

# Geopolítica e a Economia da Inovação

Caetano C. R. Penna

2/5

COLEÇÃO  
DE PAPERS

## Ficha Técnica

### Autor

Caetano C. R. Penna

### Edição executiva

Anna Jaguaribe

Paula Carvalho

### Coordenação editorial

Julia Dias Leite

Luciana Gama Muniz

### Apoio editorial

Gabriella Cavalcanti

Henrique Kress

### Design gráfico

Presto Design

### Realização:



CENTRO BRASILEIRO DE  
RELAÇÕES INTERNACIONAIS



---

As opiniões externadas nessa publicação são de exclusiva responsabilidade de seu autor.

# Geopolítica e a Economia da Inovação

---

**Caetano C. R. Penna**

Centro para Desafios Globais da Universidade de Utrecht  
Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro

Política Internacional **Reorientação do  
Multilateralismo**

---

Este *policy paper* reflete discussões do Projeto CEBRI-KAS sobre as direções futuras do multilateralismo.



# 1 Introdução<sup>1</sup>

## 1.1. Geopolítica, transformação técnica e desenvolvimento econômico

A importância das tecnologias para o desenvolvimento das economias nacionais é um fato que até mesmo os economistas neoclássicos passaram a aceitar, após um período inicial em que a tecnologia e a mudança técnica foram ignoradas em seus modelos, que as concebiam como se fossem “maná do céu” (REINERT, 2016). Os primeiros modelos de crescimento neoclássico consideravam apenas o trabalho e o “capital” (genérico) como fontes de crescimento econômico. Na década de 1950, Moses Abramovitz (1956) estimou a contribuição dessas duas fontes no nível de produção (crescimento econômico) da economia dos Estados Unidos: a contribuição per capita de trabalho e capital juntos representaram apenas 10% do crescimento da produção (PIB) *per capita* - ou seja, 90% do crescimento econômico foi causado por outros fatores, resultado que alguns meses depois Robert Solow (1956) também encontrou usando seu modelo de crescimento exógeno (que lhe rendeu o Prêmio Nobel em 1987). Abramovitz (1956, p. 11) chamou esse grande resíduo estatístico de “medida de nossa ignorância sobre as causas do crescimento econômico”. No entanto, desde os trabalhos semanais de Joseph Schumpeter não mais ignoramos e, agora, sabemos que o progresso tecnológico é a chave para o crescimento econômico e o desenvolvimento das economias nacionais.

As “tempestades de destruição criativa” desencadeadas por inovações radicais como descrito por Schumpeter (1934) e que revolucionam as estruturas econômicas de dentro para fora, rompendo velhas tecnologias, empresas e indústrias ao mesmo tempo em que criam novas - é um processo bem estudado por economistas evolucionários. Porém, o que é menos estudado é a importância das motivações geopolíticas como causas subjacentes do desenvolvimento tecnológico. É verdade que autores como Mowery (2010), Mazzucato (2013), Weiss (2014) ou Block e Keller (2011)

analisaram, respectivamente, a P&D (pesquisa e desenvolvimento) militar do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, os investimentos do ‘Estado Empreendedor’ americano, os projetos do complexo militar-industrial do país e as políticas do seu ‘Estado desenvolvimentista oculto’. O que eles deixaram de fora de sua análise é o fato de que a competição entre Estados e as questões de poder são a raiz de tais ações - e não motivações puramente econômicas, como a busca por rendimentos financeiros ou participações de mercado.

As motivações geopolíticas como causas do desenvolvimento tecnológico e da mudança técnica eram bem conhecidas dos economistas clássicos como William Petty e Adam Smith e figuram, inclusive, nas obras de economistas industriais como Alexander Hamilton e Fredrich List. No entanto, desapareceram da teorização excessivamente abstrata da economia neoclássica e da teoria (neo-) Ricardiana de comércio baseada em vantagens comparativas naturais (PADULA, 2019; PADULA E FIORI, 2019) - e, surpreendentemente, também da economia neo-schumpeteriana. De fato, a combinação da geopolítica clássica e da economia política internacional com a economia da inovação e do desenvolvimento é uma agenda de pesquisa aberta. Há, no entanto, outro aspecto da relação entre geopolítica e mudança técnica que será explorado neste capítulo, que são as consequências geopolíticas de inovações disruptivas.

A revolução tecno-econômica ocasionada pelo surgimento e difusão generalizada das tecnologias de informação e comunicação é uma realidade em todos os níveis da sociedade: desde indivíduos, passando por empresas, até Estados-nação, todos enfrentam a ameaça de ruptura (“disrupção”). Na década passada, houve a aceleração da difusão das ‘tecnologias de propósito geral’ (GPT – General Purpose Technologies, em inglês) (RUTTAN, 2008) como resultado de tendên-

1. Gostaria de agradecer a Adriano Proença por seus valiosos comentários e sugestões sobre a primeira versão deste texto. Também gostaria de agradecer a Dan Breznitz, Rainer Kattel, Yan Li, Raphael Padula e Mario Salerno por sua generosidade em compartilhar seu tempo e conhecimento participando de nossas *Conversas Estruturadas*. É claro que todas as análises, opiniões, equívocos e erros de interpretação do cenário geopolítico são meus.

cias interrelacionadas: aumento da capacidade de produção e redução dos preços de implantação, em meio ao crescimento exponencial do desempenho tecnológico e diminuição do tamanho dos componentes (IEL *et al.*, 2017). Essas tendências exacerbaram a ameaça de obsolescência não apenas para tecnologias e empresas antigas com investimentos irrecuperáveis, mas também - e talvez mais importante - para os trabalhadores e certas áreas geográficas. Confrontados com a ameaça de ruptura, os Estados-nação voltaram a adotar políticas industriais e de inovação ativas. Este capítulo discutirá os aspectos geopolíticos da revolução da tecnologia digital, com foco particular na competição, cada vez mais aberta, entre EUA e China.



Desde os trabalhos seminais de Joseph Schumpeter não mais os ignoramos e, agora, sabemos que o progresso tecnológico é a chave para o crescimento econômico e o desenvolvimento das economias nacionais.



## 1.2. Eras tecnológicas e revoluções tecno-econômicas

Existem várias maneiras de definir as diferentes “eras tecnológicas” que ocorreram desde a primeira revolução industrial do final do século XVIII. Alguns autores enfocam a continuidade das características que definem a modernidade industrial, contrastando os desenvolvimentos tecnológicos dos últimos três séculos com a organização social, tecnológica e econômica do mundo predominantemente agrário que a precedeu. Outros identificam ondas sucessivas de “revoluções” industriais ou tecnológicas, que seguiriam padrões recorrentes de emergência e difusão e ainda assim criariam impactos únicos nas estruturas estabelecidas.

Entre os primeiros, podemos citar o livro de Brynjolfsson e McAfee (2014) *A Segunda Era das Máquinas*, no qual os autores argumentam que as tecnologias atuais estão realizando tarefas cognitivas e, portanto, substituindo a mão de obra, em contraste com a “primeira era das máquinas” (tudo o que aconteceu desde a primeira revolução industrial), quando máquinas e mão

de obra eram complementares. Dentre os últimos, a obra seminal de Perez (2002) *Revoluções Tecnológicas e Capital Financeiro* (sem tradução para o português), de tradição neo-schumpeteriana, na qual a autora argumenta que o capitalismo experimentou cinco grandes ondas de desenvolvimento associadas a revoluções tecnológicas singulares.

