



Confederação Nacional da Indústria  
PELO FUTURO DA INDÚSTRIA

PROPOSTAS DA INDÚSTRIA  
PARA AS ELEIÇÕES

---

2022

01

---

POLÍTICA INDUSTRIAL:  
CONSTRUINDO A INDÚSTRIA  
DO FUTURO



01

---

POLÍTICA INDUSTRIAL:  
CONSTRUINDO A INDÚSTRIA  
DO FUTURO

## CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

### PRESIDENTE

*Robson Braga de Andrade*

### VICE-PRESIDENTE EXECUTIVO

*Paulo Antonio Skaf (Licenciado)*

### VICE-PRESIDENTE EXECUTIVO

*Antônio Carlos da Silva*

### VICE-PRESIDENTE EXECUTIVO

*Francisco de Assis Benevides Gadelha*

### VICE-PRESIDENTE EXECUTIVO

*Paulo Afonso Ferreira*

### VICE-PRESIDENTE EXECUTIVO

*Glauco José Côrte*

### VICE-PRESIDENTES

*Sergio Marcolino Longen*

*Eduardo Eugenio Gouvêa Vieira*

*Antonio Ricardo Alvarez Alban*

*Gilberto Porcello Petry*

*Olavo Machado Júnior*

*Jandir José Milan*

*Eduardo Prado de Oliveira*

*José Conrado Azevedo Santos*

*Jorge Alberto Vieira Studart Gomes*

*Edson Luiz Campagnolo (Licenciado)*

*Leonardo Souza Rogério de Castro*

*Edilson Baldez das Neves*

### 1º DIRETOR FINANCEIRO

*Jorge Wicks Côrte Real*

### 2º DIRETOR FINANCEIRO

*José Carlos Lyra de Andrade*

### 3º DIRETOR FINANCEIRO

*Alexandre Herculano Coelho de Souza Furlan*

### 1º DIRETOR SECRETÁRIO

*Amaro Sales de Araújo*

### 2º DIRETOR SECRETÁRIO

*Antonio José de Moraes Souza Filho*

### 3º DIRETOR SECRETÁRIO

*Marcelo Thomé da Silva de Almeida*

### DIRETORES

*Roberto Magno Martins Pires*

*Ricardo Essinger*

*Marcos Guerra (Licenciado)*

*Carlos Mariani Bittencourt*

*Pedro Alves de Oliveira*

*José Adriano Ribeiro da Silva (Licenciado)*

*Jamal Jorge Bittar*

*Roberto Cavalcanti Ribeiro*

*Gustavo Pinto Coelho de Oliveira*

*Julio Augusto Miranda Filho*

*José Henrique Nunes Barreto*

*Nelson Azevedo dos Santos*

*Flávio José Cavalcanti de Azevedo*

*Fernando Cirino Gurgel*

### CONSELHO FISCAL

#### TITULARES

*João Oliveira de Albuquerque*

*José da Silva Nogueira Filho*

*Irineu Milanese*

#### SUPLENTES

*Clerlânio Fernandes de Holanda*

*Francisco de Sales Alencar*

*Célio Batista Alves*



Confederação Nacional da Indústria  
PELO FUTURO DA INDÚSTRIA

PROPOSTAS DA INDÚSTRIA  
PARA AS ELEIÇÕES

---

2022

01

---

POLÍTICA INDUSTRIAL:  
CONSTRUINDO A INDÚSTRIA  
DO FUTURO

© 2022. CNI – Confederação Nacional da Indústria.

É autorizada a reprodução total ou parcial desta publicação, desde que citada a fonte.

CNI

**Diretoria de Desenvolvimento Industrial e Economia – DDIE**

## FICHA CATALOGRÁFICA

---

C748p

Confederação Nacional da Indústria.

Política industrial : construindo a indústria do futuro / Confederação Nacional da Indústria. – Brasília : CNI, 2022.

65 p. : il. – (Propostas da indústria eleições 2022 ; v. 1)

ISBN 978-65-86075-69-4

1. Política industrial 2. Indústria - Brasil. 3. Desenvolvimento industrial I. Título.

CDU: 324+338.45

---

### **CNI | DDIE**

SBN - Quadra 1 – Bloco C – 12º andar  
Edifício Roberto Simonsen  
CEP 70040-903 – Brasília / DF  
Tel.: (61) 3317-9000  
E-mail: [ddie@cni.com.br](mailto:ddie@cni.com.br)

### **SAC – Serviço de Atendimento ao Cliente**

SBN - Quadra 1 – Bloco C – 14º andar  
Edifício Roberto Simonsen  
CEP 70040-903 – Brasília / DF  
Tel.: (61) 3317-9989 e 3317-9992  
E-mail: [sac@cni.com.br](mailto:sac@cni.com.br)  
Site: [www.portaldaindustria.com.br](http://www.portaldaindustria.com.br)



PROPOSTAS DA INDÚSTRIA  
PARA AS ELEIÇÕES

---

2022



# Sumário

---

RESUMO EXECUTIVO .....	11
<b>1 POR QUE UMA POLÍTICA INDUSTRIAL?</b> .....	13
1.1 A importância da indústria .....	13
1.2 A Desindustrialização .....	14
1.3 O Papel da Política Industrial .....	16
<b>2 DEFINIÇÕES E HISTÓRIA DA POLÍTICA INDUSTRIAL</b> .....	19
<b>3 FATORES DE MUDANÇA NO SÉCULO XXI</b> .....	23
3.1 Novas tecnologias e Indústria 4.0 .....	23
3.2 Economia de baixo carbono .....	24
3.3 Resiliência das cadeias produtivas .....	25
3.4 Contexto político-internacional .....	26
3.5 Pandemia acelerou as tendências .....	26
<b>4 A POLÍTICA INDUSTRIAL CONTEMPORÂNEA</b> .....	29
4.1 Foco em ciência, tecnologia e inovação .....	29
4.2 Governança, prestação de contas e avaliação de impactos .....	30
4.3 Exposição ao mercado internacional .....	31
4.4 Visão sistêmica na formulação das políticas industriais .....	32
4.5 Resolução de problemas coletivos e desenvolvimento de complexos industriais .....	33
<b>5 EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS RECENTES</b> .....	35
5.1 Alemanha .....	36
5.2 Estados Unidos .....	39
5.3 China .....	41
5.4 União Europeia .....	43
5.5 Coreia do Sul .....	47
<b>6 ALGUMAS DAS POLÍTICAS EM VIGOR NO BRASIL</b> .....	49
6.1 Câmara Brasileira da Indústria 4.0 .....	49
6.2 Brasil Mais .....	52
<b>7 PROPOSTAS</b> .....	55
REFERÊNCIAS .....	61
LISTA DOS DOCUMENTOS DA SÉRIE <i>PROPOSTAS DA INDÚSTRIA PARA AS ELEIÇÕES 2022</i> .....	65



# APRESENTAÇÃO

Neste ano, comemoramos o Bicentenário da Independência do Brasil. Além de celebrarmos nossas conquistas, esse importante marco histórico é uma oportunidade para refletirmos sobre o que devemos fazer para que o país figure entre as nações com elevado padrão de desenvolvimento econômico e social.

Para alcançarmos esse objetivo, precisamos fortalecer a indústria, setor que é estratégico para assegurar o crescimento sustentado da economia. Com um enorme poder de alavancar os demais setores e fonte determinante da inovação e do desenvolvimento tecnológico, a indústria tem sido o centro dos planos de desenvolvimento implementados com sucesso em todo o mundo.

Os governantes e os parlamentares eleitos em 2022 terão a responsabilidade e o privilégio de formular as políticas necessárias para a retomada do crescimento econômico e para a melhoria do padrão de vida dos brasileiros nas próximas décadas.

Os 21 documentos da série *Propostas da Indústria para as Eleições 2022* têm o propósito de contribuir para a elaboração dessas políticas. Eles apresentam diagnósticos e soluções para superarmos os problemas que reduzem a competitividade da indústria e para construirmos as bases de um futuro melhor para o país.

A inovação é a principal fonte dos ganhos de produtividade que são indispensáveis para o crescimento da economia a longo prazo. Esse é o principal foco das políticas industriais modernas, que promovem o desenvolvimento industrial, científico e tecnológico com medidas bem estruturadas e sólida governança.

As ações devem estar alinhadas com uma política que promova as exportações e a integração internacional, baseada em regras de comércio justo. Com isso, o país fortalecerá as cadeias produtivas de maior valor agregado e elevado nível tecnológico.

Este documento apresenta os princípios de uma política industrial para o século 21, voltada para o aumento da competitividade e para os ganhos de produtividade. Também propõe diretrizes para a elaboração de uma estratégia de desenvolvimento industrial no Brasil alinhada às melhores práticas internacionais.

**Robson Braga de Andrade**

Presidente da CNI



# RESUMO EXECUTIVO

**A indústria é o motor do crescimento econômico sustentado, pois, além de ser o setor mais dinâmico da economia, promove os maiores ganhos de produtividade, sendo ainda a responsável pelos maiores investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação.** Dessa forma, é natural que a política industrial se transforme no centro de grande parte das ações voltadas ao desenvolvimento dos países.

**A política industrial do século XXI vem sendo direcionada justamente para o aproveitamento desse potencial da indústria de elevar a produtividade e de gerar inovação.** Já faz tempo que as políticas industriais contemporâneas se afastaram do protecionismo de experiências passadas e seguem alguns princípios comuns, a saber:

- **Exposição ao mercado internacional**, para garantir a competitividade da economia que se pretende desenvolver, garantir a escala de produção com acesso aos mercados internacionais e incorporar as tecnologias da fronteira mundial.
- **Visão sistêmica na formulação das políticas industriais.** A indústria é vista como um sistema complexo, cujos fatores de competitividade dizem respeito não apenas às empresas, mas ao seu entorno institucional e à infraestrutura logística e tecnológica. Assim, combater o Custo Brasil é essencial para uma política industrial de sucesso.
- **Resolução de problemas coletivos e desenvolvimento de complexos industriais.** Prioridades da sociedade são o foco da destinação de recursos humanos e orçamentários. No atendimento a essas prioridades, aproveita-se para desenvolver a capacidade das empresas nacionais.
- **Excelente estrutura de governança, prestação de contas e avaliação de impactos.** Com isso, busca-se trazer transparência e eficiência aos gastos públicos, direcionando os recursos para as iniciativas que apresentem os resultados mais benéficos à sociedade.
- **Foco em ciência, tecnologia e inovação.** Esse foco garante que as políticas sejam efetivamente direcionadas a ganhos de produtividade e competitividade. Também assegura o direcionamento de recursos para áreas em que atuação privada não é suficiente para alcançar os resultados desejados pela sociedade, dado que a inovação resulta em benefícios não totalmente apropriados pelas firmas inovadoras.

