



Trabalho de Conclusão de Curso

Curso de Relações Internacionais

TCC em Formato de Artigo Científico Conforme Definido Pelo Regulamento de TCC

Projeto Pedagógico de Curso do Curso de Relações Internacionais em Cumprimento das DCNs do Curso de Relações Internacionais (MEC/CNE)

Título do Trabalho: A política tecnológica e de inovação da China nos anos 2000-2016: o caso da diplomacia chinesa para o 5G.

Nome do(a) Estudante: Isabella Matos de Souza

Nome do(a) Orientador(a): Karen Fernandez Costa

Ano de Depósito: 2021

RESUMO

Este artigo examina a posição atual da China na disputa geopolítica em torno dos sistemas de comunicação sem fio de quinta geração (5G) e a diplomacia chinesa empregada para disseminação desta tecnologia enquanto um vetor de liderança tecnológica em nível internacional. A partir da análise dos fenômenos históricos e da trajetória percorrida pelo Estado chinês ao longo de seu processo de desenvolvimento, objetiva-se demonstrar que os investimentos em Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I), bem como a emergência de empresas nacionais como a Huawei Technologies no cenário mundial de tecnologia figuram como expressões de uma ampla estratégia

nacional para orientar a economia chinesa à inovação e consolidar o país enquanto potência tecnológica.

PALAVRAS CHAVE

China; 5G; tecnologia; inovação; geopolítica; desenvolvimento.

ABSTRACT

This paper examines China's current position in the geopolitical dispute over fifth-generation (5G) wireless communication systems and the Chinese diplomacy employed to disseminate this technology as a vector of technological leadership at an international level. From the analysis of historical phenomena and the path taken by the Chinese State throughout its development process, the objective is to demonstrate that investments in Science, Technology and Innovation (S,T&I), as well as the emergence of national companies such as Huawei Technologies on the world technology scene are expressions of a broad national strategy to guide the chinese economy towards innovation and consolidate the country as a technological power.

KEY WORDS

China; 5G; technology; innovation; geopolitics; development.

Introdução

Sob a lógica do Estado desenvolvimentista e promotor de inovação, o investimento em Ciência, Tecnologia e Inovação se constitui como setor estratégico do governo chinês, garantindo espaço para a China no ecossistema global de inovação, particularmente no contexto das tecnologias de informação e comunicação. É nessa conjuntura que estão inseridos os sistemas de telecomunicação sem fio de quinta geração (5G), indústria através da qual o Estado chinês, numa relação de simbiose com o capital privado, busca ingressar no mercado global. Partindo desse pressuposto, este trabalho tem como objetivo geral compreender qual a estratégia presente na diplomacia chinesa para disseminação do 5G e como objetivos específicos traçar um panorama histórico das políticas de desenvolvimento chinesas voltadas à inovação, mapear a estratégia chinesa relativa ao desenvolvimento de infraestrutura de redes 5G, analisar as diferentes reações de países como Estados Unidos, Brasil e da União Europeia em relação ao domínio chinês nesta frente, bem como apreender as potencialidades e fragilidades da estratégia chinesa em relação às redes 5G.

Nesse sentido, este artigo buscará reunir elementos que versam sobre a noção de como o investimento em tecnologia de redes 5G está atrelado à conquista de espaço no Sistema Internacional pela China, evidenciando também o seu papel de liderança no setor. As motivações para a escolha do tema giram em torno da afinidade pessoal com a área de pesquisa, sobretudo a partir da experiência profissional em uma empresa chinesa do setor de telecomunicações, bem como o entendimento de que o debate é relevante para as Relações Internacionais, tendo em mente a posição e importância da China e as disputas geopolíticas internacionais existentes em torno do tema, envolvendo inclusive o Brasil.

Parte-se da hipótese de que essa “diplomacia do 5G” se mostra como uma estratégia da China para atrelar, de modo dependente, países a ela, na medida em que o país ganha robustez enquanto potência digital. Nesse sentido, sugere-se uma mudança no paradigma econômico e de concorrência em que se acomoda a indústria tecnológica, ao passo que a tendência pelo empreendimento de políticas nacionalistas em relação ao setor de tecnologia é fortalecida entre os países. Assim, a tecnologia passa a compor

mais um campo de influência e de disputa geopolítica, que permitirá que a China alavanque o seu poder político, econômico e social.

Em termos de metodologia científica, trata-se fundamentalmente de um trabalho de revisão de literatura que busca explicitar as nuances da diplomacia chinesa para o 5G e a dinâmica de concorrência global em torno do tema. O trabalho se fundamenta em livros e artigos científicos sobre o assunto. Ademais, este artigo também se utiliza de dados primários, a exemplo de notícias sobre o tema e documentos oficiais do governo chinês, em especial o “Made in China 2025” e o “China Standards 2035”, planos estratégicos que ilustram o posicionamento chinês no que diz respeito ao desenvolvimento científico e tecnológico, bem como definem diretrizes e padrões para novas tecnologias, como o 5G.

Políticas de desenvolvimento chinesas voltadas à inovação: um breve panorama histórico

Sabe-se que, o debate acerca do tema do desenvolvimento tem múltiplas vertentes e correntes de pensamento distintas. Num passado mais recente, ele passou a ser concebido para além da agenda exclusivamente econômica; apesar de o aspecto econômico ser indispensável, um processo de desenvolvimento engloba questões políticas, culturais, relações de produção, bem como processos e estratégias de modernização diretamente relacionadas à inovação e absorção de novas tecnologias. Nesse sentido, pode-se pensar na Ásia como um bloco que compartilha de características comuns em termos de um modelo de desenvolvimento, sobretudo no que diz respeito à presença e ao papel do Estado, o qual assume uma posição de protagonismo no planejamento e condução deste processo.

Fundamentalmente, a China se apresenta como um exemplo bem sucedido em termos da sua estratégia de modernização e de inserção na economia globalizada (PIRES, 2010). Nesse sentido, Pires (2010) também destaca que “a ciência e a tecnologia se encontram no centro da estratégia chinesa de desenvolvimento, como também estiveram em outras experiências asiáticas.” Essa afirmação remonta à década

de 1980, momento que coincide com o início das reformas econômicas chinesas promovidas por Deng Xiaoping. Conforme observou Anna Jaguaribe (2016),

O desenvolvimento tecnológico entendido como promoção do conhecimento e *catching up* científico e tecnológico foi um objetivo central do processo de reforma e abertura na China desde os seus primórdios, estando presente em todos os planos governamentais desde 1978.

Desde então, a China tem ampliado os seus investimentos na área de Ciência, Tecnologia e Inovação, o que pode ser verificado em alguns indicadores, a exemplo da ampliação dos gastos com atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), bem como o aumento no número de solicitação de patentes internacionais feitas por empresas chinesas, que com o passar dos anos têm reivindicado um número cada vez maior de tecnologias, incluindo patentes de redes 5G, objeto de estudo deste artigo. Nesse sentido, é importante destacar que a “a empresa de telecomunicações Huawei Technologies personifica a emergência da China no cenário mundial de tecnologia e inovação” (FREITAS, 2011), sendo uma das empresas que estão na linha de frente da disseminação de infraestrutura de redes 5G.

Para entender essas dinâmicas em torno das políticas chinesas de desenvolvimento relacionadas à tecnologia e inovação, é fundamental observar o papel do Estado, bem como do Partido Comunista Chinês (PCC), a principal instância decisória do país (ANASTASIA, CASAS, 2016), que neste ano celebra seu centenário. Sabe-se que a China apresenta um arcabouço político-institucional bastante robusto e que as vontades giram em torno de uma unidade política, a qual detém relevância sobre as decisões. Nesta perspectiva, observa-se que o Estado chinês assume a figura de promotor de inovação, adquirindo um papel central em todo o processo, sobretudo através da criação de uma estrutura institucional que buscasse garantir o desenvolvimento e a implementação de programas nacionais de Ciência e Tecnologia (C&T), bem como da criação de instrumentos normativos e legais que pudessem legitimar todo este processo. Como verificou Cassiolato (2013)

A crise e as mudanças recentes na economia mundial e na geopolítica internacional reforçaram a importância do papel do Estado como regulador e, principalmente, como agente que define as estratégias de desenvolvimento das economias nacionais. Nesse caso, principalmente na área do desenvolvimento inovativo, o papel do Estado destaca-se como fundamental para o sucesso das estratégias nacionais. Durante mais de trinta anos, a China adotou uma série de políticas de caráter sistêmico que se mantiveram

alinhadas a um projeto de desenvolvimento em que o progresso científico e tecnológico são elementos centrais.

Em se tratando do processo de alavancagem chinês, também se faz importante explorar o Sistema Nacional de Inovação (SNI) chinês e sua reforma, iniciada no ano de 1985. O SNI pode ser compreendido enquanto um arranjo institucional composto por múltiplos agentes que convergem em direção à inovação e ao desenvolvimento científico e tecnológico; à vista disso, “é o nível de articulação entre os diversos atores que compõem um SNI que determina a capacidade em gerar inovação” (FREEMAN, 1995). Nessa dinâmica, o Estado adquire proeminência, uma vez que se assenta sobre ele a responsabilidade de reunir os elementos necessários para garantir a construção de um ambiente propício ao desenvolvimento da inovação. Como identificou Osvaldo Rosales no livro “El Sueño Chino” (2020)

Para que a inovação exerça sua influência na economia e na sociedade, é necessário fortalecer os mecanismos que permitam uma interação fluida entre pesquisadores, centros de tecnologia, universidades, empresas e governo. É o que os especialistas em economia da inovação chamam de “sistema nacional de inovação.

A socióloga Anna Jaguaribe (2016) expõe que “o SNI é visto sob a ótica da evolução de capacidades estatais, entendidas como capacidades institucionais de formular, coordenar e executar objetivos de política tecnológica.” Nesse sentido, o conceito de capacidades estatais é bastante relevante para compreender a distância de um determinado país da chamada “fronteira tecnológica”, isto é, seu nível de comprometimento em relação à inovação e ao desenvolvimento tecnológico: quanto maior a quantidade de investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), mais próximo o país estará da fronteira tecnológica. As capacidades estatais, portanto, constituem “a capacidade de se construírem espaços de coordenação e consenso (*policy spaces*) entre objetivos de médio e longo prazo e oportunidades nacionais e internacionais.” (JAGUARIBE, 2016).

Nessa conjuntura, a reforma do SNI chinês passa pela ampliação da economia de mercado, em detrimento do modelo de economia planificada, acompanhada de um intenso processo de modernização. Isto implica que “a expansão da economia de mercado é feita concomitantemente com o esforço de emparelhamento científico e

tecnológico” (JAGUARIBE, 2016). É importante mencionar, ainda, que este processo está diretamente relacionado às transformações ocorridas nos setores industrial e empresarial chineses e, este conjunto de ações teriam a finalidade de introduzir a China nas dinâmicas da economia global. De acordo com Jaguaribe (2016)

O SNI, que se constitui a partir de 1985, passa a funcionar com uma coerência própria entre objetivos, interesses, metas, regras e constante revisão de instrumentos de política, de modo a constituir um padrão de política, um *modus operandi* particular na relação entre Estado e mercado.

As reflexões trazidas por Anna Jaguaribe permitem também reconhecer que todo o processo de reforma do Sistema Nacional de Inovação chinês esteve associado a um robusto planejamento estratégico, quer em termos de governança, quer em termos de objetivos a serem alcançados, demonstrando a existência de uma racionalidade advinda do Estado chinês enquanto dirigente desse processo.