Schwab (2016) é outro autor que identificou sucessivas revoluções na história capitalista, argumentando que o mundo vive, agora, a quarta revolução industrial, na qual as tarefas tradicionais de manufatura são automatizadas por meio das tecnologias de informação e comunicação. Mais recentemente, Schot e Kanger (2018) desenvolveram um marco que pode ser visto como uma síntese das duas abordagens, apresentando a ideia de que as cinco ondas de desenvolvimento de Perez formaram uma primeira “transição capitalista profunda”, e que, atualmente, o mundo estaria à beira de uma segunda transição e, possivelmente, em uma direção sustentável.



Existem várias maneiras de definir as diferentes “eras tecnológicas” que ocorreram desde a primeira revolução industrial do final do século XVIII.



A despeito dessas definições diferentes, a maioria dos autores concorda que as inovações digitais dos últimos 40 anos foram excepcionais: apesar do risco de ampla disrupção (para empresas, regiões e nações estabelecidas), essas inovações abrem oportunidades para um amplo desenvolvimento socioeconômico. Neste capítulo, adotamos a periodização e a teoria de Perez (2002) por ser a abordagem mais desenvolvida, detalhada e coerente da dinâmica de longo prazo do desenvolvimento tecnológico capitalista. A Tabela 1 resume a periodização de Perez (2002) desde a primeira revolução industrial.

**Tabela 1:** Cinco grandes ondas de crescimento e cinco grandes bolhas de tecnologia

Revolução Tecnológica	Nome popular para o período	Principal país ou países	<i>Big-bang</i> da inovação que dá início à revolução	Ano
PRIMEIRA	A 'Revolução Industrial'	Grã-Bretanha	Abertura do moinho de Arkwright em Cromford	1771
SEGUNDA	Era do Vapor e das Ferrovias	Grã-Bretanha (com expansão para o continente europeu e para os EUA)	Teste da locomotiva a vapor 'Rocket' para a ferrovia Liverpool -Manchester	1829
TERCEIRA	Era do Aço, da Eletricidade e da Indústria de Base	EUA e Alemanha avançando e ultrapassando a Grã-Bretanha	Inauguração da siderúrgica Carnegie Bessemer em Pittsburgh, Pensilvânia	1875
QUARTA	Era do Petróleo, do Automóvel e da Produção em Massa	EUA (com a Alemanha competindo pela liderança mundial), depois se expandindo para a Europa	O primeiro Modelo-T sai da fábrica da Ford em Detroit, Michigan	1908
QUINTA	Era da Informação e das Telecomunicações	EUA (com expansão para Europa e Ásia)	O microprocessador Intel é anunciado em Santa Clara, Califórnia	1971

Fonte: Perez (2002); veja também Perez (2010, p. 782).

Associado a essas oportunidades está o risco de conflitos hegemônicos. Ele se beneficia das *Conversas Estruturadas do CEBRI sobre Geopolítica e Economia da Inovação*, as quais consistem em entrevistas, pelo autor deste capítulo, com especialistas selecionados na área de mudança tecnológica, política industrial e gestão da inovação, todas realizadas entre setembro e outubro de 2020. Além desta introdução e de uma breve conclusão, o capítulo está dividido da seguinte forma: a seção 2 discute a nova onda de estratégias nacionais de promoção de indústrias e inovação tecnológica, que apresentam motivações e orientações comuns, algumas delas buscam, inclusive,

enfrentar desafios societais. As estratégias nacionais dos EUA e da China apresentam uma agenda geopolítica explícita, e a seção 3 examina o recente conflito comercial entre esses dois países. A seção 4 apresenta quatro proposições sobre como a nova pandemia de coronavírus amplia as tendências geopolíticas e tecno-econômicas inter-relacionadas da última década. A seção também discute como a dinâmica de regulação das inovações digitais apresenta semelhanças com a forma como a segurança automobilística foi regulada durante a revolução tecnológica anterior<sup>2</sup>. A seção 5 levanta implicações para os países em desenvolvimento e para o Brasil, em particular.

2. Usando a periodização proposta por Perez (2002).

## 2 Tecnologias digitais disruptivas, globalização e estratégias nacionais de inovação industrial

Em meio ao processo de difusão de tecnologias digitais disruptivas, uma nova divisão global do trabalho surgiu na década de 1990, na qual as empresas transnacionais de eletrônicos descentralizaram suas cadeias produtivas de valor, incentivando a criação de redes locais de fornecedores de primeiro e segundo níveis (fabricantes e prestadores de serviços). Com a intensificação dos fluxos de comércio e investimento, a globalização tornou-se mais profunda e ampla. As economias asiáticas – com sua capacidade de “governar o mercado” (WADE, 1990) e de lentamente subir na escala tecnológica, em combinação com baixos salários – estavam bem posicionadas para se beneficiar dessa dinâmica, o que resultou em uma competição desigual, pendendo para o Oriente, apesar das políticas neoliberais que buscavam equilibrar as condições de competição (“nivelar o campo de jogo”) para todos os atores, tanto empresas como nações.

Alguns observadores afirmaram que a Crise Financeira Global (CFG) de 2008 interrompeu esse ciclo tecno-econômico, levando a uma fase de “estagnação secular” (SUMMERS, 2014). No entanto, análises mais profundas mostram não ser esse o caso. Ainda há muitas oportunidades de inovação tecnológica e crescimento econômico relacionadas, principalmente, à adoção ampla de tecnologias digitais (transformação digital) e à transição para a sustentabilidade socioambiental (crescimento verde). Ainda assim, a CFG de 2008 foi um momento de despertar para os países ocidentais em geral e os Estados Unidos em particular, pois uma parte importante de sua base industrial havia migrado para a Ásia, deixando um vácuo econômico que afetou indivíduos (trabalhadores) e regiões inteiras.

De uma hora para outra, a estratégia de não intervenção na política industrial ficou obsoleta e políticas industriais ativas tornaram-se a ordem do dia. A inovação tecnológica e a economia da inovação tornaram-se peças centrais nas receitas de recuperação dos formuladores de políticas. Após a promulgação da *Lei Americana de Recuperação e Reinvestimento* em 2009, o ativismo pela política industrial e de inovação ganhou impulso com o que pareceu ser uma nova onda de inovações digitais disruptivas - a “Quarta Revolução Industrial” (SCHWAB, 2016), “Indústria 4.0” (ACATECH, 2013),

“Transformação Digital” (FÆSTE, SCHERER E GUM-SHEIMER, 2015; MCKINSEY, 2018) ou “Manufatura Avançada” (EOP, 2012).

O que todas essas denominações têm em comum é o reconhecimento de que as atuais inovações disruptivas são caracterizadas pelo uso abundante de dados e pela convergência de diferentes campos do conhecimento. Para aproveitar as oportunidades criadas pelas novas “tecnologias de propósito geral” e responder aos desafios enfrentados por suas economias, mais governos nacionais começaram a lançar planos de política industrial e de inovação. A *Parceria para a Manufatura Avançada* dos Estados Unidos, estabelecida em 2012; A *Nova Estratégia de Alta Tecnologia da Alemanha*, publicada em 2014; ou a *Estratégia Industrial do Reino Unido*, de 2017, são exemplos desse ímpeto. Mas não foi apenas o Ocidente que promoveu estratégias industriais e de inovação ativas, os países asiáticos também reagiram, com China, Japão e Coreia do Sul lançando suas próprias estratégias de “manufatura avançada” e inovação digital.