**As experiências com políticas industriais recentes, em países como Alemanha, Estados Unidos, Coreia do Sul, China e da União Europeia, mostram que esses princípios são os determinantes das políticas atuais.** Essas políticas, desenvolvidas nos principais mercados mundiais, resultam em vantagens competitivas às empresas localizadas nesses países. Na mesma direção, as empresas brasileiras devem também poder se beneficiar desses incentivos construtivos.

**Este documento apresenta diretrizes para elaboração de uma estratégia nacional de desenvolvimento industrial, científico e tecnológico.**

**Para que a estratégia tenha sucesso, recomenda-se que ela seja patrocinada pela Presidência da República**, de forma a assegurar recursos humanos e orçamentários, bem como o compromisso de todos os órgãos necessários para a sua execução.

**Essa política deve contemplar, desde o início, mecanismos para a avaliação de impacto**, que permitam mensurar os ganhos obtidos com ela e os custos a ela associados, seguindo as melhores práticas internacionais.

**A política deve atender às necessidades da população e aproveitar as compras e investimentos públicos para estimular os setores estratégicos** para o desenvolvimento científico e tecnológico, a resiliência das cadeias produtivas e a economia de baixo carbono.

**Por fim, são condicionantes para o sucesso da política a criação de infraestrutura de pesquisa, a aproximação dos esforços de inovação com o setor produtivo e a adequação do sistema educacional e de formação de mão de obra.**

# 1 POR QUE UMA POLÍTICA INDUSTRIAL?

## 1.1 A importância da indústria

A indústria permanece como um setor indispensável ao desenvolvimento econômico, por sua importância na produção, nas exportações, na pesquisa, desenvolvimento e inovação e na promoção do crescimento.

A indústria é o setor com a maior capacidade de puxar o crescimento: cada real produzido na indústria de transformação gera R\$2,67 na economia – frente à geração de R\$1,75 pela agropecuária e de R\$1,49 pelos serviços<sup>1</sup>. Isso ocorre pois a indústria possui cadeias produtivas mais longas, desencadeia compras de insumos e aciona os demais setores da economia, disseminando crescimento.

No Brasil, a indústria de transformação responde por cerca de 46,2% das exportações, concentrando os produtos de maior valor adicionado. Uma parte considerável de estudos sobre o tema demonstra como a maior sofisticação produtiva e a alta complexidade tecnológica da pauta de exportações estão associadas a uma maior renda *per capita* e a empregos de melhor qualidade<sup>2</sup>.

De fato, a indústria de transformação paga salários maiores que a média da economia tanto para trabalhadores com ensino superior completo como para trabalhadores com ensino médio completo.

A produção industrial destaca-se não somente pelo maior valor adicionado dos seus bens, mas também pela capacidade de gerar ganhos de eficiência e estimular outros setores da economia. A incorporação de serviços nos produtos manufaturados, cada vez maior com o avanço das tecnologias digitais, contribui para o fomento de um setor de serviços também mais sofisticado.

A indústria brasileira responde também por cerca de 65,1% do gasto empresarial em pesquisa e desenvolvimento, segundo a CNI (2022). No período recente, os problemas causados pela crise sanitária demonstraram como a capacitação industrial e tecnológica continuam fundamentais no mundo atual, onde a capacidade de produção de vacinas e equipamentos de proteção individual foram essenciais para combatê-la.

1 CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **A importância da Indústria de transformação para o Brasil**. Brasília: CNI, 2022. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/estatisticas/importancia-da-industria/>. Acesso em: 9 maio 2022.

2 Como, por exemplo, os trabalhos de HAUSMANN, Ricardo; HWANG, Jason; RODRIK, Dani. What You Export Matters. **Journal of Economic Growth**, [S. l.], v. 12, n. 1, 2007.; HARTMANN, Domink *et al.* Linking economic complexity, institutions, and income inequality. **World Development**, [S. l.], v. 93, 2017. Disponível em: [https://www.econ.unicamp.br/images/arquivos/Hartmann\\_WD\\_May2017.pdf](https://www.econ.unicamp.br/images/arquivos/Hartmann_WD_May2017.pdf). Acesso em: 9 maio 2022 e ADAM, Antonis *et al.* Economic complexity and jobs: an empirical analysis. **Economics of Innovation and New Technology**, ahead-of-print, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10438599.2020.1859751>. Acesso em: 9 maio 2022.

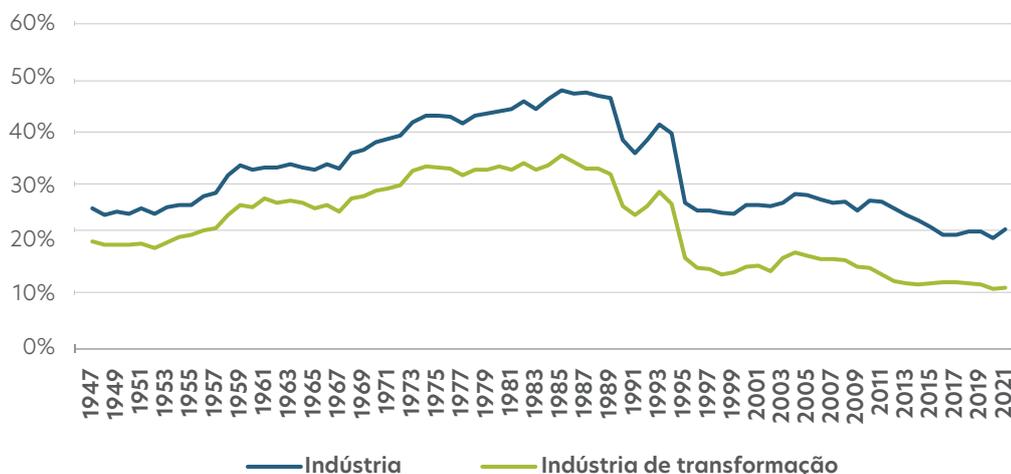
A indústria brasileira também é diversificada em termos setoriais, com produção que vai desde a indústria extrativa, passando pela indústria de base e chegando a setores de média-alta e alta tecnologia como os de máquinas e equipamentos, automotivo e de fabricação de aeronaves. Hoje, a indústria brasileira é mais diversificada que alguns países desenvolvidos, como Bélgica, Noruega e Alemanha, superando até mesmo a média dos países da OCDE<sup>3</sup>.

A diversificação setorial da indústria se mostra relevante, especialmente, em um contexto em que a resiliência das cadeias produtivas volta ao centro do debate econômico. As dificuldades de aquisição de insumos médicos e farmacêuticos estratégicos durante a pandemia da covid-19, a escassez mundial de semicondutores e chips no pós-pandemia e a dificuldade de aquisição de fertilizantes no contexto da invasão da Ucrânia pela Rússia ilustram a importância de cadeias de fornecimento resilientes.

## 1.2 A Desindustrialização

Todas essas evidências de importância do setor industrial para a economia brasileira tornam preocupante o diagnóstico de perda de participação no PIB da indústria e, particularmente, da indústria de transformação, representadas no gráfico 1.

**Gráfico 1 - Evolução da participação da indústria total e da indústria de transformação no PIB do Brasil - 1947-2021**



**Fonte:** Perfil da Indústria Brasileira - CNI.

**Nota:** A Indústria total compreende os segmentos: Indústria extrativa, Indústria de transformação, Construção e Serviços Industriais de Utilidade Pública.

A indústria de transformação iniciou a década de 1950 com a participação de cerca de 20% em relação ao PIB e apresentou trajetória de crescimento até o pico de 36%, em 1985. Nos cinco anos seguintes, a indústria de transformação perdeu acentuadamente

3 CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **Nota Econômica Nº 20:** Diversificação setorial da Indústria se reduz com crescimento dos setores tradicionais. Brasília: CNI, 2021. Disponível em: [https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer\\_public/01/cb/01cb783a-c191-46f7-b5f7-e4b9b75a9296/nota\\_economica\\_20\\_-\\_diversificacao\\_setorial\\_-\\_jun2021.pdf](https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/01/cb/01cb783a-c191-46f7-b5f7-e4b9b75a9296/nota_economica_20_-_diversificacao_setorial_-_jun2021.pdf). Acesso em: 9 maio 2022.

sua participação e, embora tenha apresentado alguma recuperação em meados dos anos 2000, voltou a cair e nunca mais voltou ao patamar da década de 1950.

A perda de participação da indústria ocorreu em todo o mundo nesse período. A indústria de transformação mundial teve queda de 26,2% para 13,3% entre 1971 e 2017, segundo o Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial – IEDI (2019)<sup>4</sup>.

Isso se deve, em parte aos preços dos produtos industriais, que cresceram menos que a média de preços da economia, devido aos grandes ganhos de produtividade do setor e à acirrada concorrência internacional a que está submetido.

O que diferencia a indústria brasileira da indústria mundial é que, quando corrigida pelo efeito preço, a participação da indústria de transformação no mundo apresenta crescimento de 15,7% para 17,3%, enquanto a indústria de transformação brasileira mantém sua trajetória de queda de 21,4% para 12,6%, ainda segundo o IEDI (2019).

A relevância da indústria como motor do crescimento e da inovação torna imperativo identificar e combater as causas de sua perda de participação no PIB.

Nas últimas décadas, a indústria brasileira tem passado por dificuldades para enfrentar o aumento da concorrência asiática e a mudança para o paradigma digital de produção. Nos anos 1980 e 1990, a indústria nacional enfrentou dificuldades para desenvolver o complexo da microeletrônica e tecnologias da informação e comunicação, setores que adquiriam grande dinamismo no comércio internacional no período. Nos anos 2000, o sucesso das empresas asiáticas modificou a distribuição regional do comércio internacional, com o deslocamento de diversas cadeias produtivas para a Ásia.

As dificuldades da indústria brasileira decorrem de sua falta de competitividade, reflexo de sua baixa produtividade, associada a deficiências no ambiente econômico e institucional – denominadas Custo Brasil – aliadas à falta de estratégia de desenvolvimento industrial, científico e tecnológico.

