprimentos de semicondutores, crucial para diversos setores estratégicos.

A complexidade da cadeia de suprimentos global de semicondutores, ilustrada na figura 1 evidencia a interdependência entre diferentes países e regiões em cada etapa do processo produtivo, desde a extração de matérias-primas até a fabricação e venda de produtos finais. Essa interdependência, embora gere benefícios econômicos e tecnológicos, também cria vulnerabilidades estratégicas, especialmente em um cenário de crescente competição e tensão geopolítica.

Figura 1 - Padrão de produção global de semicondutores



Fonte: Platzer; Sargent; Sutter, 2020.

A disputa entre os EUA e a China tem gerado interrupções na cadeia de suprimentos, aumento dos custos de produção e escassez de chips em diversos setores da economia. Essa dinâmica reforça a necessidade de diversificação e busca por maior cautela na cadeia de suprimentos, tanto por parte de empresas quanto de governos. A dependência excessiva de

poucos fornecedores, como ocorre nessa indústria de alta especialização, pode ter consequências graves para a economia e a segurança nacional dos Estados.

A disputa por semicondutores entre os EUA e a China transcende a mera competição econômica, configurando-se como um elemento central na luta pela liderança tecnológica e geopolítica global. A ascensão da China, a importância estratégica de Taiwan, a formação de alianças e os desafios da cadeia de suprimentos ilustram a complexidade e as implicações dessa rivalidade. Por fim, a "guerra dos chips" evidencia que a tecnologia se tornou um campo de batalha crucial na política internacional, com profundas implicações para a segurança, a economia e a liderança global. A capacidade de dominar essa tecnologia estratégica e garantir sua produção e acesso se tornou um imperativo para os Estados que buscam manter sua posição no sistema internacional e moldar o futuro da ordem mundial.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou analisar como as sanções comerciais de chips semicondutores, no contexto da guerra comercial entre os Estados Unidos e a China, afetam a dinâmica da transição hegemônica global, sob a ótica do neorealismo e da teoria da transição hegemônica, no contexto geral da interação entre poder e comércio em um contexto internacional. A partir de um referencial teórico sólido, que explorou os principais aportes do neorealismo ofensivo de Mearsheimer e da teoria da transição hegemônica de Organski e Kugler, o estudo examinou a ascensão da China como um ator relevante na indústria de semicondutores e as respostas dos Estados Unidos a esse desafio, em um cenário de crescente competição estratégica.

A análise da cronologia dessa competição estratégica revelou uma escalada de tensões e retaliações entre os dois países, marcada por sanções comerciais, restrições à exportação de tecnologias, investimentos em pesquisa e desenvolvimento, e busca por autossuficiência. Essa disputa, que transcende a mera competição econômica, evidencia a centralidade dos semicondutores como um recurso estratégico de poder, com implicações profundas para a segurança nacional, a liderança tecnológica e a configuração da ordem internacional.

A pesquisa demonstrou que as sanções comerciais impostas pelos EUA à China na indústria de semicondutores, embora tenham gerado impactos negativos na economia e na indústria de tecnologia chinesa, também impulsionaram o país a acelerar seus esforços para

alcançar a autossuficiência tecnológica e reduzir sua dependência de fornecedores estrangeiros. Essa resposta chinesa, alinhada com a lógica do realismo ofensivo, evidencia a busca por maior autonomia e poder relativo, desafiando a hegemonia estadunidense e contribuindo para a dinâmica da transição hegemônica.

Dessa forma, as sanções comerciais de semicondutores, no contexto da guerra comercial entre os EUA e a China, atuam como um catalisador da transição hegemônica, intensificando a competição estratégica e acelerando a busca chinesa por autossuficiência tecnológica. Embora visem conter o avanço da China, essas sanções também podem ter o efeito paradoxal de impulsionar seu desenvolvimento tecnológico e fortalecer sua posição no sistema internacional, contribuindo para a erosão da hegemonia estadunidense e a possível transição para uma ordem internacional diferente da que conhecemos hoje.

Tomada como um pressuposto, a transição hegemônica é, por enquanto, uma hipótese que se comprovará ou não no futuro, dado que a China ainda não possui capacidades plenas para exercer uma hegemonia abrangente. Contudo, é certo que a ascensão da China e seu rápido desenvolvimento tecnológico, especialmente na área de semicondutores, desafiam a hegemonia estadunidense e podem levar a uma reconfiguração da ordem mundial. A disputa pela liderança global permanece em aberto, e seu desfecho dependerá de uma série de fatores, incluindo a capacidade de ambos os países de inovar, adaptar suas estratégias e construir alianças.