A Tabela 2, baseada em versão similar de Labrunie, Penna e Kupfer (no prelo), resume os principais pilares e objetivos expressos nos documentos das estratégias nacionais de China, Alemanha, Japão, Reino Unido e Estados Unidos<sup>3</sup>. Essas estratégias

3. Os documentos são: *Made in China 2025*, da China, publicado em 2015; *A Nova Estratégia de Alta Tecnologia da Alemanha: Inovações para a Alemanha*, anunciadas em 2014; o *5º Plano Básico de Ciência e Tecnologia do Japão* (de 2015), a *Estratégia de Robô: Visão, Estratégia, Plano de Ação* *Estratégia de Robô* (também de 2015) e o *Livro Branco sobre Pequenas Empresas no Japão* (de 2017); a *Estratégia Industrial do Reino Unido: Construir uma Grã-Bretanha Adequada para o Futuro*, estabelecida em 2017; e os principais documentos dos Estados Unidos informando sua *Parceria de Manufatura Avançada*, lançada em 2012.

nacionais selecionadas têm seis “orientações” comuns, sejam elas pilares ou objetivos, a saber: (1) incentivo a tecnologias e indústrias de manufatura avançada; (2) aumento de investimento e financiamento à P&D; (3) aprofundamento das relações entre indústria-academia-governo; (4) capacitação da força de trabalho; (5) incentivo às PMEs e *startups*; e (6) atualização de normas, padrões técnicos e do ambiente de negócios. Alemanha, Japão e

Reino Unido apresentam uma semelhança adicional, pois os planos buscam não apenas aumentar a taxa de inovação para promover a competitividade econômica, mas também estabelecem uma *direcionalidade* para atividades inovadoras, como meio de enfrentar os desafios societais. Nesse sentido, representam um novo tipo de política que pode ser vista como “orientada à missão” (MAZZUCATO, 2018a).

**Tabela 2:** Objetivos e pilares das estratégias nacionais dos países selecionados

Orientações presentes em ao menos dois países	China	Alemanha	Japão	Reino Unido	Estados Unidos
<b>Objetivos e pilares associados à promoção da competitividade industrial</b>					
1. Incentivo à manufatura avançada (desenvolvimento tecnológico e integração industrial)	O, P1, P2	P1, P3	P1	O1	O1, P1
2. Aumento dos gastos com P&D, incluindo pesquisa básica	P1, P10	O5, P4	O, P3	P1	O5, P3
3. Aprofundamento da relação indústria-academia-governo	P1	O11, P2	O, P4, P6	P1	O3, O4
4. Capacitação da mão de obra	O, P10	O7, P4	P3, P3R	P2	O2, P2
5. Promoção das PMEs e das <i>startups</i>	P10	O4, P3	P4	P4	O1, P3
6. Atualização de normas, padrões e do ambiente de negócios	P1, P10	O4, P4	P4, P3R	P4	P3
7. Desenvolvimento de regiões mais atrasadas		P3	O1	P5	
8. Transformação dos resultados de pesquisas em produtos/Aumento de escala e comercialização	P1	P2			
9. Internacionalização da indústria	P9, P10	P2			
10. Infraestrutura para inovação			P1R	P3	
<b>Objetivos e pilares associados à abordagem de importantes desafios sociais</b>					
1. Desenvolvimento sustentável/Economia verde	O, P5	O3, P1	O1, P2	O2	
2. Envelhecimento da população		P1	O2, P2	O4	
3. Mobilidade		P1		O3	
4. Participação da sociedade		O2, P5	P5		
5. Desafios da economia digital e da sociedade/Cibersegurança		P1	P2		

**Legenda:** O = Objetivo; (Ex: O1 = Objetivo 1 da política) / P = Pilar (Ex: P1 = Pilar 1 da política);

Obs.: No caso da China e do Japão, os objetivos (ou só alguns) não estão ordenados.

Fonte: Labrunie, Penna e Kupfer (no prelo).

As estratégias nacionais dos EUA e da China, no entanto, quase não dão atenção aos desafios societais, com alguma exceção dada à ‘sustentabilidade’ e à ‘economia verde’ no caso da China. De fato, seu presidente, Xi Jinping, anunciou em setembro de 2020 que o país veria um pico em suas emissões até 2030 e alcançaria a neutralidade de carbono até 2060 (LADISLAW E TSAFOS, 2020). Por outro lado, as estratégias desses países têm motivações geopolíticas explícitas e uma agenda externa para a abertura de mercados e garantia de igualdade de condições competitivas

para suas corporações, o que sugere que seu objetivo principal seja atingir a liderança industrial global. No entanto, esses objetivos semelhantes têm conotações ou motivações diferentes. De acordo com Padula (2020), a China não pretende se atribuir o papel de potência hegemônica, posição ocupada desde a Primeira Guerra Mundial pelos Estados Unidos. No entanto, os EUA percebem ou instrumentalizam a ascensão da China como uma ameaça para justificar políticas expansionistas nos campos militar e econômico.



# 3 O conflito tecnológico e comercial EUA x China

Apesar da CFG de 2008, a China solidificou sua posição no centro da atual divisão global do trabalho e do sistema de comércio mundial. É o primeiro ou o segundo parceiro comercial mais importante para a maioria das economias desenvolvidas e em desenvolvimento, um dos maiores investidores de capital estrangeiro no mundo (e o maior credor estrangeiro dos EUA), e suas empresas estão presentes na maior parte das cadeias globais de valor (de têxteis e eletrônicos a equipamentos médicos). Representante da consolidação chinesa no palco global é a superação do Japão como segunda maior economia do mundo em 2010. Nesse contexto, o crescimento da China tornou-se não apenas uma questão de competição industrial e tecnológica, mas também de tensão geopolítica.

Em 2013, a China anunciou sua política *One Belt One Road*, que em 2016 ficou conhecida no Ocidente como *Belt and Road Initiative*<sup>4</sup>. A iniciativa enfoca investimentos chineses em infraestrutura em quase 70 países - da Ásia à Oceania, passando por Oriente Médio e África até as Américas do Sul e do Norte - e foi ampliada para incluir também um elemento digital. Desse modo, a nova *Rota Digital da Seda* se baseia em quatro pilares (Cheney, 2019): investimento em infraestrutura digital no exterior (redes celulares 5G, cabos de fibra óptica, centros de dados, etc.); desenvolvimento de tecnologias avançadas nas áreas de inteligência artificial, telecomunicações, computação em nuvem e processamento de dados; comércio eletrônico; e diplomacia e governança digitais, que incluem um apelo por "ciber-soberania" sobre os padrões tecnológicos.

É neste contexto que, em 2018, quando o déficit comercial dos Estados Unidos com a China atingiu US\$ 419 bilhões, o então presidente dos Estados Unidos, Donald Trump, anunciou uma "guerra comercial" contra a China na forma de barreiras tarifárias significativas, no valor de US\$ 250 bilhões - ou quase metade do valor das importações americanas da China. Os cinco principais produtos importados afetados pelas tarifas americanas foram: equipamentos de telecomunicações, placas de circuito de computador e unidades de processamento, móveis de metal e peças de computador. Em retaliação, a China impôs suas próprias tarifas aos produtos dos EUA, no valor de US\$ 110 bilhões - ou US\$ 10 bilhões abaixo do que a China importou dos Estados Unidos em 2018. Trump então ameaçou aumentar ainda mais as tarifas, o que fez

em 2019 e foi seguido por outro aumento adotado pela China - levando também a uma escalada retórica do conflito. Por exemplo, quando Washington designou simbolicamente a China como "manipuladora de câmbio", Pequim reagiu com um aviso de que essa medida provocaria turbulência nos mercados financeiros. De fato, os mercados de ações e de câmbio passariam a flutuar de acordo com a última notícia sobre a disputa comercial EUA-China.