O Custo Brasil reúne uma agenda de desafios como sistema tributário complexo e cumulativo, infraestrutura insuficiente e cara, burocracia excessiva, insegurança jurídica, baixa qualidade da educação, instabilidade macroeconômica, financiamento caro e de difícil acesso, entre outros. Essa agenda é uma dívida histórica que precisa ser equacionada, para permitir a competitividade das empresas brasileiras e o crescimento do país.

Para o Brasil reverter o quadro de desindustrialização, é preciso colocar em prática uma agenda: a) que promova aumento da competitividade e que busque o aumento da inovação; b) direcionada para a educação, em conformidade com o mundo do trabalho; c) voltada para a melhoria da infraestrutura e para a ampliação do acesso das empresas ao financiamento; d) indutora da promoção da integração internacional do país; e) que incentive a reforma do sistema tributário, a melhoria da qualidade regulatória, o aumento

---

4 INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL - IEDI. **Um ponto fora da curva:** Carta IEDI: Edição 940. São Paulo: IEDI, 2019. Disponível em: [https://www.iedi.org.br/cartas/carta\\_iedi\\_n\\_940.html](https://www.iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_940.html). Acesso em: 9 maio 2022.

da segurança jurídica e a modernização da legislação trabalhista; e f) que atente para a proteção do meio ambiente com desenvolvimento econômico.

Essa agenda é o foco dos 21 documentos da série *Propostas da Indústria para as Eleições 2022*, da qual este texto faz parte.

### 1.3 O Papel da Política Industrial

Apenas resolver as dificuldades relacionadas ao Custo Brasil não é suficiente para promover o desenvolvimento da indústria no ambiente de grande competitividade internacional, em que os principais países do mundo contam com projetos de desenvolvimento econômico e produtivo.

As políticas industriais voltaram ao centro do debate, diante do desafio, para as economias industrializadas, de responder às transformações em curso, que irão, nos próximos anos, produzir alterações significativas no comércio internacional. A formação das novas bases da indústria mundial demonstra como a atividade industrial ainda é, no século XXI, o principal eixo para articulação de um projeto nacional.

As políticas públicas têm a capacidade de direcionar o desenvolvimento industrial para os novos paradigmas produtivos, por meio de estímulo à produtividade e à competitividade, complementados pela busca de um crescimento econômico pautado em práticas ambientais e sociais mais sustentáveis.

As bases da indústria do século XXI estão sendo montadas neste momento, tendo em vista que a pandemia acelerou a adoção de novas tecnologias e antecipou mudanças no mundo do trabalho. Preocupados em ter maior controle no processo produtivo e na geração de empregos, países desenvolvidos estão se movimentando para trazer a produção para perto de seus mercados internos. Isso é facilitado pelas novas tecnologias digitais, que reduzem a importância da mão de obra barata de outros países.

Esse novo cenário fez com que governos se organizassem para a construção de planos ambiciosos, que combinam políticas de estímulo ao crescimento econômico com ações voltadas ao desenvolvimento tecnológico e aos desafios trazidos pela crise climática. Nesse sentido, grandes planos nacionais de fomento ao setor produtivo e de desenvolvimento científico e tecnológico foram anunciados em países como os da União Europeia, os Estados Unidos, a China e a Coreia do Sul.

As políticas de desenvolvimento industrial pós-covid são organizadas sob a ótica da necessidade de articular o aumento da competitividade dos sistemas industriais nacionais com políticas ambientais. Nesse contexto, a questão ambiental se torna um dos principais eixos de desenvolvimento tecnológico, articulando esforços para a pesquisa e desenvolvimento de tecnologias para transição energética e de manejo de resíduos, além do desenvolvimento de novos materiais e da introdução de inovações nos processos produtivos.

Cherif e Hasanov (2019) realizaram importante estudo, reconhecendo justamente a volta da política industrial como uma prática que se já se disseminava antes da pandemia<sup>5</sup>, com efeitos positivos sobre as economias.

O documento aponta para um padrão no bom desempenho das economias asiáticas, ao aumentarem o nível de renda de suas populações com base na adoção do que os autores chamam de “verdadeira política industrial”. Essa política industrial moderna, que abandona as práticas protecionistas do passado, foca na promoção do desenvolvimento industrial, científico e tecnológico, por meio de ganhos de produtividade e competitividade.

---

5 CHERIF, Reda; HASANOV, Fuad. The return of the policy that shall not be named: principles of industrial policy. **IMF Working Paper**, Washington, 19/74, 2019. Disponível em: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2019/03/26/The-Return-of-the-Policy-That-Shall-Not-Be-Named-Principles-of-Industrial-Policy-46710>. Acesso em: 9 maio 2022



## 2 DEFINIÇÕES E HISTÓRIA DA POLÍTICA INDUSTRIAL

---

Tradicionalmente, a política industrial é definida como um conjunto de ações públicas, visando à transformação estrutural da economia, direcionadas à ampliação da participação dos setores de produtividade mais elevada. A política industrial mobiliza um conjunto de instrumentos voltados à promoção da competitividade, criando incentivos para o aumento dos investimentos em setores, atividades ou tecnologias consideradas estratégicas<sup>6</sup>.

Esse rol de políticas pode ser voltado tanto à correção de falhas de mercado e de coordenação – em sentido amplo – como também à promoção direta através de subsídios ou gastos governamentais direcionados.

As políticas podem ser classificadas segundo o grau de intervenção na economia. As políticas funcionais ou horizontais são aquelas que alteram o ambiente em que as empresas operam, alcançando todos ou grande parte dos setores da economia. Essas são, portanto, políticas menos assimétricas em seus efeitos sobre os diversos setores econômicos. Já as políticas com direcionamento setorial ou tecnológico são denominadas políticas seletivas ou verticais.

Ainda assim, políticas tipicamente horizontais – como, por exemplo, simplificação tributária – afetam as diversas atividades industriais de forma distinta. Da mesma forma, políticas verticais, de recorte setorial, podem gerar externalidades significativas para outros setores.

Nesse caso, a distinção entre políticas funcionais/horizontais e políticas verticais fica mais por conta do seu direcionamento. Podem-se tratar, então, as políticas industriais horizontais como aquelas voltadas para melhorar o funcionamento dos mercados e, em um grau maior de intervenção, como políticas voltadas para a promoção de atividades de caráter intersetorial, como maior coordenação ou compartilhamento de tecnologias.

Por sua vez, as políticas verticais são caracterizadas pela maior discricionariedade na seleção dos alvos, sendo direcionadas a setores ou atividades específicas. Em geral, suas diretrizes envolvem a escolha de atores estratégicos, a criação de vantagens competitivas específicas e a criação de novos mercados<sup>7</sup>.

---

6 Para uma discussão sobre a evolução do conceito ver BIANCHI, Patrizio; LABORY, Sandrine. From 'old' industrial policy to 'new' industrial development policies. *In*: BIANCHI, Patrizio; LABORY, Sandrine. **International Handbook on Industrial Policy**. Massachusetts: Edward Elgar, 2006; para uma definição mais tradicional da política industrial, ver JOHNSON, Chalmers. Introduction: the idea of industrial policy. *In*: JOHNSON, Chalmers. **The industrial policy debate**. San Francisco: ICS Press, 1984.

7 UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT - UNCTAD. **Virtual Institute Teaching material on Structural transformation and industrial policy**. Genebra: United Nations, 2016.

Se considerarmos a política industrial como esse vasto conjunto de ações públicas direcionadas estrategicamente, pode-se defender a ideia de que, pelo menos desde o final da Segunda Guerra Mundial, a política industrial é uma constante nos países desenvolvidos.

Em maior ou menor grau, esse conjunto de ações públicas sempre esteve presente, direcionando, coordenando e financiando setores, atividades e tecnologias considerados estratégicos. Até a década de 1980, a utilização das políticas industriais era fato disseminado não só nas economias desenvolvidas, mas também constituíam práticas igualmente comuns nas economias ditas subdesenvolvidas.

Porém, a incapacidade de parte de as economias em desenvolvimento manterem sua competitividade, a despeito da prática de políticas industriais ativas, suscitou críticas a esse tipo de ação ao longo dos anos 1980 e 1990.

Para um grande conjunto de países, esse processo resultou no abandono da política industrial e no desmonte institucional de importantes instrumentos, relacionados ao fomento da atividade manufatureira.

O argumento era o de que a intervenção do governo era o maior dos problemas, a maior falha de mercado, ao gerar mais distorções do que benefícios, frente ao funcionamento livre do mercado.

Essa visão também produziu casos de sucesso, mas as taxas de crescimento que prometia gerar para as economias em desenvolvimento – em especial na América Latina – não foram alcançadas. Os países então sofreram com a perda de competitividade internacional, abrindo espaço para a reavaliação de convicções<sup>8</sup>.

No Brasil, essas políticas seguiram o padrão de sua época, com proteção às indústrias nascentes, elevadas tarifas de importação e aproveitamento do grande mercado interno brasileiro para atrair essas empresas. Esse processo foi importante para se criar toda a infraestrutura industrial nacional, aumentando o grau de diversificação da indústria brasileira, e para se formarem as primeiras gerações de trabalhadores industriais especializados.

Essas políticas de substituição de importação e de maior intervenção estatal produziram casos de sucesso, mas também falharam e geraram crises, quando se cristalizaram e deixaram de ser monitoradas e avaliadas para se decidir sobre a necessidade de alterações, de ampliação ou de interrupção.

Essas críticas são válidas, em especial as que avaliaram os resultados específicos das políticas, medindo custos de implementação e benefícios auferidos. Essas críticas devem ser estudadas e consideradas, ao se pensar em novas políticas industriais.

---

8 Rodrik (2004) argumenta que, diante das falhas e sucessos dos dois modelos (um mais e outro menos intervencionista), estamos diante de uma oportunidade histórica para debater as políticas econômicas e escolher um caminho do meio.

O contraponto é dado pelo bom desempenho das economias asiáticas na entrada em setores da microeletrônica e nas tecnologias da informação e comunicação. A liderança que as empresas asiáticas assumiram em setores de alta intensidade tecnológica e o êxito das economias asiáticas em sua inserção nas cadeias globais de valor ilustram a possibilidade de as políticas industriais oferecerem resultados positivos para os países que as implementam<sup>9</sup>.

Em meio às transformações na indústria global, destacaram-se algumas experiências nacionais em criar políticas capazes de garantir a criação de vantagens competitivas em um contexto de revolução tecnológica.