Por fim, a "guerra dos chips" nos lembra que a tecnologia não é somente um motor de progresso e inovação, mas também um instrumento de poder e um campo de batalha na luta pela hegemonia global. A forma como os Estados Unidos e a China gerenciarem essa competição determinará não apenas o futuro da indústria de semicondutores, mas também o curso da história no século XXI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BROWN, Stephen W.; **LINDEN**, Greg. "Chips and change: how crisis reshapes the semiconductor industry". *MIT Sloan Management Review*, v. 50, n. 2, p. 31-36, 2009.

Disponível em: <<https://mitpress.mit.edu/9780262516822/chips-and-change/>>. Acesso em: 13 set. 2024.

BULL, Hedley. *A sociedade anárquica*. Tradução de Sérgio Bath. Brasília: Editora Universidade de Brasília; São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2002.

CHINA COUNCIL FOR INTERNATIONAL COOPERATION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (CCICED). Harmonious Development Through Innovation 2008. *CCICED Annual Policy Report*. Beijing, China, 2008. Disponível em: <<http://www.cciced.net/encciced/policyresearch/policyreport/201206/P020120612557372274146.pdf>>.

CHINA NEWS SERVICE. Ministério da Defesa Nacional da China: “O exagero dos EUA sobre a chamada “ameaça militar da China” atingiu um ponto irremediável”. *China News Service*, Pequim, 27 set. 2024. Disponível em: <<http://usa.people.com.cn/n1/2024/0927/c241376-40329387.html>>.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Casa Branca. *National Security Strategy*. Washington, D.C.: The White House, 2022. Disponível em: <<https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/10/Biden-Harris-Administrations-National-Security-Strategy-10.2022.pdf>>. Acesso em: 7 mai 2024.

DIÁRIO DO POVO. Todos os grupos étnicos se unem para realizar o sonho chinês do grande rejuvenescimento da nação chinesa. *People's Daily Online - People's Daily*, 27 set. 2024. Disponível em: <<http://cpc.people.com.cn/BIG5/n1/2024/0927/c64387-40329334.html>> . Acesso em: 28 set. 2024.

DIEGUES, A. C.; ROSELINO, J. E. Industrial policy, techno-nationalism and Industry 4.0: China-USA technology war. *Revista Brasileira de Política Internacional*, v. 66, n. 1, 2023. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rep/a/THpnn6dYnft94Yj7gvp7wwK/abstract/?lang=en>>. Acesso em 16 ago 2024.

FRIEDBERG, Aaron L. “*A Contest for Supremacy: China, America, and the Struggle for Mastery in Asia*”. New York: W. W. Norton, 2011.

GILPIN, Robert. *War and Change in World Politics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.

GILPIN, Robert. *The Theory of Hegemonic War*. *The Journal of Interdisciplinary History*, v. 18, n. 4, p. 591-613, 1988.

HUNTINGTON, Samuel P. "The lonely superpower". *Foreign Affairs*, New York, v. 78, n. 2, p. 35-49, mar./abr, 1999.

KEOHANE, R. O.; **NYE**, J. S. *Power and Interdependence*. 4. ed. New York: Longman, 2012.

KIM, S.; **GATES**, S. "The Korean Peninsula in U.S.–China Relations: From "Strategic Liability" to "Pivot"?". *The Chinese Journal of International Politics*, v. 8, n. 4, p. 391-416, 2015.

ORGANSKI, A.F.K.; **KUGLER**, Jacek. "The Power Transition: A Retrospective and Prospective Evaluation". In: **MIDLARSKY**, Manus I. (Org.). *Handbook of War Studies*. Boston: Unwin Hyman, 1989. p. 171–194.

LEVY, Jack S. Declining power and the preventive motivation for war. *World Politics*, v. 40, n. 1, p. 82-107, 1987. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/journals/world-politics/article/abs/declining-power-and-the-preventive-motivation-for-war/FC03E7DCEF2AC38C28687D2B451518A7>>. Acesso em: 14 ago. 2024.

LEWIS, J. A. Semiconductors and Modern Defense Spending. *Center for Strategic and International Studies*, 2020. Disponível em: <<https://www.csis.org/analysis/semiconductors-and-modern-defense-spending>>. Acesso em: 19 set. 2024.

MAJEROWICZ, E.; **MEDEIROS**, C. A. DE. "Chinese Industrial Policy in the Geopolitics of the Information Age: The Case of Semiconductors". *Revista de Economia Contemporânea*, v. 22, n. 1, p. e182216, 2018.

MEDEIROS, C. A. "The post-war American technological development as a military enterprise". *Contributions to Political Economy*, v. 22, n. 1, p. 41–62, 2003.