Além das barreiras tarifárias impostas às importações chinesas, os Estados Unidos também tomaram outras medidas contra a China alegando motivos de segurança nacional e direitos humanos. Em outubro de 2019, a "lista negra" de empresas chinesas que deveriam buscar a aprovação do governo dos EUA antes de comprar componentes feitos no país incluía várias empresas de inteligência artificial e telecomunicações, entre as quais a gigante chinesa Huawei (oficialmente classificada como "apoia-pela pelas forças armadas chinesas"). Outro conflito também surgiu em torno da Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC), principal fabricante - da "província marginal" (*rogue province*) - de semicondutores customizados, incluindo para uso militar e telecomunicações 5G, que também precisaria buscar uma licença oficial dos EUA antes de enviar seus produtos para fabricantes chineses (Huawei, em particular). Posteriormente, a TSMC anunciou seus planos de construir uma nova fábrica de US\$ 12 bilhões no Arizona. Os EUA também reagiram à iniciativa chinesa da *Rota Digital da Seda* ao incluir aspectos de governança digital em suas negociações diplomáticas e comerciais e começaram a pressionar seus aliados para banir o equipamento 5G da Huawei de suas redes sem fio nacionais.

4. Seu nome oficial pode ser traduzido como *Cinturão Econômico da Rota da Seda e Estratégia de Desenvolvimento de uma Rota da Seda Marítima do Século 21*

## 4 A pandemia de Covid-19 como ampliador das tendências atuais

Em dezembro de 2019, o conflito parecia ter esfriado repentinamente, com os EUA e a China anunciando um acordo comercial para, inicialmente, evitar novas imposições tarifárias e, posteriormente, remover outras barreiras comerciais. Os EUA abandonaram sua designação (principalmente simbólica) da China como um “manipulador de câmbio”. Nesse mesmo mês, no entanto, um novo coronavírus (CoV-19) associado a uma síndrome respiratória aguda grave (SRAG, ou SARS, em inglês) surgiu na província chinesa de Wuhan. Três meses depois, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou o surto do “SARS-CoV-19” como uma pandemia, desencadeando uma nova guerra retórica entre os Estados Unidos e a China, que se acusavam mutuamente pelo surgimento do vírus.

A pandemia SARS-CoV-19 atingiu o mundo inteiro de maneira bastante dura. Em outubro de 2020, havia mais de 37,5 milhões de casos confirmados e cerca de 1,1 milhão de mortes em todo o mundo. O impacto econômico da pandemia é considerado a desaceleração econômica mais severa desde a Grande Depressão da década de 1930. Embora os mercados de ações tenham se recuperado do *crash* generalizado do final de março de 2020, o efeito sobre a economia real ainda está em andamento. Chamando-a de “uma crise como nenhuma outra”, em junho de 2020, o Fundo Monetário Internacional (FMI) estimou uma taxa média de crescimento da economia global de -4,9% em 2020, com as economias desenvolvidas diminuindo em média 8% (-10,2% para Zona Euro) e mercados emergentes e economias em desenvolvimento contraindo 3% em média (principalmente porque ainda há projeção de crescimento positivo da economia da China) (FMI, 2020). O FMI também previu um impacto severo desta desaceleração econômica sobre o emprego, com as taxas de desemprego subindo para mais de 10% em países como a França e a Itália – até mesmo os EUA, cuja taxa de desemprego atingiu apenas 3,7% em 2019, deve apresentar um desemprego de 10,4% em 2020. Com o desemprego crescente, muitos países foram forçados a relaxar suas medidas de austeridade, promover planos de recuperação econômica e implementar programas de renda básica incondicional (ver pontos B e C abaixo).

Mediante tudo isso, o surgimento da pandemia do novo coronavírus parece ampliar quatro tendências geopolíticas e técnico-econômicas inter-relacionadas da última década:

### A. As cadeias produtivas de valor globais excessivamente dependentes da China tornaram-se alvo central de políticas nacionais.

Quando a China decidiu fechar partes do país (começando com Wuhan), e manteve para si o suprimento de equipamentos médicos (equipamentos de proteção individual, medicamentos e insumos farmacêuticos, respiradores mecânicos), o mundo inteiro teve de enfrentar as consequências de um sistema global de produção frágil e interdependente. Consequentemente, muitos países começaram a debater o desenvolvimento industrial (ou a reindustrialização) como uma meta fundamental a ser alcançada nos próximos anos, como meio de garantir a soberania nacional e a segurança contra outros possíveis choques ao sistema. As preocupações com as cadeias de produção centradas na China se expandiram para as cadeias de valor de produtos eletrônicos e digitais, dada a ambição chinesa de estabelecer padrões técnicos para a economia digital. De acordo com Li (2020), a desvinculação ou dissociação (*decoupling*) das cadeias produtivas, por um lado, da economia chinesa, por outro, já é uma realidade. No entanto, a dissociação é mais fácil para algumas cadeias de valor e muito difícil para outras, e não veremos uma dissociação total em certos setores com cadeias de valor complexas. Por outro lado, a dissociação entre as economias avançadas e a China poderia abrir novas oportunidades de desenvolvimento em outras regiões geográficas, como afirma Breznitz (2020), assim como aconteceu no auge da Guerra Fria entre os EUA e a então URSS na década de 1960. No entanto, Salerno (2020) contrapõe afirmando que ainda está para ser visto se essa oportunidade significará algo mais do que uma industrialização

do tipo *maquila*<sup>5</sup>, pois historicamente atividades como *design*, pesquisa e desenvolvimento sempre permaneceram na matriz (ou seja, nos países de origem das empresas transnacionais), mesmo que as transnacionais venham a se envolver com a inovação aberta. Isto porque quando confrontadas com inovações disruptivas, as empresas se fecham. Embora ainda possam promover a inovação aberta, o controle permanece com a sede da empresa transnacional.

**B. A melhoria das estruturas industriais e o remanejamento das cadeias de valor são os temas preferenciais entre as opções de medidas dos formuladores de políticas – são abundantes os apelos por novos “Planos Marshall” para a reconstrução das economias.** A onda de estratégias nacionais de inovação e industriais, que surgiu após a CFG de 2008 e ganhou ritmo com a ampla difusão de tecnologias digitais, foi ainda mais acelerada com a pandemia. Vale ressaltar também que, por si só, a adoção de tecnologias digitais, em áreas como *e-commerce* e *home office*, ganhou impulso e se tornou uma estratégia fundamental para a sobrevivência durante a pandemia de SARS-CoV-19. Conforme discutido na seção 2, os planos de estratégia industrial e de inovação recentes apresentam várias características comuns (Labrunie, Penna e Kupfer, no prelo). Duas dessas características são particularmente relevantes: primeiramente, os planos são concebidos como um meio de aproveitar oportunidades tecnológicas; e, em segundo lugar, abordam as consequências dos desafios societais atuais de sustentabilidade e mudança demográfica, por exemplo. Kattel (2020) argumenta que a consolidação de uma política industrial ativa pelos Estados-nação é o principal resultado da atual pandemia, decorrente de três motores convergentes: aspirações geopolíticas renovadas; a emergência climática e ambiental; e uma compreensão crescente sobre uma abordagem holística às políticas econômicas de Estado (dando coerência às políticas implantadas pelos ministérios da economia e da ciência e tecnologia).

**C. As políticas industriais e de inovação tornaram-se preocupações nacionais fundamentais e cada vez mais “orientadas à missão” (*mission-oriented*).** Usar a política de inovação para resolver desafios societais é o que economistas como Mariana Mazzucato chamam de políticas

de inovação “orientadas à missão” (MAZZUCATO, 2018a; MAZZUCATO, 2018b). A corrida global por uma vacina contra a SARS-CoV-19 pode ser vista sob essa perspectiva como um exemplo-chave de iniciativa orientada à missão. Regiões (como a União Europeia), países (Peru e Espanha) e cidades (Manchester, Valência e Medellín) estão atualmente desenvolvendo suas próprias estratégias de inovação orientadas à missão, nas quais as missões são *impulsionadas pela inovação* e relacionadas a questões ambientais e de saúde. A Agência Ambiental Alemã publicou recentemente um relatório “baseado na avaliação de 130 estudos científicos e declarações relevantes que tratam da concepção e da eficácia dos programas verdes de recuperação econômica”, que revela um efeito positivo da pandemia: um “amplo consenso” de que “a única maneira de superar a crise econômica é com programas de recuperação verde e reformas estruturais” (UMWELTBUNDESAMT, 2020).