A remodelagem da geografia da produção global, com a disseminação das tecnologias da comunicação e da informação e da microeletrônica, demonstrou como as políticas científicas, tecnológicas e de inovação importam. A criação de mecanismos adequados de coordenação e o enfoque no aumento das exportações foram determinantes para o êxito dessas experiências de políticas industriais.

O sucesso dos países asiáticos na assimilação do paradigma digital demonstrou que não bastava apenas a capacitação técnica na produção industrial. Também era necessário criar os instrumentos para o aprendizado tecnológico e focar na geração de inovações para acompanhar uma indústria que se tornava cada vez mais intensiva em conhecimento.

O investimento em educação básica é notável nos países asiáticos, que conseguiram alcançar o PIB *per capita* de países desenvolvidos. Resultados positivos no PISA<sup>10</sup>, principalmente em áreas de ciências exatas, mostram como o sistema educacional básico foi priorizado como política de desenvolvimento.

Esses dois campos, de educação técnica e de inovação, são fortemente permeados por falhas de mercado, ou seja, situações em que os agentes privados não tomam a melhor decisão do ponto de vista coletivo.

No mercado de educação, é necessária a coordenação entre a capacitação em uma determinada atividade e a demanda por trabalhadores com aquela qualificação. Na ausência dessa coordenação, os trabalhadores não possuem incentivo para investir tempo e recursos, aprendendo uma habilidade para a qual pode não haver demanda, enquanto as empresas têm dificuldade em planejar investimentos que demandem habilidades que os trabalhadores não possuem.

Na inovação, há um grande risco envolvido no processo inovativo, no processo de descoberta, o que faz com que as decisões privadas de investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação resultem em um investimento mais baixo que o socialmente desejado.

---

9 Sobre o tema, ver WADE, Robert H. Return of industrial policy? **International Review of Applied Economics**, [S. l.], v. 26, n. 2, 2012. e CHERIF, Reda; HASANOV, Fuad. The return of the policy that shall not be named: principles of industrial policy. **IMF Working Paper**, Washington, 19/74, 2019. Disponível em: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2019/03/26/The-Return-of-the-Policy-That-Will-Not-Be-Named-Principles-of-Industrial-Policy-46710>. Acesso em: 9 maio 2022.

10 SCHLEICHER, Andreas. **PISA 2018: Insights and Interpretations**. Paris: OECD, 2018.

Muito além das vantagens relativas ao custo de mão de obra, os países asiáticos souberam promover políticas científicas e tecnológicas, investir na criação de uma infraestrutura moderna e desenvolver seus sistemas nacionais de inovação e educação, aumentando, sistematicamente, a participação de suas empresas no comércio internacional de bens e serviços de maior sofisticação tecnológica.

O êxito dos países asiáticos despertou atenção para as características das políticas adotadas, suas diferenças em relação às políticas industriais na América Latina e a importância do desenho dos instrumentos de governança e avaliação dos resultados.

Posteriormente, a ascensão da indústria chinesa como uma competidora nos setores de maior sofisticação tecnológica, com empresas líderes como a Lenovo e a Huawei, impulsionou ainda mais uma leva de debates sobre os fatores que explicariam o sucesso de tais políticas. O debate, mais uma vez, gerou novos aportes à perspectiva tradicional sobre a política industrial, incluindo um foco maior do debate sobre a estrutura institucional das políticas e sobre os instrumentos utilizados<sup>11</sup>.

---

11 STIGLITZ, Joseph E. Industrial policy, learning, and development. In: PAGE, John; TARP, Finn (ed.). **The practice of industrial policy: government-business coordination in Africa and East Asia**. Oxford: Oxford University Press, 2017.

## 3 FATORES DE MUDANÇA NO SÉCULO XXI

Entre as diversas mudanças provocadas pela crise de 2008 nas políticas econômicas pelo mundo, a retomada das políticas industriais vem se tornando uma das mais disseminadas e permanentes.

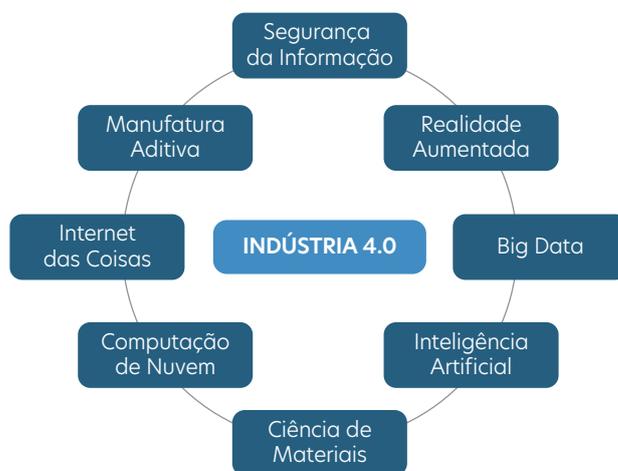
Algumas tendências puderam ser observadas nessa ocasião, como a ampliação dos processos de digitalização e o aumento da regionalização das cadeias de fornecedores<sup>12</sup>. Porém, a pandemia acelerou as tendências e reforçou caminhos, com mudanças perceptíveis tanto em relação à envergadura das iniciativas formuladas após 2020, como em relação a adoção de um padrão de política industrial mais voltado para os grandes condicionantes das mudanças na indústria mundial nos próximos anos.

Os dois maiores condicionantes serão a necessidade de adaptar o sistema industrial e de inovação de cada país às características tecnológicas da Indústria 4.0 e à economia de baixo carbono. Porém, há outras razões para a ampliação do uso de políticas industriais, como será visto a seguir.

### 3.1 Novas tecnologias e Indústria 4.0

Atualmente, o mundo presencia mais um momento de transformações na indústria mundial, em busca de maior produtividade. As novas tecnologias digitais vêm transformando a produção industrial com novos processos produtivos, produtos e modelos de negócio, tornando os modelos convencionais de produção gradualmente ineficientes.

**Figura 1 - Tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0**



**Fonte:** Elaborado pela CNI.

12 BRUN, Lukas; GEREFFI, Gary; ZHAN, James. The "lightness" of Industry 4.0 lead firms: implications for global value chains. In: BIANCHI, Patrizio; DURÁN, Clemente Ruiz; LABORY, Sandrine (ed.). **Transforming industrial policy for the digital age: production, territories and structural change**. Cheltenham Glos: Edward Elgar, 2019.

A Indústria 4.0 é um conceito abrangente<sup>13</sup>, baseado na integração de um conjunto de tecnologias, que viabilizam ecossistemas de sistemas inteligentes e autônomos, com fábricas descentralizadas e produtos e serviços integrados. Ela se refere a uma rede inteligente de máquinas e processos para a indústria, que conta com a ajuda das tecnologias da informação e comunicação.

Como principal característica, a Indústria 4.0 busca a incorporação da digitalização à atividade industrial, integrando componentes físicos e virtuais, no que tem sido chamado de sistemas *ciberfísicos*. Essas novas capacidades permitem gerar ganhos de eficiência antes impensáveis. A comunicação entre máquinas por meio de sensores permite a integração de diversas etapas da cadeia de valor, do desenvolvimento de novos produtos, projetos, produção, incluindo, até mesmo, o pós-venda.

O impacto da utilização conjunta dessas tecnologias é tão relevante, que essa transformação tem sido central no debate do desenvolvimento produtivo. As tecnologias da Indústria 4.0 têm aplicações horizontais, isto é, podem ser aplicadas em todos os setores econômicos em maior ou menor escala, aumentando seu impacto potencial.

Todo o potencial que essas tecnologias têm em ganhos de produtividade e competitividade levou as políticas industriais e de desenvolvimento econômico a centralizarem suas ações ao redor da Indústria 4.0 em países com impacto relevante na economia mundial, como os da União Europeia, Estados Unidos, China e Coreia do Sul.

## 3.2 Economia de baixo carbono

O crescimento da atenção pública à economia de baixo carbono também tem influenciado e acelerado a adoção de práticas produtivas mais sustentáveis. A demanda por produtos mais sustentáveis, a preocupação com as mudanças climáticas, com a pobreza, com a poluição e com a saúde, entre outros, tem resultado em maior pressão para a adoção dessas práticas.

Não somente essas práticas são socialmente desejáveis, como também podem ser economicamente valiosas. A preservação ambiental abre oportunidades de geração de empregos. Por exemplo, o consumo excessivo de alguma espécie pode acabar com a fonte de sustento de trabalhadores, como no caso da pesca.

Apesar de a transição para a economia de baixo carbono afetar todos os setores da economia, a indústria é, ao mesmo tempo, uma importante demandante e ofertante dessas novas tecnologias, devido a seu ecossistema de provisão de bens e serviços. Por exemplo, setores intensivos em carbono buscam reduzir seus impactos ambientais, ao adquirir soluções de geração de energia por fontes renováveis.

---

13 Para uma visão geral da Indústria 4.0 ver MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. **Manufacturing the future**: the next era of global growth and innovation. Chicago: Mckinsey & Company, 2012. e SCHAWB, Klaus. **The fourth industrial revolution**. Genebra: World Economic Forum, 2016.

Além disso, novas soluções têm sido desenvolvidas graças às novas tecnologias da Indústria 4.0, que permitem, por exemplo, otimizar o consumo da energia por equipamentos e gerir redes complexas de energia.

Percebe-se que a economia de baixo carbono anda lado a lado com o novo paradigma produtivo da Indústria 4.0. Por essa razão, ambas estão no centro das políticas industriais, por meio das quais é possível enfrentar problemas sociais juntamente com a busca pelo desenvolvimento econômico.

### 3.3 Resiliência das cadeias produtivas

O início dos anos 2000 foi marcado pela expansão das cadeias globais de valor, com relocação de empresas em busca de custos produtivos menores e novos mercados. Ao mesmo tempo, a complexidade e o tamanho dessas cadeias globais expandiram-se ao longo dos anos, aumentando o risco envolvido nas operações.

Interrupções nas operações têm sido constantes pela ocorrência de eventos disruptivos, que afetam toda a cadeia, a exemplo de impactos climáticos, como furacões e tsunamis, ataques cibernéticos ou ainda guerras, epidemias e pandemias.

A concentração das operações em poucos países piora esse cenário, por tornar a operação mais dependente de poucos locais. Nos casos em que a produção é interrompida nessas localidades, há um impacto financeiro relevante para as empresas, além de impactar as comunidades envolvidas nessas cadeias, com perda de empregos e escassez de produtos críticos.