O SNI hoje é composto por ministérios, academias, universidades, laboratórios públicos e laboratórios em estatais. O Conselho de Estado preside o SNI, e a ele estão submetidas todas as burocracias, assim como o grupo de liderança de ciência e tecnologia. Os grupos de liderança, uma particularidade do processo executivo chinês, se organizam em torno de objetivos estratégicos de reforma. Compõem-se em geral de personalidades centrais na chefia dos ministérios envolvidos e são presididos pelo primeiro-ministro. A função do grupo de liderança é tanto controlar a implementação de políticas como avaliar criticamente o percurso e facilitar o processo decisório sob o comando do partido-Estado. (JAGUARIBE, 2016).

Conforme pontuou Ana Célia Castro (2016), “as políticas de ciência, tecnologia e inovação possuem uma dimensão prospectiva e revelam crenças compartilhadas que se expressam em estratégias de inovação para o futuro em cada país”. É possível identificar, portanto, que o investimento em Ciência, Tecnologia e Inovação se constitui enquanto uma opção estratégica do governo chinês, que num primeiro momento se assenta na transferência de tecnologia internacional para empresas chinesas, por meio de sistemas de engenharia reversa e investimento em centros de P&D, de forma a construir um ambiente favorável para o progresso tecnológico. Essa estratégia possibilitou que as companhias chinesas adquirissem o conhecimento necessário, de forma a produzir tecnologias que fossem consumidas pelo mercado local chinês num primeiro momento e, posteriormente, empresas como a Huawei Technologies passassem a ocupar posições globais na cadeia de valor do setor de tecnologia. Diferentemente de outras experiências, a China optou por um modelo de inovação

endógena, através da criação de tecnologias primárias e a busca pela resolução de problemas de tecnologia autóctones (JAGUARIBE, 2016), ao invés de reproduzir o que estava sendo feito em outros países. O resultado foi a consolidação dessa estratégia enquanto um instrumento de política; como observou Cassiolato (2013), “a campanha de inovação endógena foi consagrada como uma estratégia nacional que iria colocar a ciência e o desenvolvimento tecnológico no centro do padrão de desenvolvimento da China”.

No que tange às motivações do governo chinês para a construção de uma estratégia de desenvolvimento orientada à inovação, é importante destacar a questão militar e da indústria de defesa como pontos que dialogam diretamente com o setor de tecnologia. Conforme analisou o professor José Eduardo Cassiolato (2013), “a preocupação com a dominação estrangeira faz parte também da especificidade da construção nacional chinesa e sempre teve importância na definição e implementação das diferentes políticas, em especial da produtiva e de Ciência e Tecnologia (C&T)”. Por outro lado, observa-se também uma necessidade de transformação na estrutura produtiva chinesa que, durante muito tempo, foi conhecida pela manufatura de produtos que possuíam baixo valor agregado somada à baixa qualificação da mão-de-obra; essa nova formatação da produção industrial chinesa por meio da incorporação de tecnologia tem promovido uma mudança nesse paradigma (PIRES, 2010).

Partindo do pressuposto de que o desenvolvimento da ciência e tecnologia funcionam como um fio condutor da estratégia de desenvolvimento chinesa (CASSIOLATO, 2013) e de que o Estado desempenha um papel ativo e de destaque neste processo, observa-se que a China possui objetivos a curto, médio e longo prazo muito bem definidos, expressados nos diferentes planos que o país utiliza como instrumentos para alcançar essas metas e, por conseguinte, ocupar espaços de liderança nas dinâmicas de concorrência globais; o “Made in China 2025” e, posteriormente, o “China Standards 2035” são exemplos de iniciativas que convergem na busca pelo domínio tecnológico chinês. Dentre os diferentes setores estratégicos englobados neste macro-escopo da tecnologia e inovação, encontra-se o setor das telecomunicações, no qual figuram as redes 5G, e a estratégia em torno desta nova tecnologia será melhor compreendida na seção seguinte.

A estratégia chinesa presente no desenvolvimento de infraestrutura de redes 5G

Em termos de tecnologia, um elemento central que tem sido muito explorado e ganhado espaço nos noticiários é a questão do 5G. Antes de adentrar na discussão sobre a evolução da posição da China sobre o tema, bem como as disputas internacionais existentes, faz-se importante entender o que é este padrão de tecnologia, bem como a sua importância para os países.

Os sistemas de telecomunicação sem fio de quinta geração, ou 5G, consistem em uma geração de tecnologias que se estruturam por uma base técnica comum à microeletrônica, cujas aplicações estão em vários setores industriais, a exemplo dos setores de saúde, energia e de transporte. Essa aplicabilidade se torna possível na medida em que o 5G é capaz de promover um aumento significativo na velocidade da conexão, bem como na sua qualidade que, além de ser mais rápida, também é instantânea e sem intermitências. É importante destacar também que o 5G é um passo essencial para se alcançar a chamada Internet das Coisas (Internet of Things, IoT), que promove a comunicação massiva entre máquinas e equipamentos. A disputa pela infraestrutura das redes 5G (antenas) é a mais evidente e tem ocupado as manchetes de jornais.

A expansão da indústria do 5G na China é concomitante com a implementação da estratégia de desenvolvimento do Estado chinês anteriormente mencionada. As primeiras pesquisas e investimentos se iniciaram em 2013 e ganharam corpo no ano de 2015, com o lançamento de planos diretores e o fortalecimento de empresas que buscavam promover o desenvolvimento massivo dessa tecnologia. Coordenada por Xi Jinping, a estratégia da China era a de se antecipar na criação de um ecossistema de inovação, o que a possibilitaria alcançar patamares de liderança no setor. As primeiras estações de distribuição de 5G no país foram inauguradas no ano de 2019 e, desde então, o 5G na China cresceu em ritmo acelerado. É importante destacar também o fato de que a China acomoda o maior número de usuários da internet e, nesse sentido, essa espécie de governança tecnológica que se apresenta é também parte do processo de transformação capitalista que, a partir de uma retórica nacionalista, constrói um modelo de “capitalismo digital liderado pelo Estado, o qual possui características muito

particulares, pois apesar de criar seu próprio ecossistema, está altamente entrelaçado com o processo de globalização e digitalização global” (NAVARRETE, ROJO, 2021).

Partindo desse pressuposto, nota-se que o 5G compõe um campo de influência e de disputa geopolítica, no qual a China ocupa um espaço de liderança em termos do avanço dessa tecnologia no país, bem como fora dele. Esta afirmação se manifesta, dentre outros aspectos, pela presença de empresas de telecomunicações como a Huawei Technologies, que além de ocupar o primeiro lugar no ranking de empresas depositantes de patentes na World Intellectual Patent Organization (WIPO)¹, detinha também, no ano de 2020, aproximadamente 30% do *market share* do mercado mundial de equipamentos de telecomunicação². A presença da Huawei enquanto líder global no fornecimento de tecnologia de soluções de informação da indústria e das comunicações garante, certamente, uma vantagem para a China na corrida global pela implantação das redes 5G em larga escala, em países estratégicos como o Brasil, que não têm tecnologia e infraestrutura de redes 5G próprias.

Por outro lado, este protagonismo que empresas chinesas como a Huawei têm alcançado faz referência aos planos diretores empreendidos pelo Estado chinês nos últimos anos. Dois deles merecem destaque neste artigo, uma vez que fazem alusão ao ecossistema de inovação e, propriamente, às novas tecnologias como o 5G. O primeiro deles é o “Made in China 2025”, modelo que foi lançado pelo presidente Xi Jinping em outubro de 2015. Segundo Sergio Cesarin e Gabriel Balbo (2020), o plano é “a manifestação concreta da vontade nacional de se consolidar como potência tecnológica ao longo do século XXI”. Com metas ambiciosas, ele foi projetado para que, num intervalo de dez anos, a China pudesse se consolidar enquanto superpotência industrial, liderando a inovação global por meio do fortalecimento do vínculo entre informatização e industrialização e da incorporação de elementos como robótica, Internet das Coisas, *big data*, *e-cloud* e inteligência artificial à gestão industrial. (ROSALES, 2020). Para alcançar seus objetivos, o plano conta com três fases distintas: a primeira busca reduzir

¹ **Innovation Perseveres: International Patent Filings via WIPO Continued to Grow in 2020 Despite COVID-19 Pandemic.** WIPO. Geneva, 02 mar. 2021. Disponível em: <https://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2021/article_0002.html>. Acesso em: 9 jul. 2021.

² **Huawei continues to lead global telecom equipment market with increased revenue.** Gizmochina, 09 mar. 2021. Disponível em: <<https://www.gizmochina.com/2021/03/09/huawei-leads-global-telecom-equipment-market/>>. Acesso em: 9 jul. 2021.

a distância da China das demais potências em termos de tecnologia, até 2025; já a segunda fase pretende consolidar a posição e capacidades tecnológicas da China, até 2035; e, por fim, até 2045, garantir a posição de liderança do país no tocante a inovação.

A redução da dependência de tecnologia estrangeira e o crescimento da participação do mercado nacional em setores-chave são objetivos prioritários presentes na estratégia do plano. Do mesmo modo, deu-se o surgimento do “China Standards 2035”, projeto que foi apresentado através de uma narrativa de continuidade do plano anterior, tendo um direcionamento maior para a consolidação das novas gerações de tecnologias e definição de padrões internacionais, os quais fornecem diretrizes para o uso dessas tecnologias, além de resultarem em regras que operam em escala global. Nesse sentido, uma vez que “gerar novos padrões em tecnologias disruptivas implica liderar as novas regras do setor, absorvendo o pagamento de licenças e *royalties* e a capacidade de reinvestir esses lucros em pesquisa e desenvolvimento” (NAVARRETE, ROJO, 2021), os padrões para o 5G têm sido um objeto de disputa entre países, em especial China e Estados Unidos, na medida em que a China adquire protagonismo em um nicho que era tradicionalmente liderado pelos EUA.

Ambos os planos materializam a estratégia nacional chinesa em consolidar sua hegemonia enquanto potência industrial e tecnológica. Conforme observou Sebastián Ponce (2021), os planos “*Made in China 2025* e *China Standards 2035* pavimentaram uma base estratégica sem precedentes para competir na arena geoeconômica de padrões internacionais.” O fortalecimento do potencial tecnológico chinês, numa relação de associação entre Estado e capital privado, demonstra a emergência de políticas nacionalistas que têm como objetivos a garantia da soberania e independência na esfera tecnológica, tornando a China uma potência autônoma em termos de tecnologia, ao mesmo tempo em que se projeta uma atuação global. Partindo desse pressuposto, verifica-se que o 5G constitui um dos principais vetores chineses de liderança tecnológica em nível internacional. Na medida em que se constrói uma diplomacia para a disseminação do 5G, a China adquire espaço no Sistema Internacional e atrai países à ela, expandindo o seu campo de influência e, conseqüentemente, desafiando o monopólio tecnológico de países como os EUA.

Reações ao domínio chinês no 5G: a narrativa anti-China oriunda de países como Estados Unidos, Brasil e da União Europeia

Os avanços obtidos pela China nas últimas décadas em termos do investimento em tecnologia, mais precisamente das redes 5G, somado ao protagonismo de empresas chinesas como a Huawei Technologies, foram responsáveis por desencadear reações diversas de países como Estados Unidos, Brasil e da União Europeia, uma vez que a disputa entre Estados pela liderança tecnológica revela uma série de interesses implícitos. Conforme observou Artioli (2020),

Efetivamente, a questão informacional (a capacidade de coleta, análise e processamento de dados) tem importância central para os Estados, tanto no campo da segurança e defesa nacional quanto para as estratégias comerciais e de disputa econômica. Por um lado, no plano militar-estratégico, o poder informacional é fundamental para as diferentes modalidades de conflitos contemporâneos, em especial para a guerra cibernética. Essa categoria de confronto se apresenta tanto como uma extensão da estratégia militar e do conflito para o ambiente em rede, quanto como uma disputa entre os Estados com o objetivo de alavancar seus sistemas de informação para fins de poder político, econômico e social.