**D. No que diz respeito à economia digital, a competição EUA-China aprofunda as diferenças nas estratégias de tecnologia ao mesmo tempo em que cria divisões entre os modelos de negócios e as escolhas das empresas, tornando mais difícil um acordo sobre padrões e práticas. Como consequência, o espaço político para a governança multilateral é reduzido.** A ampla difusão de tecnologias digitais traz perspectivas de ruptura das estruturas estabelecidas - relações de trabalho, modelos de negócios, padrões de comércio - as quais exigem um realinhamento das instituições e o estabelecimento de um novo sistema de governança. A perspectiva histórica mostra que as inovações tecnológicas também trazem externalidades negativas. As tecnologias digitais criam diferentes problemas regulatórios relacionados a questões (IEL *et al*, 2017):

- **Éticas:** direito à privacidade e à confidencialidade de dados
- **De Propriedade:** propriedade e acesso aos dados
- **De Desenho Industrial:** grau de autonomia das máquinas, que pode se tornar uma questão de poder político e econômico

5. O termo se refere a “maquiladoras”, empresas que apenas montam produtos, importando peças mais sofisticadas e tecnologia desenvolvida em outros lugares, e geralmente operam em zonas francas e de livre comércio (como a *Zona Franca de Manaus* no Brasil).

- **Normativas:**  
estabelecimento de padrões abertos ou de propriedade e de padrões técnicos para o acompanhamento de decisões, garantia de compatibilidade e adaptação de sistemas legados
- **Tecno-econômicas:**  
apoio ao desenvolvimento de competências técnicas e organizacionais adaptadas a cada sistema de produção
- **Socioambientais:**  
aumento do desemprego devido à robotização ou uso de equipamentos, suprimentos e bens digitais

Todos esses problemas exigem regulamentação e alguns deles podem não ser receptivos às regulações nacionais – é necessária uma estrutura global para que os problemas sejam tratados de forma eficaz. No entanto, o discurso atual de desconfiança sobre a ação e os mandatos das instituições multilaterais existentes (saída dos EUA da OMS e fragilização da OMC, por exemplo) está em desacordo com as perspectivas de tratados internacionais na regulação da economia digital. Além disso, podemos traçar um paralelo com a regulação dos problemas associados ao setor portador do paradigma da quarta revolução tecnológica (PEREZ, 2001): a indústria automobilística (Quadro 1).

#### Quadro 1: A regulação da indústria automobilística

A indústria automobilística é o que Perez (2002; 2010) denomina uma “indústria portadora do paradigma” (PCI – Paradigm Carrying Industry) de uma revolução tecnológica, pois sintetiza o modelo de melhores práticas para o uso mais eficaz das novas tecnologias da revolução. Ao lado da indústria do petróleo, a indústria automobilística foi a PCI da quarta revolução tecnológica, que Perez chama de “a era do automóvel, do petróleo e da petroquímica” (ver tabela 1). Na atual “Era da informação e das telecomunicações”, as indústrias de tecnologia digital são as que carregam o paradigma. Nesse sentido, observar como o automóvel foi regulamentado (PENNA E GEELS, 2012; GEELS e PENNA, 2015; PENNA e GEELS, 2015) pode trazer lições para a regulamentação das tecnologias digitais. A questão da regulamentação da segurança em automóveis e rodovias parece particularmente ter paralelos com a questão da regulamentação da privacidade e segurança na Internet. A segurança automotiva surgiu como um problema público nas primeiras décadas do século XX; à época, recebeu um “enquadramento comportamental”: para resolver o problema, o motorista deveria ser educado para mudar seu comportamento e dirigir com segurança. Isso logo se tornou a diretriz oficial nas regulamentações nacionais em vigor nos Estados Unidos (o país líder da quarta revolução tecnológica). Atualmente, a privacidade na internet também recebe um enquadramento comportamental: cabe ao usuário mudar seu comportamento e proteger sua privacidade. Este enquadramento também entra em estruturas regulatórias nacionais, que exigem que as empresas deem aos usuários a opção de “optar por aceitar ou excluir” acordos de compartilhamento de dados e aceitar ou não “cookies” de rastreamento (arquivos de texto compartilhados com sites para identificar os usuários e que rastreiam seu comportamento). Como alternativa, o enquadramento tecnológico só surgiu em 1950, como resultado de um entendimento crescente (fruto da P&D militar) de que os automóveis poderiam ser projetados visando a proteção dos ocupantes. Porém, esse enquadramento não foi levado adiante pelas montadoras, que, em vez disso, preferiram promover estilos e dispositivos que pudessem impulsionar as vendas. “Segurança não vende” era o lema da indústria automobilística americana. Foi apenas em 1966 que essa diretriz técnica se tornou oficial através da promulgação da *Lei Nacional de Segurança no Trânsito e em Veículos Motorizados*, que autorizou o gover-

no federal dos EUA a definir padrões de segurança uniformes para automóveis, desde padrões de prevenção de colisões (por exemplo, controles, visor e freios) passando por padrões de resistência ao choque (por exemplo, proteção do ocupante, cintos de segurança, *airbags*) até os padrões de sobrevivência pós-acidente (por exemplo, integridade do sistema de combustível). Atualmente, projetar algoritmos para promover a privacidade individual (e não para aumentar as vendas e o envolvimento do usuário) não está no foco das empresas de internet, mas está começando a receber atenção por meio do trabalho de organizações sem fins lucrativos como o *Center for Humane Technology* (Centro por Tecnologia Humanizada), focado no ‘realinhamento da tecnologia digital de consumo com os interesses da humanidade’. Na história da segurança automobilística, foram as ações de ativistas – inicialmente médicos que testemunharam a tragédia dos acidentes de automóvel e, depois, grupos de consumidores liderados pelo primeiro ativista pelos direitos do consumidor, Ralph Nader – que conseguiram promover o enquadramento tecnológico até que fosse incorporado na regulamentação oficial. Diferentes enquadramentos não afetam apenas os tipos de regulamentos, mas também as tecnologias que são desenvolvidas (PENNA, 2014): o enquadramento comportamental levou a uma onda de patenteamento de produtos para ajudar os motoristas a dirigir com segurança, enquanto o enquadramento tecnológico levou a patentes que protegem a integridade do carro e dos ocupantes. Mas a regulamentação da segurança automotiva contém outra lição para a regulamentação da tecnologia digital: apesar do aumento de fatalidades devido a acidentes rodoviários em todos os países que viram uma difusão generalizada de automóveis, uma estrutura de política regulatória internacional para automóveis nunca foi estabelecida por organizações multilaterais. Em vez disso, o que surgiu foram padrões técnicos compartilhados promovidos por associações técnicas como a *Society of Automotive Engineers* (Sociedade de Engenheiros Automotivos). Nesse sentido, se o paralelo com a segurança automotiva serve para as tecnologias digitais, podemos não ver o surgimento de uma estrutura de política regulatória internacional, mas testemunhar a criação de normas técnicas em associações profissionais e industriais. De fato, esses fóruns devem se tornar palco para as novas rodadas de batalhas regulatórias - com implicações geopolíticas - em torno da indústria portadora dos paradigmas da quinta revolução tecnológica.