A busca por um maior controle dos riscos envolvidos nos processos produtivos criou movimentações pela mudança dos processos produtivos para mais perto dos principais mercados atendidos pelas empresas. São movimentos conhecidos como *reshoring*, *nearshoring* e *friendshoring*, nos quais a produção é realocada para o país do mercado consumidor ou próximo a este ou, ainda, para países onde as relações políticas são favoráveis.

A pandemia da covid-19 – e mais recentemente a guerra da Ucrânia – ressaltaram essas preocupações, com interrupções no fornecimento de diversos insumos produtivos, entre os quais produtos críticos como o fornecimento do gás natural da Rússia para a Europa ou o fornecimento de fertilizantes para o Brasil.

As políticas voltadas à construção de cadeias resilientes têm foco maior em cadeias produtivas específicas – como insumos fármacos e de saúde e componentes microeletrônicos – consideradas críticas para a sociedade. São direcionadas ao fortalecimento da cadeia produtiva como um todo e à criação das condições para sua maior integração regional. As novas práticas adotadas por países de industrialização avançada devem redefinir os padrões de competição nessas indústrias.

Novamente, as tecnologias digitais tendem a facilitar essa reorganização e a aumentar a resiliência das cadeias produtivas. A menor dependência da mão de obra barata, graças aos processos de automação, permite que a localidade dos processos produtivos seja repensada.

Ainda, o uso de tecnologias digitais para monitorar riscos, gerir as cadeias produtivas e flexibilizar a produção em vários locais garantem uma maior resiliência das cadeias produtivas.

### 3.4 Contexto político-internacional

Disputas geopolíticas e busca de maior controle nas cadeias globais de valor também têm impactado os processos produtivos das empresas.

Houve o crescimento do sentimento antiglobalização e o fortalecimento de partidos nacionalistas, principalmente nos Estados Unidos e na Europa. Esses movimentos cresceram por conta da percepção da população de que a perda de emprego, de renda e de qualidade de vida estavam relacionadas à globalização.

A guerra comercial entre Estados Unidos e China, no governo do presidente Donald Trump, nos Estados Unidos, e a saída do Reino Unido da União Europeia (*Brexit*) são reflexos desse movimento.

As disputas também são motivadas pelo domínio de caminhos tecnológicos nas principais economias do mundo. Os impactos são diversos e passam pela segurança cibernética e pelo controle de informações sensíveis à segurança nacional, além de influenciar outros países a adotarem os mesmos padrões, garantindo maior influência sobre eles.

Essas razões, aliadas à busca por maior desenvolvimento local, têm sido justificativas utilizadas nessas disputas. Exemplo disso foi visto na disputa recente entre Estados Unidos e China nos leilões da tecnologia 5G.

### 3.5 Pandemia acelerou as tendências

A pandemia impulsionou diversas mudanças em curso. O distanciamento social, imposto pelas regras sanitárias, obrigou empresas a buscarem soluções para contornar as paralisações. A importância das tecnologias da Indústria 4.0 foi ressaltada por fornecerem soluções a esses problemas, acelerando sua adoção.

O controle remoto da produção, por exemplo, é uma das soluções fornecidas pelas tecnologias digitais. Já olhando o lado da demanda, houve uma mudança drástica para o consumo por meio de canais digitais.

Em relação às cadeias produtivas, a pandemia induziu a maior preocupação com sua resiliência e regionalização. A necessidade de equipamentos de proteção individual, itens médico-hospitalares e produção de vacinas despertou a importância da menor dependência da produção em poucos países de produtos de setores sensíveis.

A falta de insumos, devido às paralisações nas fábricas, também criou choques de oferta, desabastecendo os mercados inseridos nessas cadeias de valor. Além disso, provocou o aumento de preços, pressionando a inflação.

Disputas geopolíticas também foram acirradas. A corrida pela criação de medicamentos eficazes no combate da doença, com destinação de recursos financeiros elevados para esse fim, foi notável durante a pandemia.

A urgência que a pandemia trouxe colocou à prova toda a infraestrutura necessária para o combate à doença. Não somente a infraestrutura logística para a distribuição de vacinas e o atendimento de pacientes infectados, mas também a infraestrutura de pesquisa científica e tecnológica necessária ao desenvolvimento das vacinas e a sua produção.

Pacotes de desenvolvimento anunciados recentemente – como os planos *Build Back Better* e *Next Generation EU*<sup>14</sup>, formulados pelo atual governo dos Estados Unidos e pela Comissão Europeia – demonstram uma dupla característica importante relacionada ao desenvolvimento industrial e à disseminação das tecnologias da Indústria 4.0.

Isso fica claro nos pacotes de investimentos em infraestrutura presentes nesses planos. Por um lado, são fatores para incrementar diretamente a competitividade dos sistemas industriais desses países e, por outro lado, deverão se tornar, ao mesmo tempo, um vetor fundamental para a disseminação das novas tecnologias.

---

14 As cifras anunciadas para os investimentos na modernização da infraestrutura são de cerca de um trilhão de dólares para o *Build Back Better Investment Bill* e de cerca de 900 bilhões de euros correspondentes ao montante para modernização da infraestrutura do *Next Generation EU*.



## 4 A POLÍTICA INDUSTRIAL CONTEMPORÂNEA

---

O interesse pela formulação de políticas de desenvolvimento industrial aumentou perceptivelmente. Bons exemplos desse movimento foram os anúncios de iniciativas ambiciosas de políticas de fomento científico, tecnológico e de inovação pelas principais economias do mundo.

As iniciativas como a *Industrie 4.0*, a *Advanced Manufacture* e a *Made in China 2025*<sup>15</sup> – formuladas pela Alemanha, Estados Unidos e China respectivamente – apresentavam um escopo amplo, direcionado à remodelagem dos seus sistemas industriais através da criação de novas fronteiras tecnológicas.

O que havia em comum nessas iniciativas era o direcionamento das políticas científicas, tecnológicas e de inovação para um conjunto de novas tecnologias, definindo aquele que seria o novo paradigma tecnológico da produção industrial.

A formulação de políticas especificamente voltadas para as tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0 envolve outra dimensão de mecanismos e recursos, assim como uma readequação institucional às características do paradigma tecnológico.

O impacto dessas políticas, que buscam justamente definir as bases da Indústria 4.0, já estava em curso no momento do início da pandemia da covid-19, com a produção de alguns efeitos já visíveis sobre a reorganização das cadeias globais de valor e sobre os padrões tecnológicos da produção.

As expectativas sobre as mudanças tecnológicas, que deverão ocorrer nos próximos anos, e seus efeitos nas cadeias produtivas somaram-se ao debate crescente sobre política industrial, produzindo um consenso sobre boas práticas na política industrial, que pode ser resumido nos pontos a seguir.

### 4.1 Foco em ciência, tecnologia e inovação

O novo consenso sobre a política industrial direciona os esforços de desenvolvimento para os ganhos de produtividade e competitividade. Para esse fim, os focos principais são a ciência, a tecnologia e a inovação.

---

15 Ver GERMANY TRADE AND INVEST - GTAI. **Industrie 4.0**: smart manufacturing for the future. Berlim: Germany Trade and Invest, 2011.; ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. National Science and Technology Council. **A National strategic plan for advance manufacturing**. Washington: National Science and Technology Council, 2012.; U.S. CHAMBER OF COMMERCE. **Made in China 2025**: global ambitions built on local protections. Washington: U.S. Chamber of Commerce, 2017. e ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **Enabling the next production revolution**: issues paper. Copenhagen: OECD, 2015.

A política industrial deve ser menos uma política de proteção tarifária e de reserva de mercado, voltada a atividades industriais ainda pouco desenvolvidas – a “indústria nascente” – e mais uma política focada na criação de capacidade inovativa e de fortalecimento do sistema científico, tecnológico e de inovação.

Essa reorientação visa garantir a criação de vantagens competitivas dinâmicas, através da construção da capacidade de manter um fluxo constante de inovações em certas áreas tecnológicas.

Para isso, a política industrial deve se voltar mais para o desenvolvimento institucional dos sistemas nacionais de inovação, reduzindo assim os incentivos setoriais típicos, adotados pelas políticas tradicionais, e abrindo espaço para formulações de políticas mais voltadas ao acúmulo de capacitações tecnológicas.

Esse enfoque tem mudado também as formas de organização e operacionalização das políticas industriais, com o aumento do número de políticas voltadas a missões de desenvolvimento de tecnologias específicas para solução dos principais desafios enfrentados pela sociedade e à criação de *hubs* de inovação, por exemplo<sup>16</sup>. Isso não significa o direcionamento a políticas para setores específicos, mas sim ao desenvolvimento de capacidades e bases tecnológicas, que podem ser aproveitadas por diversos setores.

Essas alterações, na prática da política industrial, são motivadas não só pelo sucesso obtido por algumas experiências nacionais de desenvolvimento industrial, mas também pelo reconhecimento da necessidade de preparar seus sistemas industriais para as mudanças tecnológicas em curso e seus efeitos.

A competitividade internacional será definida pela capacidade de cada economia construir políticas exitosas para sua melhor inserção em meio a essa nova realidade.

## 4.2 Governança, prestação de contas e avaliação de impactos

O segundo ponto consensual entre as novas formulações de políticas industriais é a maior atenção dada à construção de mecanismos de governança, *accountability* e de participação da sociedade civil, nas fases de proposição, formulação, implantação e avaliação dos resultados das ações políticas voltadas ao desenvolvimento industrial.

A construção institucional passa a receber maior ênfase no debate sobre política industrial, com o reconhecimento de que a criação de canais de interlocução entre setor público e privado e a maior proeminência dos espaços de discussão sobre a política industrial dentro da estrutura decisória do Estado são condições necessárias para o sucesso dessas políticas.

---

16 As políticas orientadas por missões serão discutidas na seção seguinte, tendo como referência principal o trabalho de MAZZUCATO, Mariana. Mission-Oriented innovation policy: challenges and opportunities. **IIPP Working Paper**, Londres, n. 1, 2017.

A própria discussão e formulação da estrutura institucional, relativa ao desenvolvimento industrial, é vista como parte da política industrial e uma condição prévia para seu êxito.

Um maior destaque deve ser dado à dimensão propriamente política da construção da política industrial. Ou seja, passa a ser central ao debate a percepção de que o bom desempenho de uma política industrial diz respeito não apenas aos instrumentos utilizados, mas também à criação de uma boa estrutura de governança.