Nesse contexto, o 5G tem configurado um verdadeiro campo de batalha entre os países, numa corrida pela implementação em larga escala desta tecnologia, na qual a China, apesar das limitações e fragilidades existentes, tem se mostrado um passo à frente em relação aos seus concorrentes.

O embate EUA x China na questão do 5G

Historicamente, a trajetória do relacionamento sino-americano é considerada complexa, na qual as relações diplomáticas foram marcadas por diferentes fases, ora de aproximação, ora de afastamento. Apesar de serem importantes parceiros comerciais bilaterais, o 5G constitui um caso concreto da disputa hegemônica entre os dois países. Inserida no contexto da guerra comercial, a rivalidade entre EUA e China pela liderança tecnológica do 5G tem gerado tensões geopolíticas que não se restringem apenas aos dois países, uma vez que as demais economias mundiais também têm sentido seus efeitos.

A guerra comercial entre China e Estados Unidos, a qual se iniciou em 2018 durante o governo Trump, representa uma tentativa dos EUA em conter a ascensão econômica da China, diretamente relacionada à ameaça do enfraquecimento ou perda da posição de protagonismo e influência do país no sistema global de comércio. Em termos práticos, este conflito significou a imposição tarifária sobre a importação de produtos chineses. Em resposta, a China também tributou importações dos Estados Unidos. Diante deste cenário, é importante destacar que, conforme observou Sai-Zhang (2019),

A guerra comercial entre a China e os Estados Unidos não se limita às indústrias tradicionais, mas também se estende cada vez mais às indústrias de alta tecnologia; é, portanto, neste panorama que se insere o conflito em torno das tecnologias de quinta geração.

O debate em torno da implementação do 5G constitui um ponto nevrálgico das tensões comerciais entre Estados Unidos e China. Isto porque, diante das vantagens da China no segmento, manifestada sobretudo através do crescimento exponencial da empresa chinesa Huawei, enquanto principal fornecedora mundial de equipamentos de telecomunicações, o governo americano liderou um bloqueio da empresa, a qual se viu proibida de comercializar seus produtos e serviços no mercado americano. O argumento utilizado foi o da suposta ligação entre a empresa e o Partido Comunista Chinês (PCC), sob a retórica de que a tecnologia 5G seria capaz de armazenar grandes quantidades de dados dos usuários, podendo servir de base para espionagem e ataques cibernéticos administrados pelo governo chinês. Como indicado por Esther Majerowicz (2020),

Os EUA afirmam que a Huawei, a ZTE e outras empresas chinesas possuem laços estreitos, ainda que obscuros ou informais, com o partido-estado, particularmente com o Exército de Libertação Popular, e que elas poderiam cooperar ou serem compelidas legalmente a colaborar com o partido-estado em seus objetivos políticos e militares, bem como em espionagem industrial. Em sua defesa, a China enfatiza a ausência de provas de que suas empresas estejam envolvidas em tais tipos de atividades.

Essas alegações revelam um traço extremamente importante da utilização da tecnologia: ela é um instrumento que dialoga a todo o tempo com os Estados, do ponto de vista estratégico-militar, constituindo parte de estruturas de vigilância doméstica e internacionais. Isto porque, como afirma Majerowicz (2020),

A tecnologia não é neutra: essa é a razão pela qual os Estados nacionais estão revelando crescente desconfiança na aquisição de artefatos técnicos

estrangeiros para implementar em seus sistemas de informação e comunicação, particularmente em suas infraestruturas.

Embora a princípio o discurso fosse orientado pela suposta ameaça à segurança nacional, é possível observar também a presença de um forte componente nacionalista na retórica estadunidense. Para além da suposição de que haveria riscos à segurança e defesa americanas, a restrição à Huawei revela, em grande medida, a busca estadunidense pela adoção de medidas protecionistas e de limitação à transferência tecnológica. De acordo com Rosales (2020), a disputa extrapolou o caráter comercial, esbarrando nos pilares estruturais do modelo de desenvolvimento chinês; Trump, valendo-se de um discurso “mercantilista”, inaugurou uma nova fase da globalização, a qual se caracteriza pelo abandono gradativo dos eixos liberais e do multilateralismo promovidos desde o pós-guerra, para dar lugar à práticas intervencionistas de modo a conter o crescimento chinês e garantir sua preponderância no Sistema Internacional.

Assim que Trump lançou a chamada "guerra comercial" contra a China, rapidamente ficou claro que o verdadeiro objetivo da ofensiva não era principalmente comercial, mas tecnológico, uma resposta americana ao impressionante avanço da China em inovação e novas tecnologias e, por certo, também no peso do PIB da China em relação ao dos Estados Unidos. (ROSALES, 2020)

A partir da análise feita por Sai-Zhang (2019), observa-se que a razão pela qual os Estados Unidos tentaram banir a Huawei se deve, em primeiro lugar, à uma consciência do protecionismo social estadunidense, de forma que

O governo dos Estados Unidos acredita que se a China assumir a liderança na promoção da tecnologia 5G, as empresas chinesas ganharão uma vantagem de pioneirismo e desenvolverão a próxima geração de produtos e serviços de alta tecnologia.

Essa retórica anti-China se fortalece numa dinâmica de concorrência global em torno do 5G, tendo a China estendido a sua influência no setor, através dos investimentos massivos em P&D, os quais se relacionam diretamente com a liderança no número de patentes registradas, bem como a consolidação de sua presença em organismos internacionais ligados à padronização. Em dezembro de 2021, pela primeira vez a China ultrapassou os Estados Unidos em número de artigos científicos publicados, um reflexo do intenso investimento e de políticas de fomento à produção científica implementadas nas últimas décadas no país. Ademais, a ofensiva dos EUA neste

confronto se baseia no sentimento de ameaça à sua supremacia tecnológica, uma vez que, segundo Artioli (2020),

A capacidade tecnológica e o potencial chinês é hoje uma realidade. As patentes chinesas de tecnologias 5G cobrem grande parte dos dispositivos associados a tudo: desde componentes para aparelhos de telefonia móvel até estações base e componentes para carros autônomos. Isso significa dizer que, se a liderança tecnológica da China for consolidada, empresas de telecomunicações em todo mundo — incluindo aquelas que operam em locais onde os equipamentos da Huawei podem estar fora dos limites — terão de pagar *royalties* à empresa para licenciar essa tecnologia quando chegar a hora de colocar as redes 5G em operação.

Daí, depreende-se que, não obstante os esforços empreendidos pelo governo americano visando frear o avanço da China na corrida pelo 5G, com a Huawei no epicentro da disputa, as ações foram parcialmente efetivas, visto que o setor de tecnologia chinês tem se fortalecido na medida em que o poder econômico do país é ampliado. Com a derrota de Donald Trump e a chegada de Joe Biden, o que se esperava era um certo esvaziamento do discurso; contudo, o atual presidente dos Estados Unidos está seguindo por uma linha de continuidade da política implementada por Trump em relação à China. Biden não foi disruptivo, tampouco alterou substancialmente os fundamentos das relações sino-americanas defendidas por seu antecessor; pelo contrário, em se tratando de tecnologia, nomeadamente do 5G, o que se observa é um reforço das restrições e a criação de novos dispositivos legais para sustentar a disputa comercial (e tecnológica) envolvendo os dois países.

Perante o exposto, em novembro de 2021, o presidente estadunidense sancionou uma nova lei com o intuito de impedir que empresas chinesas de tecnologia vistas como ameaças à segurança nacional - especialmente a Huawei Technologies e a ZTE Corp - possam receber novas licenças para operar seus equipamentos. A referida Lei de Equipamentos Seguros (Secure Equipment Act of 2021) foi aprovada por unanimidade pelo Senado e pela Câmara norte-americanas. De acordo com notícia da Reuters, “a nova lei diz que a Comissão Federal de Comunicações dos EUA (FCC) não irá rever ou aprovar qualquer pedido de autorização para equipamentos que representem um risco inaceitável para a segurança nacional.”³

³ **Biden sanciona lei que reforça restrições dos EUA a chinesas Huawei e ZTE.** Época Negócios, 11 nov. 2021. Disponível em:

Pode-se verificar, portanto, que, a despeito de algumas mudanças sutis na abordagem utilizada, o presidente Joe Biden tem dado seguimento à postura de Donald Trump em relação à China, inclusive no aspecto do discurso/retórica anteriormente analisado, que versa sobre preocupações relativas à segurança nacional dos Estados Unidos. Em fevereiro de 2021, Biden sinalizou que durante a sua gestão haverá uma “competição extrema”⁴ com a China, em detrimento de situações de confronto semelhantes às que ocorreram durante o governo Trump. Tal competição extrema se sustenta, sobretudo, na ênfase dos direitos humanos, da democracia e da ordem liberal, no entendimento de que a China está em desencontro com esses princípios. Entretanto, como mencionado anteriormente, não se observa uma ruptura em termos de condutas que estão sendo tomadas pelo atual presidente: no que concerne à indústria tecnológica, são evidentes as heranças ligadas às restrições para transferência de tecnologia chinesas, bem como o consenso de que empresas chinesas de alta tecnologia como a Huawei constituem ameaças para a segurança nacional dos EUA e demais países. Nesse sentido, a Lei de Equipamentos Seguros de 2021 exemplifica a manutenção do esforço norte-americano para conter o avanço chinês na guerra tecnológica, de forma a garantir a proteção dos interesses e o aumento da vantagem estadunidense na disputa pelo 5G.

Partindo destes pressupostos, conforme identificou Tim Culpan em seu artigo de opinião para a Bloomberg, “Agora é a Guerra Fria Tecnológica de Joe Biden”⁵. Preservando a questão ideológica como pano de fundo, Biden agora busca trazer novos elementos para a disputa comercial, ecoando os valores democráticos como um pretexto para frear a ascensão chinesa no setor de tecnologia.

Diante da ofensiva estadunidense, representantes do governo chinês têm se manifestado, com objetivo de rebater as acusações feitas pelos EUA. Após visita do Conselheiro de Segurança Nacional (CSN) da Casa Branca ao presidente brasileiro Jair

<<https://epocanegocios.globo.com/Mundo/noticia/2021/11/epoca-negocios-biden-sanciona-lei-que-reforca-restricoes-dos-eua-a-chinas-huawei-e-zte.html>>. Acesso em: 03 de dez. de 2021.

⁴ **Biden diz que haverá uma 'extrema competição' com a China em sua gestão, mas não um conflito.** O Globo, 07 fev. 2021. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/mundo/biden-diz-que-havera-uma-extrema-competicao-com-china-em-sua-gestao-mas-nao-um-conflito-24873096>>. Acesso em: 03 dez. 2021.

⁵ CULPAN, Tim. **It's Joe Biden's Technology Cold War Now.** Bloomberg, 04 fev. 2021. Disponível em <<https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2021-02-04/it-s-joe-biden-s-technology-cold-war-with-china-now-not-trump-s>>. Acesso em: 06 dez. 2021.