Ao que parece, no entanto, a promoção da sustentabilidade e de novos negócios verdes atualmente é uma das poucas áreas abertas a alianças globais e colaboração multilateral. Embora o conflito EUA-China tenha sido gestado ainda durante a administração Obama, em 2014 os Estados Unidos e a China se comprometeram, conjuntamente, a reduzir as emissões de carbono até 2030. Embora as questões ambientais tenham perdido força no governo Trump e tenham desaparecido quaisquer motivações “verdes” por trás da estratégia oficial americana para a indústria e a inovação, a questão continua sendo um compromisso fundamental da sociedade civil e da responsabilidade social corporativa, que reconhece a importância econômica de uma agenda de sustentabilidade nascida e consolidada como tarefa multilateral. As agendas nacionais de clima e sustentabilidade foram e são construídas com vinculação direta à agenda multilateral, e os parâmetros e instrumentos de monitoramento e avaliação dessas agendas têm raízes multilaterais.

O reconhecimento generalizado da Agenda 2030 e seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) faz parte dessa tendência. Se, por um lado, as principais tecnologias de baixo carbono (energia solar e eólica, carros elétricos) estão concentradas em alguns agentes (e países) - na verdade, a cadeia de abastecimento de energia verde está concentrada na China (LADISLAW E TSAFOS, 2020), o que pode criar um problema de acesso; por outro, está cada vez mais claro que as soluções de baixa tecnologia (e inovações incrementais) também são importantes e talvez tenham maior impacto do ponto de vista dos países em desenvolvimento, que têm lacunas tecnológicas críticas em saneamento, gestão de resíduos sólidos e transporte público.

No entanto, embora os espaços políticos para a regulamentação da economia digital sejam diminuídos por conflitos e competição, o advento da pandemia SARS-CoV-19 não parece ter fechado a janela de oportunidade para colaboração multilateral em termos de inovação na área do clima e sustentabilidade, especialmente quando considerados os benefícios econômicos e sociais do acesso aos serviços de saúde, saneamento ou medicamentos e vacinas.

## 5 Implicações para o Brasil e economias emergentes

Nenhum país capitalista se desenvolve sem indústrias manufatureiras e inovação tecnológica (REINERT, 2016). A atual pandemia mostrou que ter capacidade de manufatura e inovação é fundamental não apenas para o crescimento econômico, mas também para a soberania e a segurança. O fato de o Brasil possuir uma rede de instituições de pesquisa de alto nível em saúde (universidades públicas federais, Fiocruz e laboratórios farmacêuticos oficiais) evidencia isso. Sem essa rede, não é injustificado especular que o país estaria em uma posição ainda pior para lidar com a pandemia de Covid-19.

O desenvolvimento de um sistema científico forte (como o vivido pelo Brasil desde a década de 1970) não é, entretanto, suficiente para aproveitar as oportunidades criadas pelas inovações digitais. Embora o recente aumento da atividade empreendedora inovadora no Brasil, para além do eixo São Paulo-Rio de Janeiro (incluindo estados como Pernambuco, Santa Catarina e Goiás) tenha sido fundamental, não é economicamente suficiente ou sustentável. É preciso haver um vetor que direcione os investimentos e o desenvolvimento tecnológico para áreas de alto valor agregado.

O que falta ao Brasil e a outros países em desenvolvimento é uma estratégia industrial e de inovação explícita que estabeleça uma visão de desenvolvimento de longo prazo que reconheça seu lugar potencial no tabuleiro global. Tal estratégia deve contemplar o papel fundamental das compras governamentais para a inovação e os programas de inovação orientados a missões como ferramentas políticas: como meio de direcionar o desenvolvimento tecnológico para a transformação digital e, ao mesmo tempo, responder aos desafios ambientais e sociais urgentes que cada país enfrenta. Só assim os países em desenvolvimento podem combinar as oportunidades da economia digital para completar seu projeto de desenvolvimento.

O atual conflito EUA-China diminui o campo de atuação política para os países em desenvolvimento. Escolher lados incorre no risco de limitar as estratégias de tecnologia e adotar padrões técnicos que podem não se tornar dominantes a longo prazo. Evitar essa divisão é chave para preparar as instituições, a base da infraestrutura – e os trabalhadores – para a adoção do que surgir, de fato, como padrão técnico, por exemplo, para as tecnologias 5G. Embora o espaço político tenha sido reduzido para negociações multilaterais, é coletivamente que os países em desenvolvimento podem garantir mais poder de barganha. Além disso, a atenção explícita aos aspectos tecnológicos dos acordos comerciais é fundamental, nesta era de incertezas em relação à governança e regulamentações tecnológicas.



O que falta ao Brasil e a outros países em desenvolvimento é uma estratégia industrial e de inovação explícita que estabeleça uma visão de desenvolvimento de longo prazo que reconheça seu lugar potencial no tabuleiro global.



# 6 Conclusões

---

Este capítulo discutiu a relação entre a dinâmica tecnológica, a economia da inovação e a geopolítica. Apesar de ser um tópico relativamente negligenciado na economia dominante, e mesmo na neo-schumpeteriana, a geopolítica está na raiz das estratégias de desenvolvimento de tecnologia.

**E**m particular, o capítulo examinou as tendências de transferência de capacidade manufatureira do Ocidente para o Oriente e do ressurgimento de políticas industriais e de inovação ativas (seção 2). As políticas industriais de diferentes países apresentam características semelhantes, embora algumas busquem, também, enfrentar os desafios da sociedade, no que tem sido apelidado de “políticas orientadas à missão”. No caso dos Estados Unidos e da China, seus planos têm motivações e ambições geopolíticas que contribuíram para o conflito comercial e tecnológico entre os dois países, exacerbado nos últimos anos (discutido na seção 3).

A seção 4 argumentou que a atual pandemia SARS-CoV-19 tem funcionado como uma lente de aumento para tais tendências, com implicações importantes para a governança do sistema de comércio, das tecnologias digitais, bem como para as perspectivas de um caminho de desenvolvimento global sustentável baseado na inovação. A esse respeito, o capítulo ofereceu um breve paralelo entre a regulamentação da indústria automobilística e das indústrias de tecnologia digital: se o paralelo servir, poderemos ver disputas em torno de padrões técnicos não em fóruns políticos multilaterais, mas em associações profissionais e industriais internacionais.

Na quinta seção, o capítulo ofereceu reflexões sobre as repercussões para os países em desenvolvimento, em geral, e para o Brasil, em particular, das dinâmicas examinadas e das perspectivas de desenvolvimento socioeconômico autônomo com base na inovação tecnológica.

Como observação final, pode-se acrescentar que as janelas de oportunidade para inovação tecnológica e desenvolvimento socioeconômico são mutáveis e se deslocam com a dinâmica política e econômica. Para aproveitar a oportunidade criada pelas tecnologias digitais, os países em desenvolvimento precisam entender os padrões recorrentes e únicos de cada ciclo tecnológico (PEREZ, 2001). As atuais inovações digitais disruptivas são caracterizadas pelo uso abundante de dados e pela convergência de diferentes áreas do conhecimento. Sua difusão para a periferia global é acelerada como resultado do aumento da capacidade de produção e da diminuição dos preços de adoção (em meio ao crescimento exponencial do desempenho tecnológico e à diminuição do tamanho dos componentes). Tais tendências são agravadas pela ameaça de obsolescência, não apenas para tecnologias antigas e empresas com investimentos irrecuperáveis, mas também – e talvez de maneira mais importante – para trabalhadores e determinadas áreas geográficas, em meio ao processo de globalização das cadeias de valor. Confrontados com a ameaça de ruptura, os Estados-nação voltam a adotar políticas industriais e de inovação ativas. Essa dinâmica exacerba os conflitos (não apenas entre os EUA e a China) sobre questões comerciais e tecnológicas. Para o sul global, tomar partido neste conflito é injustificado, enquanto a promoção de novos caminhos para redirecionar a colaboração multilateral – também em fóruns internacionais alternativos – é cada vez mais vital.