A construção de uma boa estrutura de governança envolve a ampliação dos fóruns de discussão entre os atores envolvidos – durante as fases de formulação, implantação e avaliação das ações públicas – e dos instrumentos voltados à transparência e avaliação dos resultados.

Faz parte também dessa discussão a visão de que a política industrial deve se basear na construção de espaços de diálogo permanente entre os setores público e privado. O objetivo é facilitar as avaliações periódicas e o ajuste dos instrumentos utilizados<sup>17</sup>.

A criação de mecanismos específicos, voltados a melhorar a transparência das ações e a prestação de contas sobre os resultados, visa inibir comportamentos do tipo *rent-seeking*<sup>18</sup> dentro de uma estrutura institucional que priorize o diálogo permanente entre setor público e setor privado.

Como a política industrial é entendida como um conjunto vasto de ações públicas, envolvendo a utilização de diversos mecanismos controlados por ministérios diferentes, a construção de espaços de diálogo e formulação, envolvendo setor público e privado, deve evitar a fragmentação e sobreposição desses espaços.

Para que as políticas industriais tenham sucesso, elas precisam ser bem elaboradas, com indicadores e metas específicos, prazo determinado, processo de avaliação bem definido, transparência e prestação de contas à sociedade.

Adicionalmente, além de um bom planejamento, a política industrial deve ser uma estratégia de desenvolvimento nacional chancelada pelo poder máximo do país, que, no caso do Brasil, reside na Presidência da República. Só assim se torna possível garantir os recursos humanos e orçamentários adequados para a implementação efetiva e coordenada de todas as ações planejadas.

### 4.3 Exposição ao mercado internacional

O terceiro elemento que pode ser destacado é a percepção de que o aumento da integração internacional é o crivo fundamental para o sucesso de uma política indus-

---

17 Ver, por exemplo, RODRIK, Dani. **Industrial policy for the twenty-first century**. Cambridge: Harvard University Press, 2004. e STIGLITZ, Joseph E. Industrial policy, learning, and development. In: PAGE, John; TARP, Finn (ed.). **The practice of industrial policy: government-business coordination in Africa and East Asia**. Oxford: Oxford University Press, 2017.

18 *Rent-seeking* é o comportamento de um agente privado para garantir seus interesses econômicos manipulando as decisões públicas a seu favor em detrimento dos interesses da sociedade.

trial. A exposição ao mercado internacional serve como avaliação do desempenho das empresas contempladas pelas políticas diante da concorrência. Além disso, desdobra-se em efeitos positivos sobre todo o restante do sistema econômico. A literatura internacional é farta nesse sentido<sup>19</sup>.

O aumento das exportações melhora o saldo comercial e sua contribuição para o crescimento econômico. O aumento da participação das empresas nacionais no comércio exterior também se traduz em postos de trabalho de melhor qualidade, indicando que as empresas estão respondendo adequadamente aos incentivos, com aumento de sua competitividade internacional.

O aumento das exportações também está usualmente associado a maiores gastos com pesquisa, desenvolvimento e inovação e, portanto, a uma maior sofisticação da produção e maior eficiência da política de inovação<sup>20</sup>.

Ao mesmo tempo, a integração pelo lado das importações permite que as empresas tenham acesso à fronteira tecnológica mundial. Permite ainda que absorvam melhores práticas de gestão e insumos de maior qualidade, inserindo-os em suas cadeias produtivas. O maior nível de importações deve vir acompanhado de maior nível de exportações, refletindo os efeitos positivos das importações sobre a competitividade.

Com a produção global se organizando através de cadeias de valor internacionalizadas, a participação no comércio internacional é o principal caminho para as empresas locais ampliarem suas escalas produtivas e adquirirem maior eficiência.

## 4.4 Visão sistêmica na formulação das políticas industriais

Uma quarta questão pertinente ao desenho das novas políticas industriais é a necessidade de uma visão sistêmica na formulação das políticas industriais.

Nessa perspectiva, a indústria nacional é vista como um sistema complexo, formado pela articulação de vários elementos, em que os fatores de competitividade dizem respeito não apenas às empresas, mas ao seu entorno institucional e à infraestrutura logística e tecnológica<sup>21</sup>.

No Brasil, um dos principais entraves está relacionado a fatores de competitividade sistêmicos. Conhecidos como Custo Brasil, os custos sistêmicos reduzem a capacidade de as empresas brasileiras competirem. Exemplos disso são uma infraestrutura deficiente,

19 Ver, por exemplo, FEDER, Gershon. On export and economic growth. **Journal of Development Economics**, [S. l.], v. 12, n. 1-2, 1983. e HAUSMANN, Ricardo; HWANG, Jason; RODRIK, Dani. What You Export Matters. **Journal of Economic Growth**, [S. l.], v. 12, n. 1, 2007.

20 MOREIRA, Mauricio Mesquita; STEIN, Ernesto (Eds.). **Trocando promessas por resultados: o que a integração global pode fazer pela América Latina e o Caribe**. Brasília: Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2020.

21 O'SULLIVAN, Eoin et al. What is new in the new industrial policy? A manufacturing systems perspective. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 29, n. 2, 2013.

um sistema tributário complexo e cumulativo, um ambiente macroeconômico e jurídico instável, além de uma baixa qualidade da educação.

Na nova política, os sistemas nacionais que afetam a competitividade, como os sistemas de inovação, científico e tecnológico, passam a ser discutidos e reestruturados, em conformidade com as escolhas estratégicas da política industrial e sua maior ou menor adequação às características do novo paradigma tecnológico em formação.

A política industrial é vista como direcionada a um sistema articulado, em que instituições de natureza diversa se complementam, em busca de maior competitividade.

O direcionamento dos recursos por instituições de financiamento e a formação de mão de obra especializada se juntam às instituições voltadas à inovação tecnológica no processo de adaptação das indústrias aos novos paradigmas produtivos.

O custo associado ao uso da infraestrutura energética, logística e de telecomunicações, que afeta todos os setores, é considerado como determinante para mitigar custos e riscos associados à pesquisa e ao desenvolvimento de inovações.

A competitividade seria definida, assim, pelo funcionamento em conjunto desse sistema.

## 4.5 Resolução de problemas coletivos e desenvolvimento de complexos industriais

A preocupação central com a transição energética e a incorporação de tecnologias de redução do impacto ambiental é comum nas formulações de políticas atuais<sup>22</sup>. É o chamado “imperativo verde”, isto é, a necessidade cada vez maior de se incorporarem os princípios do desenvolvimento sustentável na prática de ações públicas.

Nessa linha, a quinta característica comum, assumida pelas formulações recentes de política industrial, advém da tentativa de associar políticas de fomento à indústria e à inovação a políticas de solução de problemas coletivos, tais como a questão ambiental, a mobilidade urbana ou o saneamento.

A solução desses problemas tem se estabelecido como um eixo articulador de políticas industriais, científicas e tecnológicas. A expansão do provimento de bens de consumo coletivo, como transporte público, tem se articulado com políticas de compras públicas e conteúdo nacional para o desenvolvimento de cadeias produtivas locais.

Associado às políticas ambientais, o desenvolvimento tecnológico tem se tornado outro elemento que opera na reestruturação dos sistemas industriais. As políticas de mitigação da crise climática são vistas, cada vez mais, como uma base para a articulação de políti-

22 Para uma discussão sobre o papel da questão socioambiental em moldar as políticas de inovação, ver SCHOT, Johan; STEINMUELLER, W. Edward. Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. **Research Policy**, v. 47, n. 9, 2018.

cas de criação de demanda e mercado para as empresas locais, com políticas voltadas ao desenvolvimento produtivo e tecnológico.

No caso do complexo industrial da saúde, vale a mesma lógica. A expansão do acesso a serviços de saúde tem sido utilizada como diretriz para a criação de ações voltadas ao fomento da indústria de fármacos, medicamentos, vacinas, reagentes e equipamentos médico-hospitalares.

Os serviços coletivos também serão demandantes potenciais das novas tecnologias de digitalização e automação<sup>23</sup>. A modernização dos serviços coletivos possui grande capacidade de criar um mercado local para serviços tecnológicos associados à saúde, saneamento, transporte público ou de universalização do acesso à internet.

Políticas públicas formuladas como missões aceleram a resolução desses problemas sociais complexos. As missões buscam estabelecer objetivos concretos, mensuráveis e plausíveis para solucionar esses problemas. O objetivo comum envolve diversos setores, disciplinas e entidades, dada a complexidade dos problemas.

As encomendas tecnológicas constituem uma das formas de incentivar a inovação em busca da resolução de problemas coletivos e de desenvolvimento industrial. São compras públicas especiais, voltadas para encontrar a solução para determinado problema por meio de desenvolvimento tecnológico.

Ao observar que determinada solução para um problema comum não está disponível no mercado, o governo solicita o desenvolvimento de uma solução, sabendo do risco envolvido que todo processo inovativo carrega. Exemplo recente de encomenda tecnológica foi o desenvolvimento da vacina da AstraZeneca, contra a covid-19.

Esse potencial tem sido explorado na criação de políticas que estabeleçam metas de expansão desses serviços e na melhoria do acesso a bens de consumo coletivo, associados ao desenvolvimento de fornecedores locais. A vantagem dessa forma de articulação da política industrial é que seus objetivos se comunicam diretamente, o que resulta no aumento do bem-estar.

---

23 Ver MANYIKA, James et al. **A future that works**: automation, employment, and productivity. New York: McKinsey & Company, 2017. e PETTEY, C. The internet of things is a revolution waiting to happen. **Smarter with Gartner**, 2015. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/documents/2965320>. Acesso em: 2 maio 2022. Pettey (2015) estima que cerca de 50% da utilização das novas tecnologias da Indústria 4.0 serão relacionadas à prestação de serviços tipicamente públicos.

## 5 EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS RECENTES

---

As experiências internacionais de política industrial após a crise de 2008, ainda que com desenhos distintos, têm como preocupação central o posicionamento dos sistemas industriais frente à demanda coletiva para redução de emissão de carbono, a mudança tecnológica e as novas disputas geopolíticas. A pandemia reforçou certos aspectos já existentes nessas políticas e introduziu mais algumas preocupações, como segurança do fornecimento de insumos estratégicos.

Para além desses pontos, as formulações atuais têm buscado novas formas institucionais, como no caso das políticas orientadas por missões e voltadas à solução de problemas coletivos ou ao desenvolvimento da *Big Science*<sup>24</sup>.