Bolsonaro, em agosto de 2021, em um momento de definição do primeiro leilão da tecnologia 5G no país, o qual será discutido mais a frente, a embaixada chinesa no Brasil emitiu uma nota que afirmava “que os ataques dos EUA são mal-intencionados e infundados e que têm real objetivo de difamar a China, cercear as empresas chinesas de alta tecnologia e preservar os "interesses egoístas da supremacia americana"⁶.

Tal circunstância permite antecipar que todo esse movimento EUA x China tem repercutido diretamente nos demais mercados internacionais, os quais serão analisados na sequência.

O Brasil e os efeitos da pressão dos EUA contra a China no 5G

Sabe-se que, historicamente, o Brasil constitui um dos principais destinos para o investimento estrangeiro chinês. De acordo com o relatório "Investimentos Chineses no Brasil – Histórico, Tendências e Desafios Globais (2007-2020)" publicado pelo Conselho Empresarial Brasil-China (CEBC) em 2021, do ponto de vista brasileiro, “a partir de 2010, os investimentos chineses ganharam importância, com rápido crescimento em termos de valor, fazendo com que EUA e China se alternassem na posição de maior investidor no país entre 2010 e 2017”. Analisando a partir de uma perspectiva regional, verifica-se que, até 2020, o Brasil recebeu 47% dos investimentos chineses na América do Sul, somando US\$ 66,1 bilhões.⁷ Para além do intenso fluxo de comércio de mercadorias entre os dois países, a China buscou empreender estratégias de segurança alimentar e energética no Brasil, materializadas sobretudo nos investimentos em infraestrutura (TORRES, 2019). Ainda de acordo com Gabriel de Barros Torres, “os investimentos chineses no Brasil são em grande parte impulsionados pelo interesse em acessar *commodities*, aumentando o controle sobre cadeias de suprimentos estratégicas e reduzindo os custos das importações chinesas.” (TORRES, 2019). Ao longo da

⁶ PUPO, Fábio. **China diz que EUA são 'império de hackers' e rebate ofensiva de assessor de Biden a Huawei no 5G.** Valor Econômico, 07 ago. 2021. Disponível em: <<https://valor.globo.com/brasil/noticia/2021/08/07/china-diz-que-eua-so-imprio-de-hackers-e-rebate-ofensiva-de-assessor-de-biden-a-huawei-no-5g.ghtml>>. Acesso em: 08 out. 2021.

⁷ CARIELLO, Tulio. **Investimentos Chineses no Brasil – Histórico, Tendências e Desafios Globais (2007-2020).** Conselho Empresarial Brasil-China, 05 ago. 2021. Disponível em: <https://www.cebc.org.br/2021/08/05/investimentos-chineses-no-brasil-historico-tendencias-e-desafios-globais-2007-2020/>>. Acesso em 19 jan. 2022.

evolução deste portfólio de iniciativas, o setor de inovação e tecnologia constituiu também um campo estratégico para o investimento de capital estrangeiro chinês no Brasil. Nesse sentido, em termos do 5G, o Brasil se apresenta como um ator relevante para o investimento externo chinês, uma vez que, assim como outros países da América Latina, não dispõe de infraestrutura de redes 5G própria. Partindo desse pressuposto, esta seção se ocupará em entender como o Brasil, diante de um cenário de preparação para o leilão do 5G, viu-se influenciado pelos EUA a não receber tecnologias oriundas da China.

Conforme analisado anteriormente, o debate em torno do 5G extrapola as esferas tecnológicas ou econômicas e a discussão é fundamentalmente política. Assim, no Brasil, ela foi um reflexo da disputa China-EUA, abalando a política externa brasileira e dividindo as opiniões, inclusive dentro do governo brasileiro.

Num primeiro momento, em paralelo à aplicação de sanções à Huawei no território estadunidense, o governo de Jair Bolsonaro demonstrou uma espécie de alinhamento automático aos EUA, cedendo às pressões do governo estadunidense para restringir a presença da Huawei no leilão do 5G, que a princípio estava previsto para acontecer no ano de 2020. Entretanto, essa postura não foi integralmente compartilhada por todas as partes interessadas do poder público brasileiro. A Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), responsável pelas regras do edital do leilão, por exemplo, não consentiu com o banimento da empresa chinesa de telecomunicações do leilão, já que a mesma já se encontra no mercado brasileiro há mais de 20 anos, mantendo um trânsito efetivo e um diálogo próximo com as autoridades.

Ademais, com a derrota de Trump nos EUA, a retórica anti-Huawei se mostrou enfraquecida. Para além das questões ideológicas, não se pode dispensar a importância da China enquanto parceira comercial do Brasil, além da pandemia da Covid-19 ter acentuado a necessidade de cooperação e de boas relações diplomáticas com o país em função das vacinas. Sem dúvidas, a efetivação da restrição da Huawei ao leilão implicaria respostas do governo chinês. Da mesma forma, um outro fato relevante é que o eventual banimento da empresa elevaria substancialmente os custos para a implementação da infraestrutura, posto que, haveria a necessidade de que as redes já

existentes fossem substituídas, fazendo com que o 5G se tornasse mais caro no Brasil. Além disso, conforme analisou Majerowicz (2020),

Para os países que não têm condições de disputar o mercado de equipamentos de telecomunicações e construir suas próprias infraestruturas, banir a Huawei pode colocá-los em uma posição retardatória e desfavorável em diversos outros mercados, como em novos serviços de plataforma e veículos autoguiados, bem como atrasá-los na produção de distintas massas de dados para o desenvolvimento da inteligência artificial.

Conforme analisado na seção anterior, a transição do governo Trump para o Biden não contou com mudanças estruturais em relação ao posicionamento estadunidense perante à China, especialmente no que concerne ao setor de tecnologia. Assim, em agosto de 2021, durante a visita de Jake Sullivan, Conselheiro de Segurança Nacional (CSN) da Casa Branca, à Jair Bolsonaro, Biden teria oferecido ao presidente brasileiro uma vaga na Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), aliança militar capitaneada pelos Estados Unidos, que atua pela garantia dos interesses econômicos dos países-membros, em troca do veto da participação da empresa Huawei no leilão do 5G no Brasil⁸.

Apesar do ímpeto estadunidense, agora na figura de Biden, de seguir pressionando o Brasil para vetar a participação da Huawei em seu mercado de 5G, nota-se que houve um claro recuo do governo brasileiro que, diante de um cenário de pandemia da Covid-19 e de dependência para a obtenção de insumos para a produção de vacinas, viu-se obrigado a agir de forma mais pragmática em relação à China, com o objetivo de evitar uma crise diplomática que poderia causar, inclusive, retaliações comerciais por parte dos chineses, afetando, sobretudo, o setor do agronegócio brasileiro.

Portanto, apesar de o governo ter considerado proibir a Huawei no mercado de 5G brasileiro, o veto não se concretizou. Após uma série de contratemplos, o edital do 5G foi finalizado em setembro de 2021 e, finalmente, em novembro do mesmo ano, o leilão foi realizado. A licitação em questão foi destinada a operadoras de telefonia e, a Huawei, por ser fornecedora de equipamentos de infraestrutura, não estava apta a

⁸ COLETTA, Ricardo Della; VARGAS, Mateus. **Por veto a Huawei, EUA acenam com parceria militar do Brasil na OTAN**. Folha de S. Paulo, 5 ago. 2021. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/mundo/2021/08/por-veto-a-huawei-eua-acenam-com-parceria-militar-do-brasil-na-otan.shtml>>. Acesso em: 08 out. 2021.

participar. Entretanto, ela poderá vender seus equipamentos às operadoras que arremataram os lotes para construção da infraestrutura de redes no país. Um outro ponto importante a ser destacado é que as teles eram as maiores interessadas na permanência da Huawei, posto que, como analisado anteriormente, banir a empresa neste momento seria contraproducente em termos de custo e tempo para implantação das redes. Conforme analisou o pesquisador Marcos Fernandes em notícia para o jornal Brasil de Fato,

Os maiores interessados em ter a Huawei são as próprias operadoras. E é uma questão muito simples: cerca de 40% do sistema 4G já é da Huawei. O 5G da Huawei é mais eficiente e mais barato do que a Nokia e a Ericsson, principais concorrentes. Se a Huawei fosse preterida do leilão, as operadoras teriam que trocar toda a rede de 4G, que é da Huawei, para poder compatibilizar com outros fornecedores", explica Fernandes. Caso a Huawei fosse banida, o custo [para troca da rede] seria em torno de R\$100 bilhões, além de atrasar a implementação do 5G em pelo menos 3 anos e custar mais de 2 milhões de empregos. Do ponto de vista econômico e tecnológico, seria uma decisão absolutamente irracional⁹

A saída encontrada pelo governo brasileiro foi a criação de uma rede privativa para o governo federal, para comunicações exclusivas entre os órgãos públicos, com exigências de segurança e regulamentações específicas que restringem a utilização dos equipamentos produzidos pela Huawei. Fábio Faria, Ministro das Comunicações brasileiro, afirmou que a empresa não estaria apta a participar do edital da “Rede Segura”, como é chamada.¹⁰

Após a realização do leilão de radiofrequências em novembro de 2021, a Anatel publicou no mesmo mês a homologação do resultado; das 15 proponentes inscritas, 10 adquiriram lotes, com destaque para a Claro, Vivo e TIM, importantes operadoras de telefonia móvel e fixa no Brasil, além de internet banda larga e TV por assinatura. A realização da licitação confere às empresas vencedoras uma série de compromissos, visando garantir a consolidação da tecnologia no país, que vão desde a oferta e cobertura de redes 5G de forma gradativa para os municípios, até projetos de

⁹ VILELA, Pedro Rafael. **Leilão do 5G no Brasil sem veto à Huawei expõe fracasso da narrativa anti-China.** Brasil de Fato, 05 mar. 2021. Disponível em: <<https://www.brasildefato.com.br/2021/03/05/leilao-do-5g-no-brasil-sem-veto-a-huawei-expoe-fracasso-da-narrativa-anti-china>>. Acesso em: 10 dez. 2021.

¹⁰ **Huawei está fora da rede exclusiva de 5G para o governo, diz Fábio Faria.** Poder360, 10 mar. 2021. Disponível em: <<https://www.poder360.com.br/governo/huawei-esta-fora-da-rede-exclusiva-de-5g-para-o-governo-diz-fa-bio-faria/>>. Acesso em 10 dez. 2021.

conectividade em escolas. A expectativa é que as capitais e o Distrito Federal sejam atendidos até julho de 2022, dispondo de ao menos uma antena para cada 100 mil habitantes. Ainda de acordo com o edital,

Entre as obrigações assumidas pelas empresas vencedoras estão: levar cobertura 5G a todas as capitais e cidades com mais de 30 mil habitantes; garantir internet 4G nas rodovias federais e localidades ainda sem conexão; implantar rede de fibra óptica em locais com pouca ou nenhuma infraestrutura de conectividade; implantar o Programa Amazônia Integrada e Sustentável (PAIS) e o projeto da rede privativa de comunicação da Administração Pública Federal; custear a migração da TV parabólica para TV via satélite; investir em projetos de conectividade em escolas.¹¹

Como analisado anteriormente, a Huawei figura como uma das principais fornecedoras de equipamentos de redes para as operadoras brasileiras; estima-se que cerca de 50% dos equipamentos utilizados pelas teles que operam no Brasil sejam oriundos da Companhia. Em julho de 2021, a Vivo anunciou que a Huawei é responsável por 65% dos equipamentos de sua rede 4G. Nesse sentido, a empresa também indicou que, estrategicamente, faria sentido priorizar os atuais fornecedores na implantação do 5G, possibilitando a preservação dos equipamentos já existentes.¹²

Assim, a despeito dos enormes desafios enfrentados pela empresa e, em última instância, pelo Estado chinês, para se consolidar enquanto um ator relevante no fornecimento de redes 5G, observa-se que a empresa segue buscando expandir sua presença e seu grau de influência não apenas no Brasil, mas também nos demais países da América Latina, a qual configura “um importante campo de batalha no qual as empresas chinesas buscam usar sua posição nas indústrias de tecnologia como um veículo para estabelecer padrões e dominar os mercados globais.” (CESARIN, BALBO, 2020).