## Referências bibliográficas

- Abramovitz, M. (1956) 'Resource and Output Trends in the United States Since 1870', *American Economics Review*, 46 (May).
- ACATECH (2013) *Recommendation for Implementing the Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0*. München: Acatech.
- Block, F. L. and Keller, M. R. (eds.) (2011) *State of Innovation: The U.S. Government's Role in Technology Development*. Boulder, CO: Paradigm Publishers.
- Breznitz, D. (2020) 'Structured Conversation III: Geopolitics and the Economics of Innovation'. Online Interview on October 5<sup>th</sup>, CEBRI. Disponível em: <https://www.cebri.org/portal/publicacoes/cebri-textos/structured-conversations-III-geopolitics-and-the-economics-of-innovation>.
- Brynjolfsson, E. and McAfee, A. (2014) *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. WW Norton & Company.
- Cheney, C. (2019) 'China's Digital Silk Road: Strategic Technological Competition and Exporting Political Illiberalism', Council on Foreign Relations, September 26<sup>th</sup>. Disponível em: <https://www.cfr.org/blog/chinas-digital-silk-road-strategic-technological-competition-and-exporting-political>; accessed on August 4<sup>th</sup>, 2020.
- EOP (2012) *A National Strategic Plan for Advanced Manufacturing*. Washington, D.C.: National Science and Technology Council.
- Fæste, L., Scherer, M. and Gumsheimer, T. (2015) 'How to Jump-Start a Digital Transformation', *Boston Consulting Group*, September.
- Geels, F. W. and Penna, C. C. R. (2015) 'Societal Problems and Industry Reorientation: Elaborating the Dialectic Issue LifeCycle (DILC) Model and a Case Study of Car Safety in the USA (1900–1995)', *Research Policy*, 44(1), pp. 67-82.
- IMF (2020) 'A Crisis Like No Other, An Uncertain Recovery', *World Economic Outlook Update*, June.
- Instituto Euvaldo Lodi (IEL), Coutinho, L., Ferraz, J. C., Kupfer, D., Laplane, M., Penna, C. C. R., Ultremare, F., Gielfi, G., Elias, L. A., Dias, C., Britto, J. N. d. P. and Torracca, J. F. (2017). Nota Técnica: Etapa I do Projeto Indústria 2027 - Mapa de Clusters Tecnológicos e Tecnologias Relevantes para Competitividade de Sistemas Produtivos. *Projeto Indústria 2027: Riscos e Oportunidades para o Brasil diante de Inovações Disruptivas*. Brasília: IEL.
- Kattel, D. (2020) 'Structured Conversation III: Geopolitics and the Economics of Innovation'. Online Interview on October 2<sup>nd</sup>, CEBRI. Disponível em: <https://www.cebri.org/portal/publicacoes/cebri-textos/structured-conversations-III-geopolitics-and-the-economics-of-innovation>.
- Labrunie, M. L., Penna, C. C. R. and Kupfer, D. (in press) 'The Resurgence of Industrial Policies in the Age of Advanced Manufacturing: An International Comparison of Industrial Policy Documents', *Revista Brasileira de Inovação*.
- Ladislav, S. and Tsafos, N. (2020) 'Beijing Is Winning the Clean Energy Race', *Foreign Policy*, October 2<sup>nd</sup>.
- Li, Y. (2020) 'Structured Conversation III: Geopolitics and the Economics of Innovation'. Online Interview on September 29<sup>th</sup>, CEBRI. Disponível em: <https://www.cebri.org/portal/publicacoes/cebri-textos/structured-conversations-III-geopolitics-and-the-economics-of-innovation>.
- Mazzucato, M. (2013) *The Entrepreneurial State: Debunking the Public Vs. Private Myth in Risk and Innovation*. London and New York: Anthem Press.
- Mazzucato, M. (2018a) 'Mission-Oriented Innovation Policies: Challenges and Opportunities', *Industrial and Corporate Change*, 27(5), pp. 803-815.
- Mazzucato, M. (2018b) 'Mission-Oriented Research & Innovation in the European Union: A Problem-Solving Approach to Fuel Innovation-Led Growth', *Mission-Oriented Research & Innovation in the European Union*.



- McKinsey (2018) 'Unlocking Success in Digital Transformations', *McKinsey Global Institute*, October.
- Mowery, D. C. (2010) 'Military R&D and Innovation', in Hall, B.H. and Rosenberg, N. (eds.) *Handbook of the Economics of Innovation*, pp. 1219-1256.
- Padula, R. (2019) 'A Economia, Isso Serve em Primeiro Lugar para Fazer a Guerra: O Olhar Estratégico sobre Economia na Economia Política, na Geopolítica Clássica e na Economia Política Internacional', *OIKOS* (Rio de Janeiro), 18(2).
- Padula, R. (2020) 'Structured Conversation III: Geopolitics and the Economics of Innovation'. CEBRI. Disponível em: <https://www.cebri.org/portal/publicacoes/cebri-textos/structured-conversations-III-geopolitics-and-the-economics-of-innovation>.
- Padula, R. and Fiori, J. L. (2019) 'Geopolítica e Desenvolvimento em Petty, Hamilton e List', *Brazilian Journal of Political Economy*, 39, pp. 236-252.
- Penna, C. C. R. (2014) *The Co-evolution of Societal Issues, Technologies and Industry Regimes: Three Case Studies of the American Automobile Industry*. DPhil in Science and Technology Policy, Science Policy Research Unit (SPRU), University of Sussex, Brighton.
- Penna, C. C. R. and Geels, F. W. (2012) 'Multi-Dimensional Struggles in the Greening of Industry: A Dialectic Issue Lifecycle Model and Case Study', *Technological Forecasting & Social Change*, 79(6), pp. 999-1020.
- Penna, C. C. R. and Geels, F. W. (2015) 'Climate Change and the Slow Reorientation of the American Car Industry (1979-2012): An Application and Extension of the Dialectic Issue LifeCycle (DILC) Model', *Research Policy*, 44(5), pp. 1029-1048.
- Perez, C. (2001) 'Technological Change and Opportunities for Development as a Moving Target', *CEPAL Review*, (12), pp. 109-130.
- Perez, C. (2002) *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*. Cheltenham, UK ; Northampton, MA, USA: E. Elgar Pub.
- Perez, C. (2010) 'Technological Revolutions and Techno-Economic Paradigms', *Cambridge Journal of Economics*, 34(1), pp. 185-202.
- Reinert, E. S. (2016). *Como os Países Ricos Ficaram Ricos... e Por Que os Pobres Continuam Pobres*. Tradução de Caetano Penna. Rio de Janeiro: Contraponto.
- Ruttan, V. W. (2008) *General Purpose Technology, Revolutionary Technology, and Technological Maturity*, University of Minnesota, Department of Applied Economics.
- Salerno, M. (2020) 'Structured Conversation III: Geopolitics and the Economics of Innovation'. Online Interview on October 8<sup>th</sup>, CEBRI. Disponível em <https://www.cebri.org/portal/publicacoes/cebri-textos/structured-conversations-III-geopolitics-and-the-economics-of-innovation>.
- Schot, J. and Kanger, L. (2018) 'Deep Transitions: Emergence, Acceleration, Stabilization and Directionality', *Research Policy*, 47(6), pp. 1045-1059.
- Schumpeter, J. A. (1934 [1912]) *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Harvard economic studies Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Schwab, K. (2016) *The Fourth Industrial Revolution*. New York: Crown Business.
- Solow, R. M. (1956) 'A Contribution to the Theory of Economic Growth', *The Quarterly Journal of Economics*, pp. 65-94.
- Summers, L. H. (2014) 'US Economic Prospects: Secular Stagnation, Hysteresis, and the Zero Lower Bound'. *Business Economics*, 49(2), 65-73.
- Umweltbundesamt (2020) *The Green New Consensus: Study Shows Broad Consensus on Green Recovery Programmes and Structural Reforms*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Wade, R. (1990) *Governing the Market: Economic Theory and the Role of Government in East Asian Industrialization*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Weiss, L. (2014) *America Inc.?: Innovation and Enterprise in the National Security State*. Ithaca; London: Cornell University Press.