Sobretudo no período pós-covid, os planos nacionais para o desenvolvimento industrial têm sido prioritários para os governos, que buscam articular diversas dimensões da política pública, como infraestrutura, transição energética, geração de empregos e universalização de acesso a serviços públicos.

Nesses casos, a coordenação dos planos envolve fóruns interministeriais, participação da direção das instituições públicas de fomento e alocação prévia de recursos. A importância que esses planos vêm adquirindo indica que deverão produzir efeitos significativos na reestruturação dos sistemas industriais.

Esse esforço de coordenação política também tem exigido a definição de objetivos mais claros e maior preocupação com as contrapartidas geradas, como fica evidente no caso do fomento ao complexo industrial da saúde ou nas políticas ambientais.

Os casos selecionados de políticas de desenvolvimento industrial para discussão demonstram um conjunto de diretrizes bem alinhadas com o que vem sendo discutido na literatura sobre o assunto. Além das questões mais gerais sobre o arcabouço institucional das novas políticas industriais, são comuns formulações estratégicas mais específicas, que levam em consideração o perfil da estrutura de produção de cada país, seu nível de capacitação tecnológica e a competitividade internacional de certos setores.

---

<sup>24</sup> *Big Science* se refere a projetos científicos de larga escala com financiamento governamental ou agências internacionais. Exemplos: Missão Apollo, CERN, Hubble Space Telescope.

## 5.1 Alemanha

Apesar da existência de numerosos instrumentos de apoio à manufatura e à inovação e do papel ativo da *Bundesverband der Deutschen Industrie* (Federação da Indústria Alemã) na orientação das políticas econômicas na Alemanha, era pouco usual encontrar manifestações explícitas do governo alemão sobre planos de política industrial voltada a alvos específicos, prevalecendo políticas de perfil horizontal.

Esse cenário mudou consideravelmente após a crise de 2008. Durante a década de 2010, a Alemanha formulou iniciativas ambiciosas de desenvolvimento do seu sistema produtivo e de novas tecnologias.

Nessa direção, o país coordenou suas iniciativas mais ambiciosas de política industrial através de três grandes iniciativas: *Industrie 4.0*, *Digitale Agenda* e *Energiewende* (“Virada Energética”)<sup>25</sup>. As duas primeiras iniciativas foram voltadas ao desenvolvimento e disseminação de novas tecnologias de propósito geral – em especial, as chamadas tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0 – enquanto o plano *Energiewende* teve um caráter tipicamente orientado à missão, baseado no estabelecimento de metas multisetoriais para transição energética.

O plano *Industrie 4.0*<sup>26</sup> tem foco estratégico na redução dos custos e no aumento da eficiência na utilização dos fatores de produção, através dos ganhos de produtividade relativos a sistemas de produção integrados, automatizados e com controle inteligente – os sistemas produtivos ciberfísicos.

A iniciativa alemã, lançada em 2011 como parte do *High-Tech Strategy 2020*, é uma das primeiras iniciativas para a construção das “fábricas inteligentes” (*smart factories*), base para a Indústria 4.0. O plano reúne ações na promoção de sistemas produtivos, integrando, fortalecendo os laços de coordenação institucional entre os laboratórios públicos de pesquisa – o sistema *Fraunhofer* – universidades e empresas e buscando ampliar a capacidade inovativa dos *clusters* produtivos alemães.

O plano estabeleceu como metas tornar a Alemanha, simultaneamente, o maior mercado e o maior fornecedor de tecnologias da Indústria 4.0, através da promoção de vantagens competitivas proporcionadas aos setores de alta tecnologia, investimentos significativos em pesquisa e inovação na área de automação e inteligência artificial e expansão da infraestrutura digital do país. O relatório do grupo de trabalho definiu recomendações para a padronização da arquitetura digital dos sistemas, melhoria da infraestrutura de rede do país, formação de mão de obra e aspectos regulatórios.

---

25 Ver ERBER, Georg. Industrial policy in Germany after the Global Financial and Economic Crisis. **SSRN Electronic Journal**. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2756963>. Acesso em: 3 maio. 2022.

26 Ver GERMANY TRADE AND INVEST - GTAI. **Industrie 4.0: smart manufacturing for the future**. Berlim: Germany Trade and Invest, 2011. e HORST, Johannes; SANTIAGO, Fernando. **What can policymakers learn from Germany's Industrie 4.0 development strategy?** Viena: UNIDO, 2018.

As recomendações serviram de base para a construção da *Plattform Industrie 4.0*, iniciativa que reúne a Associação Federal de Tecnologias da Informação, Telecomunicação e Novas Mídias (BITKOM), a Federação Alemã de Engenharia (VDMA) e a Associação Alemã da Indústria Elétrica e Eletrônica (ZVEI).

A plataforma pretende se constituir como o principal instrumento de coordenação e compartilhamento tecnológico entre atores públicos e privados envolvidos na iniciativa de promoção da Indústria 4.0. A iniciativa passou a nortear outras políticas de desenvolvimento produtivo e tecnológico na Alemanha (inclusive a *Digitale Agenda*), responsáveis por definir os critérios para utilização dos fundos de financiamento e estabelecer os canais de cooperação para o desenvolvimento tecnológico – como a plataforma de cooperação em manufatura aditiva organizada pela VDMA.

A iniciativa *Digitale Agenda* visa acelerar o processo de digitalização da economia alemã e a competitividade das empresas de serviços relacionados às tecnologias da informação e telecomunicações. A iniciativa estabelece também condições para garantir a presença das empresas locais no fornecimento de serviços de segurança eletrônica e de rede. Os principais elementos da agenda são:

- expandir a infraestrutura digital e de telecomunicações;
- desenvolver a segurança digital do sistema produtivo alemão;
- desenvolver espaços de coordenação entre usuários e desenvolvedores de tecnologias da informação; e
- estabelecer cooperações internacionais para o desenvolvimento de sistemas produtivos inteligentes.

Em conjunto, essas ações visam criar uma estrutura digital adequada e padronizada para a expansão dos sistemas produtivos ciberfísicos da Indústria 4.0 na Alemanha, o que contempla garantir a infraestrutura adequada, adequar e padronizar os aspectos regulatórios e definir os padrões que serão adotados na evolução dos sistemas de telecomunicações, além de direcionar fundos financeiros para esses objetivos estratégicos. A *Digitale Agenda* contempla uma série de convênios de cooperação internacional para o desenvolvimento tecnológico, como o laboratório de teste para internet 5G, em parceria com a chinesa *Huawei*.

A iniciativa *Energiewende* é voltada para promover a transição para energias renováveis na Alemanha. A *Energiewende* é estruturada em formato de missão tecnológica de transição energética, através da definição de metas para a redução na emissão de gases de efeito estufa, redução do consumo energético e aumento na utilização de energias renováveis. Dentro da iniciativa, são definidas também metas específicas para ganho de eficiência energética em edificações, geração descentralizada de energia e redução da utilização de combustíveis fósseis nos transportes, envolvendo ações em múltiplos níveis.

**Tabela 1 - Principais metas da *Energiewende***

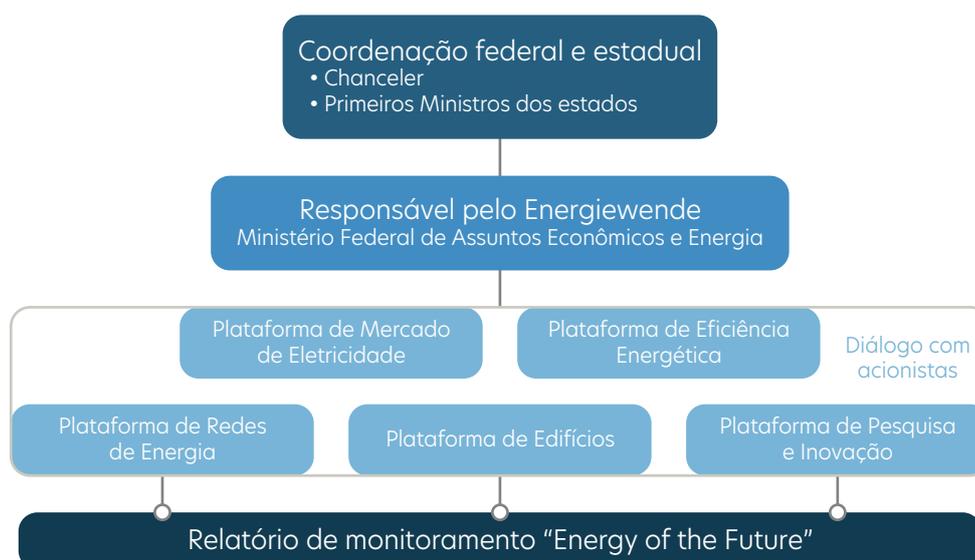
Categoria	2020	2040	2050
Redução da emissão de gases de efeito estufa	- 55%	- 70%	- 80%
Aumento da utilização de Energias Renováveis no consumo final de energia	50%	65%	80%
Redução no consumo de energia	-10%	-	- 25%
Redução do consumo energético em transportes	- 10%	-	- 40%
Número de carros elétricos	1 milhão	-	6 milhões

Fonte: Erber (2016)

As ações relativas à iniciativa *Energiewende* focam principalmente na capacitação dos produtores de máquinas e equipamentos eletroeletrônicos e no desenvolvimento tecnológico do setor de mobilidade elétrica no país. O plano é financiado através de despesas orçamentárias, envolvendo a coordenação interministerial, e através do Fundo Energético e Climático para o desenvolvimento da estratégia energética, definindo um repasse anual direcionado e mais um montante definido pela coordenação da ação entre ministérios<sup>27</sup>.

A coordenação geral do plano de transição energética fica a cargo do Ministério de Assuntos Econômicos e Energéticos, que coordena cinco plataformas setoriais. Essas plataformas concentram o diálogo e as formulações das ações estratégicas entre os atores envolvidos nas áreas de comercialização energética, eficiência energética, redes de energia, edificações e pesquisa e inovação.

**Figura 2 - Estrutura de coordenação da *Energiewende***



Fonte: Kuittinen; Velte (2018). Tradução livre.

27 O fundo transferiu para o plano *Energiewende* 3,2 bilhões de euros em 2016, sendo a maior fonte de recursos. Ver KUITTINEN, Hanna; VELTE, Daniela. **Energiewende**: Case Study Report: Mission-oriented R&I policies: In-depth case studies. Bruxelas: European Commission, 2018.