¹¹ **Leilão do 5G confirma expectativas e arrecada R\$ 47,2 bilhões.** Governo do Brasil, 05 nov. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/transito-e-transportes/2021/11/leilao-do-5g-confirma-expectativas-e-arrecada-r-47-2-bilhoes>>. Acesso em: 10 dez. 2021.

¹² BUCCO, Rafael. **Huawei é responsável por 65% da rede 4G da Telefônica Vivo.** Telesíntese, 16 jul. 2021. Disponível em: <<https://www.telesintese.com.br/huawei-e-responsavel-por-65-da-rede-4g-da-telefonica-vivo/>> Acesso em: 11 dez 2021.

É importante destacar que essa batalha geopolítica em torno da implementação da infraestrutura de redes 5G também se verifica em países da União Europeia, como será analisado na sequência.

A penetração do 5G da China nos mercados europeus

Conforme visto anteriormente, a principal expoente do 5G chinês fora da China é a Huawei. Nos mercados europeus, a Huawei concorre com empresas como a Nokia e a Ericsson, detendo uma participação significativa dos mercados graças aos avanços alcançados nos últimos anos por meio da frente de telefonia móvel. Em termos da implantação da infraestrutura para o 5G, o que se observa é que os Estados europeus não aspiram pela construção de redes de telecomunicação próprias, dado que esses investimentos demandam quantias muito grandes de dinheiro, o que não condiz com a atual conjuntura da economia europeia.¹³

Apesar de ter conquistado um espaço de relevância entre os consumidores europeus, a disputa geopolítica envolvendo a Huawei, a China e os Estados Unidos também surtiu efeito nos países europeus. Em diferentes momentos ao longo das discussões sobre a eventual participação de empresas chinesas na implementação de sistemas de redes 5G, sobretudo durante o governo Trump, a União Europeia se viu pressionada pelos Estados Unidos a replicar as sanções impostas por Washington, de forma a desconsiderar a participação da Huawei nas licitações de equipamentos 5G.

À princípio, o posicionamento estadunidense repercutiu de maneiras distintas nos países europeus, o que fez com que a União Europeia ficasse, de certa forma, dividida em relação ao tema. Enquanto países como Alemanha e Espanha avançavam na definição de requisitos legais que permitissem a presença da empresa chinesa nos respectivos países, outros como França e Reino Unido já haviam sinalizado a proibição

¹³ PELLICER, Lluís. **União Europeia volta a entrar em recessão e perde fôlego frente aos EUA e a China.** EL País, 30 abr. 2021. Disponível em: <<https://brasil.elpais.com/economia/2021-04-30/uniao-europeia-volta-a-entrar-em-recessao-e-perde-folego-frente-aos-eua-e-a-china.html>>. Acesso em: 28 out. 2021.

da Companhia em seus projetos de redes 5G, valendo-se de discursos semelhantes ao norte-americano, em termos das preocupações em relação à segurança nacional.

No entanto, a despeito da tentativa americana de bloquear a Huawei nos mercados europeus, como mencionado anteriormente, não existia um consenso entre os Estados sobre a decisão de impor ou não barreiras à empresa chinesa e seus equipamentos. Nesse sentido, em janeiro de 2020, a Comissão Europeia deliberou sobre o tema, por meio de um relatório¹⁴, fornecendo diretrizes gerais para o momento da definição de fornecedores para implantação de redes 5G nos países-membros. Em resumo, o documento não veta a participação da Huawei nos leilões do 5G, mas prevê medidas de cibersegurança para a implementação dos sistemas, bem como estimula os países a promoverem análises de riscos de seus fornecedores, visando mitigar situações que os levem à dependência de fabricantes considerados de risco elevado. É importante mencionar ainda que, fica a cargo de cada país determinar qual empresa irá operar na promoção de infraestrutura de redes 5G.

De forma geral, pode-se observar que a União Europeia demonstrou certa resistência às advertências norte-americanas no que tange ao envolvimento de empresas chinesas no processo de desenvolvimento de infraestrutura 5G. Apesar de alguns países europeus terem aderido às sanções proferidas pelos EUA, a partir de uma perspectiva mais ampla, verifica-se que as demandas de Washington não foram plenamente atendidas ou ratificadas pela União Europeia. Nesse sentido, destaca-se a importância conferida às relações comerciais entre China-UE, tal como o interesse mútuo na cooperação e no estabelecimento de parcerias estratégicas em diversos âmbitos.¹⁵

Esse afastamento, ainda que sutil, das prescrições norte-americanas sobre o fornecimento do 5G por empresas chinesas, revela um olhar sistêmico dos líderes europeus acerca do tema. Isto se dá, dentre outras razões, pelo fato de que a eventual exclusão da Huawei em todo o território europeu implicaria, assim como no Brasil e em

¹⁴ UNIÃO EUROPEIA. **Implantação segura de redes 5G na UE – Aplicação do conjunto de instrumentos da UE.** Comissão Europeia, 29 jan. 2020. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0050&from=FR>>. Acesso em: 28 out. 2021.

¹⁵ UNIÃO EUROPEIA. **EU-China 2020 Strategic Agenda for Cooperation.** European External Action Service, 23 nov. 2013. Disponível em: <https://eeas.europa.eu/archives/docs/china/docs/eu-china_2020_strategic_agenda_en.pdf>. Acesso em: 28 out. 2021.

outros países da América Latina, não apenas no aumento dos custos para implementação das redes, mas também em um atraso de aproximadamente dois ou três anos na viabilização da infraestrutura e, por consequência, na disseminação da tecnologia. Como observou Majerowicz (2020),

De acordo com um relatório vazado do lobby GSMA, grupo que representa 750 operadoras móveis, o banimento dos produtos chineses na Europa elevaria os custos da rede 5G e atrasaria sua implementação, incrementando o gap europeu em relação aos EUA na penetração do 5G em mais de 15 pontos percentuais em 2025 (Barzic, 2019) e afetando o gap de produtividade entre eles.

Para além das razões operacionais, nota-se que alguns líderes europeus refutaram a utilização de suposições ideológicas para banir empresas chinesas como a Huawei da disputa pelo 5G. A ex-chanceler alemã, Angela Merkel, explicou que “não há razões objetivas para vetar uma empresa como a Huawei e isso não pode ser feito apenas com base em sua nacionalidade.”¹⁶ É importante enfatizar que a afirmação de Merkel vem acompanhada um modelo de governança para o fornecimento de infraestrutura digital: como dito anteriormente, a União Europeia instituiu uma série de dispositivos jurídicos e institucionais para garantir e reforçar a segurança dos fornecedores de tecnologia 5G, e a Huawei deve ser submetida à estes requisitos. Nesse sentido, como sublinha Miguel González para o Jornal EL País, “não haverá listas negras, mas haverá requisitos de segurança obrigatórios para operadores e fornecedores de bens e serviços.”¹⁷

De acordo com o último relatório do Observatório Europeu para o 5G¹⁸, publicado em outubro de 2021, é possível identificar que 25 dos 27 países-membros da União Europeia já dispõem de serviços comerciais de redes 5G. As exceções têm sido Portugal e Lituânia, que ainda não alcançaram a etapa de comercialização da tecnologia.

¹⁶ MARTÍN, Idefe. **Europa abre la puerta del desarrollo de la tecnología 5G a la china Huawei.** Clarín, 28 mar. 2019. Disponível em: <https://www.clarin.com/mundo/europa-abre-puerta-desarrollo-tecnologia-5g-china-huawei_0_otIYL2Kan.html>. Acesso em: 11 out. 2021.

¹⁷ GONZÁLEZ, Miguel. **España propone a la UE diversificar los proveedores de 5G sin vetar a los chinos.** EL País, 15 jun. 2019. Disponível em: <https://elpais-com.translate.google/economia/2019/06/14/actualidad/1560536416_054351.html?_x_tr_sl=es&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt-BR&_x_tr_pto=nui>. Acesso em: 11. out. 2021.

¹⁸ UNIÃO EUROPEIA. **Quarterly Report 13, October 2021.** European 5G Observatory. Disponível em: <https://5gobservatory.eu/observatory-overview/observatory-reports/>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

O estudos realizados pelo Observatório Europeu para o 5G identificaram as principais causas atreladas aos atrasos nesses dois países: no caso de Portugal, o leilão do espectro multibanda se estendeu mais do que o esperado, fazendo com que a autoridade reguladora (ANACOM) tivesse que interceder para dar celeridade ao processo. Já a Lituânia, até o momento de publicação do último relatório do Observatório Europeu para o 5G, não havia dado início à licitação de bandas pioneiras, tornando-se o país mais atrasado para o lançamento comercial do 5G.

Em paralelo, um evento envolvendo as relações diplomáticas entre a China e a Lituânia chama atenção: em novembro de 2021, o Ministério das Relações Exteriores chinês anunciou o rebaixamento das relações diplomáticas com o país báltico, após inúmeras tensões envolvendo a abertura de Escritórios de Representação de Taiwan na Lituânia¹⁹. A China entende que tal conduta vai de encontro à soberania e integridade territorial chinesa, uma vez que destoa da política de “uma só China”; a Lituânia, por sua vez, não vê o episódio como algo disruptivo, mas como uma medida que busca reforçar a cooperação com Taiwan para além do status diplomático. Concomitantemente a estas circunstâncias, o governo lituano fez um alerta à população de seu país para descartar aparelhos celulares de fabricantes chineses, após ter identificado suspeitas de censura e riscos envolvendo a possibilidade dos aparelhos sofrerem ataques cibernéticos²⁰. Percebe-se, portanto, que a manifestação do governo da Lituânia se apresenta em um momento crítico para as relações diplomáticas entre os dois países e oferece insumos para compreender como a tecnologia constitui um ponto sensível no momento de definição de interesses, pressões e disputas geopolíticas entre os Estados.

Feito este parênteses, conclui-se que, apesar dos efeitos da pandemia da Covid-19, que também impactou no cronograma de realização dos leilões, nota-se que ao longo de 2021 foram feitos grandes avanços em termos da disseminação da

¹⁹ PICHEL, Mar. **Como a pequena Lituânia está se opondo à poderosa China**. Folha de S. Paulo, 05 dez. 2021. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/mundo/2021/12/como-a-pequena-lituania-esta-se-opondo-a-poderosa-china.shtml>>. Acesso em: 13 dez. 2021.

²⁰ **Por que governo da Lituânia fez alerta contra uso de celulares chineses**. BBC, 23 de set. 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2021/09/23/por-que-governo-da-lituania-fez-alerta-contra-uso-de-celulares-chineses.ghtml>>. Acesso em: 13 dez. 2021.

tecnologia na Europa, cobrindo, majoritariamente, grandes cidades e áreas urbanas. Estes avanços se devem pelo fato de que, dentre outras razões, todo o processo de introdução do 5G nas nações europeias esteve acompanhado de iniciativas políticas atreladas a metas e indicadores de desempenho, entendendo o desenvolvimento das redes 5G como uma etapa importante para a transformação digital do bloco europeu. Nesse sentido, infere-se que o 5G é um tema transversal à UE, que também opera como parte do processo de integração regional.