## Sobre o CEBRI

---



O Centro Brasileiro de Relações Internacionais (CEBRI) é um *think tank* independente, que contribui para a construção da agenda internacional do Brasil. Há mais de vinte anos, a instituição se dedica à promoção do debate plural e propositivo sobre o cenário internacional e a política externa brasileira.

O CEBRI prioriza em seus trabalhos temáticas de maior potencial para alavancar a inserção internacional do país à economia global, propondo soluções pragmáticas na formulação de políticas públicas.

É uma instituição sem fins lucrativos, com sede no Rio de Janeiro e reconhecida internacionalmente. Hoje, reúne cerca de 100 associados, que representam múltiplos interesses e segmentos econômicos e mobiliza uma rede de profissionais e organizações no mundo todo. Além disso, conta com um Conselho Curador atuante e formado por figuras proeminentes na sociedade brasileira.

PENSAR  
DIALOGAR  
DISSEMINAR  
INFLUENCIAR

### **#2 Think tank da América do Sul e Central**

*University of Pennsylvania's Think Tanks and Civil Societies Program 2019 Global Go To Think Tank Index Report*

## Diretoria e Conselhos

Presidente  
José Pio Borges

Presidente de Honra  
Fernando Henrique Cardoso

Vice-Presidentes  
Jorge Marques de Toledo Camargo  
José Alfredo Graça Lima  
Tomas Zinner

Vice-Presidentes Eméritos  
Daniel Klabin  
José Botafogo Gonçalves  
Luiz Augusto de Castro Neves  
Rafael Benke

Conselheiros Eméritos  
Celso Lafer  
Luiz Felipe de Seixas Corrêa  
Luiz Fernando Furlan  
Marcos Azambuja  
Pedro Malan  
Roberto Teixeira da Costa  
Rubens Ricupero

Diretora-Presidente  
Julia Dias Leite

Conselho Curador

André Clark  
Anna Jaguaribe  
Armando Mariante  
Arminio Fraga  
Carlos Mariani Bittencourt  
Cláudio Frischtak  
Demétrio Magnoli  
Edmar Bacha  
Gelson Fonseca Junior  
Henrique Rzezinski  
Ilona Szabó  
Joaquim Falcão  
José Aldo Rebelo  
José Luiz Alquéres  
Luiz Ildefonso Simões Lopes  
Marcelo de Paiva Abreu  
Marcos Galvão  
Maria do Carmo (Kati) Nabuco  
de Almeida Braga  
Paulo Hartung  
Renato Galvão Flôres Junior  
Roberto Abdenur  
Roberto Jaguaribe  
Ronaldo Veirano  
Sergio Amaral  
Vitor Hallack  
Winston Fritsch

Conselho Consultivo  
Internacional

Albert Fishlow  
Alfredo Valladão  
André Corrêa do Lago  
Andrew Hurrell  
Antonio Patriota  
Felix Peña  
Flávio Damico  
Jackson Schneider  
Julia Sweig  
Kenneth Maxwell  
Leslie Bethell  
Marcos Caramuru  
Marcos Jank  
Monica de Bolle  
Sebastião Salgado

## Senior Fellows

Adriano Proença  
Ana Célia Castro  
Ana Paula Tostes  
André Soares  
Benoni Belli  
Carlos Milani  
Clarissa Lins  
Daniela Lerda  
Denise Nogueira Gregory  
Diego Bonomo  
Evangelina Seiler  
Fabrizio Sardelli Panzini  
Fernanda Guardado  
Fernanda Magnotta  
Hussein Kalout  
Izabella Teixeira  
Larissa Wachholz Leandro  
Rothmuller  
Lia Valls Pereira  
Mário Ripper  
Matias Spektor  
Miguel Correa do Lago  
Monica Herz  
Patrícia Campos Mello  
Paulo Sergio Melo de Carvalho  
Pedro da Motta Veiga  
Philip Yang  
Ricardo Sennes  
Rogerio Studart  
Sandra Rios  
Tatiana Rosito  
Vera Thorstensen  
Victor do Prado

## Associados

---

Abiquim	Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira	Light
Aegea	Dynamo	Mattos Filho Advogados
Aeróleo Táxi Aéreo	EDP	Museu do Amanhã
BAMIN	Eletronbras	Michelin
Banco Bocom BBM	Embaixada da China no Brasil	Neoenergia
BASF	ENEVA	Oktri Empreendimentos
BMA Advogados	ENGIE Brasil	Paper Excellence
BDMG	Equinor	Petrobras
BNDES	ExxonMobil	Pinheiro Neto Advogados
BRF	FCC S.A.	Prumo Logística
Brookfield Brasil	Grupo Lorentzen	Repsol Sinopec
Bunker One	Grupo Ultra	Sanofi
Captalys Investimentos	Huawei	Santander
CCCC/Concremat	IBÁ	Shell
Comerc Energia	IBRAM	Siemens Energy
Consulado Geral dos Países Baixos no Rio de Janeiro	Icatu Seguros	Souza Cruz
Consulado Geral da Irlanda em São Paulo	InvestHK	SPIC Brasil
Consulado Geral do México no Rio de Janeiro	Ipanema Investimentos	State Grid
Consulado Geral da Noruega no Rio de Janeiro	Itaú Unibanco	Tecnoil
CTG Brasil	JETRO	Total E&P do Brasil
	Klabn	Vale
	Lazard	Veirano Advogados
		Vinci Partners

## Equipe CEBRI

---

Diretora-Presidente  
Julia Dias Leite

Diretora Relações  
Institucionais e Comunicação  
Carla Duarte

Diretora de Projetos  
Luciana Gama Muniz

### PROJETOS

Gerente de Projetos  
Lara Azevedo

Consultoras  
Cintia Hoskinson  
Marianna Albuquerque

Estagiários  
Gustavo Berlie  
Larissa Vejarano

### RELACIONAMENTO INSTITUCIONAL E EVENTOS

Gerente de Relações  
Institucionais e Eventos  
Barbara Brant

Consultores  
Caio Vidal  
Nana Villa Verde

Estagiário  
Lucas Bilheiro

### COMUNICAÇÃO

Consultora  
Gabriella Cavalcanti

Estagiário  
Henrique Kress

### ADMINISTRATIVO E FINANCEIRO

Coordenadora  
Administrativa-Financeira  
Fernanda Sancier

Assistente  
Kelly C. Lima

Política  
Internacional

**Reorientação do  
Multilateralismo**

---



**Centro Brasileiro de Relações Internacionais**

Rua Marquês de São Vicente, 336 Gávea  
Rio de Janeiro - RJ - Brasil  
22451-044

Tel: +55 (21) 2206-4400

[cebri@cebri.org.br](mailto:cebri@cebri.org.br)

[www.cebri.org](http://www.cebri.org)



**Konrad-Adenauer-Stiftung e.V. (KAS)**

Klingelhöferstraße 23  
10785 Berlin  
Germany

Tel.: +49 30 26996-0

Fax: +49 30 26996-3217

[zentrale@kas.de](mailto:zentrale@kas.de)

[www.kas.de](http://www.kas.de)