MEARSHEIMER, J. J. “China’s Unpeaceful Rise”. *Current History*, v. 105, n. 690, p. 160-162, abr. 2006.

MEARSHEIMER, J. J. “Reckless States and Realism”. *International Relations*, v. 23, n. 2, p. 241-256, 2009.

MEARSHEIMER, J. J. *The Tragedy of Great Power Politics*. Updated Edition. New York: *W.W. Norton & Company*, 2014.

MILLER, Chris. “Chip War: The Fight for the World's Most Critical Technology”. New York: *Scribner*, 2022.

MORGENTHAU, H. J. *A política entre as nações*. Tradução de Oswaldo Biato. São Paulo: Editora Universidade de Brasília: Instituto de Pesquisa de Relações Internacionais, 2003.

ORGANSKI, A.F.K. *World Politics*. New York: Alfred A. Knopf, 1958.

PATHAN, A. A.; WESTON, N.; MAVRIS, D. N. “Critical Materials in Aerospace: A Comprehensive Analytic Study on The Strategic Importance of Semiconductors”. *Aerospace*, v. 11, n. 4, p. 380, 2024.

PAUTASSO, Diego. “O desenvolvimento e poder global da China: a política Made in China 2025”. *Contexto Internacional*, v. 41, n. 2, p. 183-201, 2019.

PAUTASSO, D.; NOGARA, T. S.; UNGARETTI, C. R.; RABELO, A. M. P. “As três dimensões da guerra comercial entre China e EUA”. *Revista Carta Internacional*, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 1-23, 2021.

PLAZER, M.; SARGENT JR., J. F.; SUTTER, D. “Semiconductors: U.S. Industry, Global Competition, and Federal Policy”. *Congressional Research Service*, 2020.

PORTER, Michael E. *The Competitive Advantage of Nations*. *Harvard Business Review*, v. 68, n. 2, p. 73-93, 1990.

POSEN, B. R. *The Security Dilemma and Ethnic Conflict*. *Survival*, v. 35, n. 1, p. 27-47, 1993.

SCIMAGO JOURNAL & COUNTRY RANK. Disponível em: <<https://www.scimagojr.com/countryrank.php>>.

SEMICONDUCTOR INDUSTRY ASSOCIATION. SIA Factbook. Washington, D.C.: Semiconductor Industry Association, 2019.

THE WHITE HOUSE. Executive Order 14105 of August 9, 2023: Addressing United States Investments in Certain National Security Technologies and Products in Countries of Concern. Federal Register, v. 88, n. 154, p. 54867-54872, 11 ago. 2023.

THE WHITE HOUSE. Remarks by the President in State of the Union Address. The White House, Washington, D.C., 25 jan. 2011. Disponível em: <<http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2011/01/25/remarks-presidentstate-union-address>>.

THUROW, Lester C. Head to Head: The Economic Battle Among Japan, Europe, and America. New York: *HarperCollins*, 2003.

UNESCO INSTITUTE FOR STATISTICS (UIS). *Global Investments in R&D*. Fact Sheet No. 59, June 2020. Montreal: UNESCO Institute for Statistics, 2020. Disponível em: <<https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/fs59-global-investments-rd-2020-en.pdf>>

UNESCO INSTITUTE FOR STATISTICS (UIS). *Guide to Conducting an R&D Survey: For countries starting to measure research and experimental development*. Montreal: UNESCO Institute for Statistics, 2014. Disponível em: <<https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/guide-to-conducting-an-rd-survey-for-countries-starting-to-measure-research-and-experimental-development-2014-en.pdf>>.

U.S. DEPARTMENT OF THE TREASURY. Treasury Department Mobilizes Semiconductor Supply Chain Investment Incentives with Key CHIPS Investment Tax Credit Guidance. Washington, D.C.: *U.S. Department of the Treasury*, 2023. Disponível em: <<https://home.treasury.gov/news/press-releases/jy1330>>. Acesso em:

WALTZ, Kenneth N. Structural Realism after the Cold War. *International Security*, v. 25, n. 1, p. 5-41, 2000.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). WIPO statistics database. Última atualização: dezembro de 2023. Disponível em: <<https://www3.wipo.int/ipstats/ips-search/search-result?type=IPS&selectedTab=patent&indic>>

ator=13&reportType=13&fromYear=1991&toYear=2022&ipsOffSelValues=&ipsOriSelValues=CN,US&ipsTechSelValues=910>.

WU, Xiangning. Technology, power, and uncontrolled great power strategic competition between China and the United States. *China International Strategy Review*, v. 2, p. 99-119, 2020. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s42533-020-00040-0>>.