Potencialidades e fragilidades da estratégia chinesa para o 5G

Diante de um cenário de alavancagem chinês em termos do 5G, tal como das diferentes respostas dos países em relação ao seu protagonismo, conforme analisado anteriormente, esta seção se dedicará a compreender as potencialidades e fragilidades da estratégia chinesa para o 5G.

A começar pelas potencialidades, faz-se necessário retomar uma das razões, senão a principal, pela qual a China assegura uma série de vantagens na disputa pelo 5G: o fato de a principal empresa de equipamentos de telecomunicações em nível mundial, a Huawei, ser uma empresa chinesa. Como exposto anteriormente, essa posição de destaque se explica, em grande medida, pela abrangência dos equipamentos fornecidos pela empresa, bem como pela competitividade de seus preços, conforme observou Esther Majerowicz (2020),

Atualmente, para a implementação do 5G, apenas a Huawei oferece em grande quantidade os equipamentos necessários para montar a rede de acesso por rádio, que passa a ser também responsável pela computação na periferia da rede. Aqueles que não comprarem Huawei podem atrasar em um ano ou mais a implementação do 5G. E, central para as operadoras de telecomunicações, a Huawei oferece o menor preço para uma infraestrutura cara: suas redes de telecomunicações custariam entre 20% a 30% mais barato do que aquelas providas por outros produtores.

É importante destacar também que a relevância global adquirida pela Huawei se reproduz historicamente. O crescimento da empresa pôde ser observado ao longo das últimas décadas e acompanhou a estratégia do governo chinês em termos dos investimentos em Ciência, Tecnologia e Inovação. A proporção tomada pela Companhia levou à consolidação da sua presença em infraestruturas anteriores, a exemplo das redes

4G, em mercados como o europeu, por exemplo; o que se vê com o 5G é a manutenção de um esforço da Huawei e, por consequência, do Estado chinês para se consolidar enquanto líder na indústria tecnológica, transformando empresas como a Huawei em atores globais (CASSIOLATO, 2013).

Essa visão parte do pressuposto de que, o desenvolvimento da indústria da tecnologia da informação e comunicação (TICs) está, por natureza, diretamente associado ao Estado e aos seus interesses e/ou necessidades. Essa afirmação se verifica não apenas no caso chinês, mas também em outros países, como o próprio EUA, por exemplo, que a partir de motivações militares, mobilizou a criação desta indústria.

A indústria de TIC é estruturalmente dependente de ecossistemas de inovação dirigidos pelo Estado, e de suporte financeiro governamental para o desenvolvimento tecnológico, bem como de apoio estatal para a viabilização comercial de novos produtos tecnológicos. (MAJEROWICZ, 2020)

Isto posto, verifica-se que a participação ativa do Estado chinês enquanto direcionador da estratégia também corrobora com o avanço da China na tecnologia 5G. Todo o planejamento e a escolha pelo investimento em pesquisa e desenvolvimento recaem sobre o que se vê atualmente: um elevado número de solicitações de patentes advindas de empresas chinesas, bem como um aumento da sua participação em organismos ligados à definição de padrões internacionais. Nesse sentido, faz-se importante retomar também o fato de que a China assumiu, de forma inédita, a liderança mundial em produção científica em 2021, ultrapassando os Estados Unidos pela primeira vez na história. De acordo com levantamento do Jornal Folha de São Paulo, foram publicados um total de 788 mil artigos científicos no ano de 2020²¹. A atuação governamental, portanto, foi e é fundamental para a construção de um ambiente favorável ao 5G, garantindo que empresas chinesas pudessem consolidar sua presença no mercado nacional, num primeiro momento, para posteriormente adentrar em mercados internacionais.

Embora os fatores analisados anteriormente estejam relacionados às vantagens chinesas na indústria tecnológica, nomeadamente no 5G, representando os esforços do

²¹ RIGHETTI, Sabine; GAMBÁ, Estêvão. **China passa EUA e lidera produção de ciência mundial pela primeira vez.** Folha de S. Paulo, 26 dez. 2021. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2021/12/china-passa-eua-e-lidera-producao-de-ciencia-mundial-pela-primeira-vez.shtml>> Acesso em: 29 dez. 2021.

país para liderar a disputa nesta frente, a estratégia chinesa para o 5G enfrenta alguns de desafios, os quais serão explorados na sequência.

A questão mais evidente, em se tratando das fragilidades, é o atraso chinês em relação aos semicondutores. Este componente eletrônico constitui uma peça chave para a indústria das TIC e a China, ao longo dos últimos anos, tem se consolidado como uma das principais consumidoras do equipamento, em função do seu amplo mercado voltado à produção e exportação de aparelhos eletrônicos (MAJEROWICZ, MEDEIROS, 2018). Contudo, o que se observa é que, não obstante os avanços realizados, a China ainda não detém autonomia tecnológica para fabricar a quantidade de chips semicondutores que necessita através da sua indústria nacional, criando relações de dependência com outros países, em especial com os Estados Unidos e seus aliados. Conforme assinalou Majerowicz (2020),

A dependência direta e indireta chinesa nos produtos e tecnologias americanas em circuitos integrados é o principal ponto de estrangulamento disponível aos EUA para retardar ou mesmo bloquear o sucesso chinês em outros segmentos das TIC, incluindo o 5G.

Partindo desse pressuposto, é importante destacar que, para além da pressão política exercida pelos Estados Unidos pelo veto da participação de empresas chinesas nos países, esta outra camada de influência, ligada ao domínio da produção de semicondutores, revela o poder estrutural estadunidense na indústria das TIC, colocando a estratégia da China para o 5G em uma posição de vulnerabilidade. Tal poder estrutural desfrutado pelos EUA constitui um ponto nevrálgico na dinâmica de competição pelo 5G, pois cria caminhos para que o mesmo possa “intervir na rede de produção mundial (...) e ativar canais de bloqueio ao desenvolvimento da China em TIC, dada sua dependência crítica nesses segmentos industriais de base” (MAJEROWICZ, 2020).

Como resultado deste cenário (...) observa-se que a complexidade tecnológica exigida para o desenvolvimento e a fabricação principalmente de chips semicondutores (dentre os quais se incluem aqueles dedicados à inteligência artificial) ainda se configura como a lacuna central da estratégia chinesa expressa no Made in China 2025 e aos objetivos rascunhados para o China Standards 2035. Assim, dado o caráter altamente transversal e pervasivo destes, a superação dessa lacuna se coloca como a pedra angular para viabilizar o espraiamento das demais tecnologias a fim de se forjar um novo paradigma tecnoeconômico que reserve um espaço hierarquicamente superior ao parque produtivo e às tecnologias chinesas. (DIEGUES, ROSELINO, 2021)

Em adição aos desafios relacionados aos chips semicondutores, outra limitação importante a ser analisada diz respeito à disputa geopolítica em torno dos padrões de telecomunicações 5G (DIEGUES, ROSELINO, 2021). A China tem se esforçado para projetar internacionalmente os padrões tecnológicos estabelecidos localmente e, novamente, os Estados Unidos detém um papel relevante nesta discussão, uma vez que utilizam de sua influência geopolítica para constranger os países a não absorverem equipamentos e tecnologias oriundas da China, limitando a internacionalização dos padrões tecnológicos chineses. Segundo os professores Antônio Diegues e José Roselino (2021),

(...) As pressões dos EUA para barrar a internacionalização destes padrões para regiões sobre sua influência como Europa e América Latina parece ser um importante fator limitador do sucesso da estratégia de internacionalização chinesa para além do espaço asiático.

Ademais, existe ainda um desafio técnico ligado ao próprio contexto doméstico chinês, que não dispõe de mecanismos efetivos para o compartilhamento de patentes, fator que é responsável por restringir a atuação das empresas nacionais, a quais se veem desautorizadas a compartilhar suas pesquisas e avanços, o que as impede de formar uma “força técnica” e ampliar o seu impacto. (XIUMIN, 2017).

Todavia, apesar das dificuldades enfrentadas pela China em relação aos semicondutores e a internacionalização de seus padrões, faz-se necessário retomar a ideia de que o governo chinês tem buscado implementar políticas e planos nacionais para mitigar esses efeitos. À título de exemplo, pode-se citar os recentes investimentos feitos pela SMIC (Semiconductor Manufacturing International Corporation), a maior fabricante de chips da China, em uma nova fábrica de semicondutores, diante do contexto de escassez no fornecimento mundial de chips impulsionado pela pandemia da Covid-19, bem como a expansão da participação chinesa em organizações de padronização. Ambas as iniciativas condizem com a adoção de uma estratégia nacionalista para estimular o desenvolvimento tecnológico do país, tornando a China cada vez mais autossuficiente em tecnologias domésticas e cadeias de suprimentos²².

²² **Under Biden, the Fundamentals of Sino-US Relations Will Remain the Same.** EPIC - Elite Power Investigations, 23 fev. 2021. Disponível em: <<https://www.elitepowerinvestigations.org/analysis>>. Acesso em: 15 dez. 2021.

Embora a China ainda esteja longe de superar os Estados Unidos como potência hegemônica, a estratégia do nacionalismo tecnológico tem permitido galgar posições na ordem internacional, tornando-se uma superpotência de primeiro nível, a ponto de rivalizar com os Estados Unidos na luta pela liderança do desenvolvimento de tecnologias-chave. (NAVARRETE, ROJO, 2021)

Como observado, ainda existem alguns obstáculos a serem superados pela China para avançar na disputa geopolítica pelo 5G, dos quais a importação de semicondutores e o processo de definição de padrões internacionais adquirem centralidade; de fato, a partir de uma perspectiva mais ampla, ambos os fatores estimulam e direcionam a competição global em torno do 5G, posto que, conforme notado por Arsenio Navarrete e Juan Rojo (2021), “o país que estabelecer as regras para essas áreas estratégicas orientará a produção a seu favor e se beneficiará do custo dos *royalties* que a concorrência terá de arcar.”

Considerações Finais

Este artigo buscou reunir os principais elementos que demonstram a trajetória percorrida pelo Estado chinês para se consolidar enquanto um *player* relevante na indústria da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), especificamente no que diz respeito à tecnologia de redes 5G, partindo do pressuposto de que os investimentos em Ciência, Tecnologia e Inovação configuram opções estratégicas do governo chinês a partir da década de 1980, inseridas na estratégia de desenvolvimento do país, num contexto de abertura econômica e modernização. Ademais, tal conjuntura tem como pano de fundo o protagonismo do Estado chinês, o qual assume o papel de agente fomentador da inovação, buscando alavancar o potencial tecnológico chinês e consolidar a liderança do país no setor por meio do empreendimento de políticas nacionalistas. A adoção do chamado "tecn-nacionalismo" representa uma tendência importante para compreender as dinâmicas atuais dos países em relação ao tema; de forma resumida, essa estratégia tem como base o intervencionismo do Estado e a implementação de medidas protecionistas em se tratando, por exemplo, da transferência de tecnologia, assegurando crescimento em nível interno, bem como aumento da influência e poder no âmbito externo.

Particularmente em termos do padrão de tecnologia de quinta geração (5G) para redes móveis e banda larga, objeto de estudo deste trabalho, o que se observa é que, na medida em que a China dedica esforços para se tornar precursora e líder no desenvolvimento e implementação do 5G, sobretudo por meio do advento da empresa de telecomunicações Huawei Technologies, principal expoente do país no cenário global de tecnologia e inovação, instituiu-se uma disputa geopolítica protagonizada por Estados Unidos e China. Isto porque, a partir dos massivos investimentos em ciência e tecnologia, a China desafia o poder estrutural e a liderança norte-americana neste ecossistema. Portanto, o 5G se apresenta como uma importante fonte de crescimento e de poder para China, seja pela capacidade de alavancar sua economia, seja pela oportunidade de alterar o *status quo* das Relações Internacionais. Afinal, a tecnologia é um importante instrumento de ampliação de poder dos Estados. Depreende-se, portanto, que o conflito, além de ser econômico e comercial, é também geopolítico e com potencial de transbordamento para a esfera militar, de forma que as evidências apontam para uma disputa fundamental desta vez tecnológica, protagonizada pelas duas potências.

A competição entre China-EUA no 5G é marcada pela adoção de diversos arranjos institucionais para delimitar qual país lidera a corrida desta tecnologia. Os EUA foram responsáveis por administrar uma série de sanções econômicas e medidas restritivas em relação à China e, mais especificamente, à empresa Huawei, alegando, de forma taxativa, preocupações referentes a supostos riscos à defesa e segurança nacional do país, mas que revelam o traço econômico e comercial e, por conseguinte, político da disputa. A retórica anti-China utilizada pelos Estados Unidos não apenas desencadeou respostas da China, como também provocou desdobramentos em países da União Europeia e da América Latina.

Os avanços feitos pelo Estado chinês na disseminação do 5G e a transformação de empresas nacionais como a Huawei em atores globais dialogam diretamente com os objetivos estratégicos de longo prazo do país, materializados nos planos nacionais como o “Made in China 2025” e o “China Standards 2035”. É sabido que a China concentra uma série de vantagens na corrida pelo 5G, mas ainda existem desafios técnicos e de

política a serem superados para que o país se torne mais competitivo e possa estar mais próximo de consolidar a liderança global no setor de infraestruturas críticas, como o 5G.

Por fim, faz-se importante retomar a ideia de que o fator geopolítico inerente à tecnologia tem contribuído para promover alterações nas bases sob as quais se assenta o sistema capitalista, na medida em que os Estados têm adotado posturas nacionalistas e protecionistas em relação à tecnologia, diante de uma nova expressão da chamada globalização, a qual, na prática, revela-se cada vez mais distante da cooperação e do multilateralismo. No caso chinês, a questão do 5G parece consolidar uma configuração de poder na qual o Estado chinês, por meio da diplomacia e de significativa ofensiva comercial e tecnológica, busca vincular países a ele e se consolidar enquanto superpotência industrial, a partir de um modelo fundamentalmente público em associação aos valores da identidade nacional chinesa.

Referências Bibliográficas

ANASTASIA, Fátima; LAS CASAS, Luciana; “Instituições Políticas, Capacidades Estatais e Cooperação Internacional: África do Sul, Brasil e China”; in: GOMIDE, Alexandre de Ávila; BOSCHI, Renato Raul. **Capacidades Estatais em Países Emergentes: O Brasil em perspectiva comparada**. Rio de Janeiro: Ipea, 2016.

ARTIOLI, Marcel. **A disputa entre EUA e China pela liderança tecnológica do 5G**. Opeu, 12 out. 2020. Disponível em: <<https://www.opeu.org.br/2020/10/12/a-disputa-entre-eua-e-china-pela-lideranca-tecnologica-do-5g/>>. Acesso em: 25 jun. 2021

ARTIOLI, Marcel. **A integração econômica asiática e o protagonismo chinês**. ODR, 29 maio 2017. Disponível em: <<http://observatorio.repri.org/2017/05/29/integracao-economica-asiatica-e-o-protagonismo-chines/>>. Acesso em: 29 jun. 2021.

BARRÍA, Cecília. **O ambicioso plano 'Made in China 2025' com que Pequim quer conquistar o mundo**. BBC News, 8 maio 2018. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-44039447>>. Acesso em: 01 de jun. 2021.

Biden diz que haverá uma 'extrema competição' com a China em sua gestão, mas não um conflito. O Globo, 07 fev. 2021. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/mundo/biden-diz-que-havera-uma-extrema-competicao-com-china-em-sua-gestao-mas-nao-um-conflito-24873096>>. Acesso em: 03 dez. 2021.

Biden sanciona lei que reforça restrições dos EUA a chinesas Huawei e ZTE. Época Negócios, 11 nov. 2021. Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/Mundo/noticia/2021/11/epoca-negocios-biden-sanciona-lei-que-reforca-restricoes-dos-eua-a-chinesas-huawei-e-zte.html>>. Acesso em: 03 de dez. de 2021.

BRAKE, Doug. **Economic Competitiveness and National Security Dynamics in the Race for 5G between the United States and China**. TPRC 46: The 46th Research Conference on Communication, Information and Internet Policy, 2018.

BRITES, Rodrigo da Cunha. **Desenvolvimento da governança da internet na China contemporânea : estratégia de autonomia e de expansão econômica-securitária?** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Relações Internacionais)- Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS. Porto Alegre, 2020.

BUCCO, Rafael. **Huawei é responsável por 65% da rede 4G da Telefônica Vivo**. Telesintese, 16 jul. 2021. Disponível em:

<<https://www.telesintese.com.br/huawei-e-responsavel-por-65-da-rede-4g-da-telefonica-vivo/>> Acesso em: 11 dez 2021.

CARIELLO, Tulio. **Investimentos Chineses no Brasil – Histórico, Tendências e Desafios Globais (2007-2020)**. Conselho Empresarial Brasil-China, 05 ago. 2021. Disponível em: <https://www.cebc.org.br/2021/08/05/investimentos-chineses-no-brasil-historico-tendencias-e-desafios-globais-2007-2020/>>. Acesso em 19 jan. 2022.

CASSIOLATO, J. E. **As políticas de ciência, tecnologia e inovação na China**. Boletim de Economia e Política Internacional, v. 13, p. 65-81, 2013.

CASTRO, Ana Célia; “Políticas de Inovação e Capacidades Estatais Comparadas: Brasil, China e Argentina”; in: GOMIDE, Alexandre de Ávila; BOSCHI, Renato Raul. **Capacidades Estatais em Países Emergentes: O Brasil em perspectiva comparada**. Rio de Janeiro: Ipea, 2016.

CESARIN, Sergio. y BALBO, Gabriel. (2020). **China y el arte de la guerra (tecnológica)**. Relaciones Internacionales, 29(59), 110.

China Standards 2035: O Plano da China para Moldar o Futuro da Próxima Geração de Tecnologia. Belt and Road & Brazil – BR&Br. Disponível em: <<https://beltandroadbrazil-diretorio.fgv.br/noticias/china-standards-2035-o-plano-da-china-para-moldar-o-futuro-da-proxima-geracao-de-tecnologia>>. Acesso em: 02 jun. 2021.

COLETTA, Ricardo Della; VARGAS, Mateus. **Por veto a Huawei, EUA acenam com parceria militar do Brasil na OTAN**. Folha de S. Paulo, 5 ago. 2021. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/mundo/2021/08/por-veto-a-huawei-eua-acenam-com-parceria-militar-do-brasil-na-otan.shtml>>. Acesso em: 08 out. 2021.

CULPAN, Tim. **It's Joe Biden's Technology Cold War Now**. Bloomberg, 04 fev. 2021. Disponível em: <<https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2021-02-04/it-s-joe-biden-s-technology-cold-war-with-china-now-not-trump-s>>. Acesso em: 06 dez. 2021.

CUNHA, Luís. **China's Techno-Nationalism In The Global Era - Strategic Implications For Europe**. Macau: Instituto Internacional de Macau (IIM), 2016.

DIEGUES, Antônio Carlos e ROSELINO, José Eduardo. **Política industrial, tecno-nacionalismo e indústria 4.0: a guerra tecnológica entre China e EUA**. Unicamp. IE, Campinas, n. 401, jan. 2021.

FERNANDÉZ-MONTESINOS, Frederico Asnar. **La inteligencia artificial como factor geopolítico**. Documento de Análisis IEEE 18/2019. Disponível em:

<https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2019/DIEEEA18_2019FEDAZN_I_Ageopolitica.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

FREEMAN, Chris. 1995. The ‘National System of Innovation’ in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 1995, v. 19, pp. 5-24.

FREITAS, Maria Cristina Penido de. **A transformação da China em economia orientada à inovação**. São Paulo: IEDI, 2011.

GONZÁLEZ, Miguel. **España propone a la UE diversificar los proveedores de 5G sin vetar a los chinos**. *EL País*, 15 jun. 2019. Disponível em: <https://elpais-com.translate.google.com/economia/2019/06/14/actualidad/1560536416_054351.html?_x_tr_sl=es&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt-BR&_x_tr_pto=op>. Acesso em: 11 out. 2021.

GOULART, Josette. **Governo Biden segue Trump e diz que Huawei é uma ameaça**. *Veja*, 7 fev. 2021. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/economia/governo-biden-segue-trump-e-diz-que-huawei-e-uma-ameaca/>>. Acesso em: 22 set. 2021.

HANNIG, Sascha. **El encanto del dragón: la estrategia china de influencia en América Latina**. Fundación para el Progreso (FPP), maio 2019. Disponível em: <<https://fppchile.org/es/blog/el-encanto-del-dragon-cual-es-la-estrategia-china-de-influencia-en-america-latina/>>. Acesso em: 24 jun. 2021.

Huawei considera positiva decisão da União Europeia sobre 5G. *Telesíntese*, 31 jan. 2020. Disponível em: <<https://www.telesintese.com.br/huawei-considera-positiva-decisao-da-uniao-europeia-sobre-5g/>>. Acesso em: 13 out. 2021.

Huawei continues to lead global telecom equipment market with increased revenue. *Gizmochina*, 0 mar. 2021. Disponível em: <<https://www.gizmochina.com/2021/03/09/huawei-leads-global-telecom-equipment-market/>>. Acesso em: 9 jul. 2021.

Huawei está fora da rede exclusiva de 5G para o governo, diz Fábio Faria. *Poder360*, 10 mar. 2021. Disponível em: <<https://www.poder360.com.br/governo/huawei-esta-fora-da-rede-exclusiva-de-5g-para-o-governo-diz-fabio-faria/>>. Acesso em 10 dez. 2021.

Innovation Perseveres: International Patent Filings via WIPO Continued to Grow in 2020 Despite COVID-19 Pandemic. WIPO. Geneva, 02 mar. 2021. Disponível em: <https://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2021/article_0002.html>. Acesso em: 9 jul. 2021.

JAGUARIBE, Anna; “Capacidades Estatais Comparadas: A China e a Reforma do Sistema Nacional de Inovação”; in: GOMIDE, Alexandre de Ávila; BOSCHI, Renato Raul. **Capacidades Estatais em Países Emergentes: O Brasil em perspectiva comparada**. Rio de Janeiro: Ipea, 2016.

KANG, Cecília; SANGER, David E. **Medida de Trump tenta barrar Huawei nos EUA e intensifica guerra com a China**. Folha de S. Paulo, 15 maio 2019. Disponível em:

<<https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2019/05/com-huawei-na-mira-trump-age-para-proibir-aparelho-estrangeiro-de-telecom.shtml>>. Acesso em: 12 maio 2021.

LAGO, Josep. **Só Portugal e Lituânia não têm serviços 5G na União Europeia**. Diário de Notícias, 22 jul. 2021. Disponível em: <<https://www.dn.pt/dinheiro/so-portugal-e-lituania-nao-tem-servicos-5g-na-uniao-europeia-13965570.html>>. Acesso em: 13 out. 2021.

Leilão do 5G confirma expectativas e arrecada R\$ 47,2 bilhões. Governo do Brasil, 05 nov. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/transito-e-transportes/2021/11/leilao-do-5g-confirma-expectativas-e-arrecada-r-47-2-bilhoes>>. Acesso em: 10 dez. 2021.

LIMA, Mariane. **Perspectivas Legislativas para o 5G**. Radar Governamental, 15 abr. 2021. Disponível em: <<https://radargovernamental.com.br/perspectivas-legislativas-para-o-5g/>>. Acesso em: 18 ago. 2021.

LIMA, Sheylla Karollynne Costa. **As relações simbióticas entre Estados Unidos e China: o poder estrutural dos EUA e o aumento da competitividade de empresas chinesas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Relações Internacionais) - Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2020.

MACIEL, Rui. **Regras da Anatel para o leilão do 5G não impedem participação da Huawei**. Canal Tech, 3 dez. 2020. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/governo/regras-da-anatel-para-o-leilao-do-5g-nao-impedem-participacao-da-huawei-175669/>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

MAJEROWICZ, Esther. **A China e a Economia Política Internacional das Tecnologias da Informação e Comunicação**. Geosul, Florianópolis, v. 35, n. 77, p. 73-102, dez. 2020.

MAJEROWICZ, Esther e MEDEIROS, Carlos Aguiar. **Chinese industrial policy in the geopolitics of the information age: the case of semiconductors**. Revista Econômica Contemporânea, 22(1): p. 1-28 2018.

MARETTI, Eduardo. **Disputa por 5G no Brasil e no mundo é tecnológica, econômica e geopolítica**. Rede Brasil Atual, 09 fev. 2021. Disponível em:

<<https://www.redebrasilatual.com.br/politica/2021/02/disputa-por-5g-no-brasil-e-no-mundo-e-tecnologica-economica-e-geopolitica/>>. Acesso em: 6 jul. 2021.

MARTÍN, Idafe. **Europa abre la puerta del desarrollo de la tecnología 5G a la china Huawei.** Clarín, 28 mar. 2019. Disponível em: <https://www.clarin.com/mundo/europa-abre-puerta-desarrollo-tecnologia-5g-china-huawei_0_otIYL2Kan.html>. Acesso em: 11 out. 2021.

MENDES, Lucas. **Congressista dos EUA afirma que Brasil precisa “dizer não” ao 5G da China.** Poder360, 04 set. 2021. Disponível em: <<https://www.poder360.com.br/brasil/congressista-dos-eua-afirma-que-brasil-precisa-dizer-naoao-5g-da-china/>>. Acesso em: 18 out. 2021.

NAVARRETE, Arsenio Cuenca y ROJO, Juan Vazquez. **Tecnacionalismo: la estrategia de China para convertirse en una superpotencia.** Simposio Electrónico Internacional sobre Política China. Volumen 11. Número 11, 2021.

PELLICER, Lluís. **União Europeia volta a entrar em recessão e perde fôlego frente aos EUA e a China.** EL País, 30 abr. 2021. Disponível em: <<https://brasil.elpais.com/economia/2021-04-30/uniao-europeia-volta-a-entrar-em-recessao-e-perde-folego-frente-aos-eua-e-a-china.html>>. Acesso em: 28 out. 2021.

PICHEL, Mar. **Como a pequena Lituânia está se opondo à poderosa China.** Folha de S. Paulo, 05 dez. 2021. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/mundo/2021/12/como-a-pequena-lituania-esta-se-opondo-a-poderosa-china.shtml>>. Acesso em: 13 dez. 2021.

PIGHIN, Valentina. **La Unión Europea y el 5G de China.** Grupo de Estudio sobre la Unión Europea (GEUE), 23 set. 2019. Disponível em: <<https://tinyurl.com/22nj2sbf>>. Acesso em: 8 out. 2021.

PIRES, Marcos Cordeiro. **A estratégia de modernização da China como expressão de um modelo asiático.** In: PAULINO, Luís Antonio. PIRES, Marcos Cordeiro. (orgs). As relações China-América latina num contexto de crise: estratégias, intercâmbios e potencialidades. São Paulo: Saraiva, 2011.

PITILLO, Pedro Vinícius Freitas. **Análise da estratégia de inserção internacional de empresas chinesas no Brasil: um estudo de caso sobre Lenovo, Huawei e Xiaomi.** 2020. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Relações Internacionais) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.

PONCE, Sebastián. **Gran Estrategia de China: Plataformas Goeconómicas y Tecnológicas en el Siglo XXI.** Boletín Informativo del Grupo de Jóvenes Investigadores; Año 3. N°. 11.

Por que governo da Lituânia fez alerta contra uso de celulares chineses. BBC, 23 de set. 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2021/09/23/por-que-governo-da-lituania-fez-alerta-contra-uso-de-celulares-chineses.shtml>>. Acesso em: 13 dez. 2021.

PUPO, Fábio. **China diz que EUA são 'império de hackers' e rebate ofensiva de assessor de Biden a Huawei no 5G.** Valor Econômico, 07 ago. 2021. Disponível em: <<https://valor.globo.com/brasil/noticia/2021/08/07/china-diz-que-eua-so-imprio-de-hackers-e-rebate-ofensiva-de-assessor-de-biden-a-huawei-no-5g.shtml>>. Acesso em: 08 out. 2021.

REIS, Solange. **EUA negam relação entre 5G do Brasil e OTAN.** Observatório Político dos Estados Unidos (OPEU), 15 ago. 2021. Disponível em: <<https://www.opecu.org.br/2021/08/15/eua-negam-relacao-entre-5g-do-brasil-e-otan/>>. Acesso em: 09 set. 2021.

RIGHETTI, Sabine; GAMBÁ, Estêvão. **China passa EUA e lidera produção de ciência mundial pela primeira vez.** Folha de S. Paulo, 26 dez. 2021. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2021/12/china-passa-eua-e-lidera-producao-de-ciencia-mundial-pela-primeira-vez.shtml>> Acesso em: 29 dez. 2021.

ROSALES, Osvaldo. **El Sueño Chino: Cómo se ve China a sí misma y cómo nos equivocamos los occidentales al interpretarla.** Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Siglo XXI Editores Argentina, Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2020, 240 pp. Revista Interdisciplinaria De Estudios Sociales, (20), 209–214.

RÜHLIG, Tim; BJÖRK, Maja. **What to Make of the Huawei Debate? 5G Network Security and Technology Dependency in Europe.** The Swedish Institute of International Affairs. 1/2020.

SANTANA, Ivone. **Na guerra do 5G, Huawei já tem 60% da UE.** Valor Econômico, 29 dez. 2020. Disponível em: <<https://valor.globo.com/empresas/noticia/2020/12/29/na-guerra-do-5g-huawei-ja-tem-60-da-ue.shtml>>. Acesso em: 26 out. 2021.

SCHUTTE, Giorgio Romane; REIS, Rogério Batista de Souza. **Investimentos externos diretos e o processo de catch-up: a experiência chinesa e as lições para o Brasil.** CADERNOS do DESENVOLVIMENTO, Rio de Janeiro, vol. 15, n. 27, p. 63-82, jul.-dez. 2020.

SECIUK, Cristina. **China, Trump, queda de Araújo: como o 5G mexeu com a política antes mesmo de chegar ao país.** Gazeta do Povo, 30 mar. 2021. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/economia/5g-mexeu-com-politica-antes-de-chegar-ao-brasil/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

SILVA, Edna Aparecida da. **Acordo Brasil/EUA e leilão 5G: Bolsonaro entre pressões domésticas e tensões EUA/China.** Observatório Político dos Estados Unidos (OPEU), 02 nov. 2020. Disponível em: <<https://www.opeu.org.br/2020/11/02/acordo-brasil-eua-e-leilao-5g-bolsonaro-entre-pre-soes-domesticas-e-tensoes-eua-china/>>. Acesso em: 17 ago. 2021.

Sistema Nacional de Inovação. Fiocruz. Disponível em: <https://mooc.campusvirtual.fiocruz.br/rea/medicamentos-da-biodiversidade/sistema_nacional_de_inovao.html>. Acesso em: 10 dez. 2021.

TOMAZELLI, Idiana. **Em visita ao Brasil, conselheiro de Segurança dos EUA discute 5G e deflagra reação da China.** Estadão, 07 ago. 2021. Disponível em: <<https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,em-visita-ao-brasil-conselheiro-de-seguranca-dos-eua-discute-5g-e-deflagra-reacao-da-china,70003803767>>. Acesso em: 04 out. 2021.

TORRES, Gabriel de Barros. **Chinese Foreign Direct Investment in Brazil: Evolution, Trends and Concerns over Critical Infrastructure.** COLECCIÓN, Vol. 31, Nro. 1, noviembre 2019-abril 2020, pp. 17-36.

UNIÃO EUROPEIA. **EU coordinated risk assessment of the cybersecurity of 5G networks.** Nis Cooperation Group, 9 out. 2019. Disponível em: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_19_6049>. Acesso em: 11. out. 2021.

UNIÃO EUROPEIA. **Implantação segura de redes 5G na UE – Aplicação do conjunto de instrumentos da UE.** Comissão Europeia, 29 jan. 2020. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0050&from=FR>>. Acesso em: 28 out. 2021.

UNIÃO EUROPEIA. **Quarterly Report 13, October 2021.** European 5G Observatory. Disponível em: <https://5gobservatory.eu/observatory-overview/observatory-reports/>. Acesso em: 23 nov. 2021.

Under Biden, the Fundamentals of Sino-US Relations Will Remain the Same. EPIC - Elite Power Investigations, 23 fev. 2021. Disponível em: <<https://www.elitepowerinvestigations.org/analysis>>. Acesso em: 15 dez. 2021.

VIANA, Diego. **Por que o nacionalismo é a marca das próximas décadas.** Valor Econômico, 06 dez. 2019. Disponível em: <<https://valor.globo.com/eu-e/noticia/2019/12/06/por-que-o-nacionalismo-e-a-marca-das-proximas-decadas.ghtml>>. Acesso em: 21 de jul. 2021.

VILELA, Pedro Rafael. **Leilão do 5G no Brasil sem veto à Huawei expõe fracasso da narrativa anti-China.** Brasil de Fato, 05 mar. 2021. Disponível em:

<<https://www.brasildefato.com.br/2021/03/05/leilao-do-5g-no-brasil-sem-veto-a-huawei-expoe-fracasso-da-narrativa-anti-china>>. Acesso em: 10 dez. 2021.

WARTH, Anne. **Governo não vai entrar na guerra de EUA e China por 5G, diz ministro.** CNN Brasil, 11 ago. 2021. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/business/governo-nao-vai-entrar-na-guerra-de-eua-e-china-por-5g-diz-ministro/>>. Acesso em: 17 nov. 2021.

YE, Xiumin. **Development status, problems and policy suggestion of 5G.** Atlantis Press, Beijing, Advances in Social Science, Education and Humanities Research. v. 119, 2017.

ZHANG, Sai. **The Impact of the US-China disputes on China's 5G Industry focus on Huawei case.** Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering. Vol. 24, No. 3: 420~427, Mar. 2020.