Em conjunto com iniciativas como a *Industrie 4.0*, a *Energiewende* procura articular a indústria de bens de capital e material de transporte na criação de uma nova infraestrutura logística de menor impacto ambiental, baseada em sistemas inteligentes e mais automatizados.

## 5.2 Estados Unidos

Entre as iniciativas pioneiras em moldar o desenvolvimento da Indústria 4.0, os Estados Unidos também lançaram em 2011 o *Advanced Manufacturing Initiative*, combinando ações pontuais com alguns esforços de inovação do tipo orientada por missões<sup>28</sup>. A iniciativa vem no esteio da crise de 2008 e dos esforços das economias desenvolvidas para recuperarem a competitividade frente à ascensão da indústria chinesa.

O pronunciamento do *President's Council of Advisor on Science and Technology* de 2011 definiu o objetivo central da política científica e tecnológica dos Estados Unidos como a criação de um ambiente institucional para o desenvolvimento de inovações tecnológicas em torno das tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0.

As ações da *Advanced Manufacturing Initiative* visam melhorar a coordenação institucional entre órgãos públicos, empresas e centros de pesquisa, através do investimento na descentralização da infraestrutura de pesquisa tecnológica – tomando como modelo o sistema *Fraunhofer* alemão.

Os investimentos têm como objetivo a ampliação da infraestrutura pública destinada às empresas inseridas no desenvolvimento das tecnologias habilitadoras da “manufatura avançada”.

A iniciativa visa criar um ambiente propício para o compartilhamento de tecnologias e a padronização das interfaces dos sistemas ciberfísicos. Nesse sentido, a iniciativa opera na construção de uma rede de infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento descentralizada, denominada *National Network for Manufacturing Innovation*, direcionadas a posicionar o sistema industrial dos Estados Unidos como protagonista na Indústria 4.0.

As ações voltadas à descentralização da rede de pesquisa e sua aproximação com os *clusters* produtivos demonstra a importância dada à criação de *hubs* de inovação. Os investimentos nessa infraestrutura, voltada à inovação, buscam a aproximação física entre institutos de pesquisa e grupos de empresas inovadoras, visando à geração de utilizações customizadas das tecnologias de propósito geral, típicas da Indústria 4.0.

Montado após a crise de 2008, o arcabouço de política industrial sofreu alterações significativas após o governo Biden, como parte dos planos de retomada econômica propostos. Não somente em termos do volume de recursos anunciados – estimado em cerca de 9% do PIB dos Estados Unidos – como também por conta de uma maior preocupa-

28 DAUDT, Gabriel Marino; WILLCOX, Luiz Daniel. **Reflexões críticas a partir das experiências dos Estados Unidos e da Alemanha em manufatura avançada**. Rio de Janeiro: BNDES Setorial, 2016.

ção em ampliar a interação das iniciativas de política industrial com medidas de estímulo econômico e geração de empregos, sendo uma das preocupações centrais anunciadas.

Como parte da iniciativa *Build Back Better*, o *American Jobs Plan* reúne as principais ações para a reconstrução das cadeias produtivas, promoção de inovação e investimentos na modernização da infraestrutura nos Estados Unidos. O plano estabelece como principal eixo para a geração de empregos os investimentos na infraestrutura de transporte, energética e digital, com criação de demanda via investimento público, vinculada à aplicação de novas tecnologias na área de infraestrutura.

O *American Jobs Plan* articula os investimentos em infraestrutura com a disseminação das novas tecnologias. Ainda que possua algum recorte setorial, o plano possui um perfil bastante voltado ao impulsionamento da competitividade dos Estados Unidos, através de investimentos com impactos na produtividade de todo o sistema manufatureiro local.

O plano conta ainda com mais um aspecto interessante: a criação de demanda em grande escala na fase de disseminação de novas tecnologias, através dos investimentos em infraestrutura – que, por sua vez, possuem grande capacidade de geração de empregos.

A expansão do sistema de inovação e a demanda por investimentos em infraestrutura buscam criar as condições para que as empresas consolidem uma posição de liderança na aplicação das novas tecnologias na área de infraestrutura, transição energética e serviços digitais. Entre as principais ações anunciadas, destacam-se:

- renovação do sistema de transporte de passageiros do país: incluindo a modernização do sistema rodoviário, com previsão de renovação planejada de 42.000km de estradas e renovação da frota de ônibus por veículos elétricos; a modernização dos sistemas ferroviários de transporte de pessoas, com renovação de equipamentos e modernização das estações; e a modernização dos terminais aeroviários; com recursos totais planejados de cerca de US\$ 245 bilhões;
- modernização das redes elétricas, incluindo a modernização tecnológica das linhas de transmissão, expansão da infraestrutura de oleodutos e gasodutos e aumento dos investimentos em energias de baixo carbono;
- investimentos na modernização das redes de abastecimento de água, incluindo a expansão da rede de saneamento com recursos planejados em US\$ 111 bilhões; e
- expansão da rede de fibra ótica, visando à universalização do acesso.

Outro efeito da pandemia sobre o conjunto de medidas para o desenvolvimento industrial foi a mudança na percepção sobre a importância na construção de cadeias produtivas mais integradas regionalmente e mais resilientes a interrupções no fornecimento de insumos e componentes.

Os recursos requisitados ao congresso dos Estados Unidos – exclusivamente para reconfiguração e a modernização do sistema de pesquisa e desenvolvimento científico

e tecnológico pelo *American Jobs Plan* – estão definidos na ordem de US\$ 180 bilhões, voltados, em sua maioria, para a expansão da infraestrutura de pesquisa científica.

O plano define como direcionamento prioritário desses recursos a criação de infraestrutura de pesquisa em biotecnologia, inteligência artificial, semicondutores e computação avançada, além de ter como meta transformar os Estados Unidos no líder em tecnologia de energias limpas. Um segundo direcionamento desses recursos visa à criação de incentivos para o aumento da produção local de insumos considerados críticos, como semicondutores e insumos farmacêuticos.

A preocupação quanto à reintegração das cadeias locais faz parte da abordagem adotada pela nova estrutura da política industrial no período pós-pandemia e baseia-se no conceito de cadeias produtivas resilientes, entendidas como cadeias produtivas que possuem a capacidade de se recuperar rapidamente de um evento inesperado.

De acordo com essa definição, a resiliência de uma cadeia produtiva é constituída através da criação de um “ecossistema robusto de fornecedores”, permitindo flexibilidade no fornecimento de insumos críticos para o funcionamento da cadeia produtiva<sup>29</sup>.

As ações voltadas à constituição das cadeias resilientes estão direcionadas, no momento, ao provimento de semicondutores, baterias de grande capacidade, insumos farmacêuticos e “minerais estratégicos”. As ações são voltadas ao fortalecimento das cadeias locais e à diversificação da rede de fornecedores das empresas sediadas nos Estados Unidos. Para o desenvolvimento dos produtores locais, as ações foram divididas em expansão da infraestrutura de pesquisa nas áreas, estímulo à inovação e aumento da competitividade das empresas nacionais.

## 5.3 China

Como resposta às iniciativas para a Indústria 4.0, surgida na sequência da crise de 2008, a China lançou, em 2015, o plano *Made in China 2025*. Inspirado na iniciativa alemã, o plano procura capacitar as empresas chinesas para fazer face às tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0.

As ações estratégicas foram desenhadas a partir de um recorte setorial, com foco nos setores de equipamento naval, transporte ferroviário, máquinas e equipamentos agrícolas, produtos biofarmacêuticos e equipamentos médicos, equipamentos aeroespaciais, equipamentos de geração de energia, robótica e indústria automotiva<sup>30</sup>.

29 Sobre o planejamento estratégico das cadeias resilientes nos Estados Unidos, ver o documento THE WHITE HOUSE. **Building resilient supply chains, revitalizing American manufacturing, and fostering broad-based growth**. Washington: The White House, 2021.

30 Ver INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL - IEDI. **Indústria 4.0: A iniciativa Made in China 2025**: Carta IEDI Edição 827. São Paulo: IEDI, 2018. e ARBIX, Glauco *et al.* **Made in China 2025 e Industrie 4.0: a difícil transição chinesa do catching up à economia puxada pela inovação**. **Tempo Social**, São Paulo, v. 30, n. 3, 2018.

Parte da estratégia do plano foi direcionada à aquisição de propriedade intelectual em tecnologias para automação, incorporada a uma política ativa de aquisição de empresas no exterior<sup>31</sup>. A aquisição de portfólios de patentes relevantes para o desenvolvimento das tecnologias de habilitadores e de empresas com *know-how* tecnológico foi uma das principais estratégias seguidas pelas empresas de tecnologia chinesas no período anterior à pandemia, como forma de acelerar o *catching-up* tecnológico.

Para além das estratégias levadas adiante individualmente pelas empresas chinesas, o *Made in China 2025* se dedicou também ao incremento do grau de coordenação entre os atores envolvidos no P&D industrial.

Parte dessa estratégia se traduzia na criação de uma rede de laboratórios de pesquisa aplicada e descentralizada geograficamente – em sintonia com a preocupação na desconcentração regional da infraestrutura de pesquisa, presente em quase todas as iniciativas nacionais de maior porte para o desenvolvimento da Indústria 4.0.

Essa característica, presente nas políticas de desenvolvimento da Indústria 4.0, está relacionada diretamente à importância da proximidade entre instituições de pesquisa e complexos industriais, para a elaboração de soluções tecnológicas customizadas de acordo com cada processo industrial.

Além das ações direcionadas às grandes empresas, o *Made in China 2025* contemplou um conjunto de ações direcionadas à ampliação dos instrumentos de financiamento de pequenas e médias empresas e à descentralização das agências de financiamento. A descentralização das instituições de fomento e da infraestrutura de pesquisa foi uma das principais diretrizes da política industrial chinesa no período após a crise de 2008. Apesar da descentralização de parte da infraestrutura e agências de financiamento, a iniciativa reforçou a centralização no processo decisório sobre a alocação dos recursos e o papel das agências centrais em organizar e gerir as ações estratégicas.

Em paralelo, a China iniciou o desenvolvimento de iniciativas do tipo *mission-oriented*, dedicadas à chamada *Big Science*, através de grandes projetos direcionados de pesquisa aplicada e criação de infraestrutura científica de grande porte. Entre esses projetos, pode-se destacar:

- Centro de Radiação Síncrotron de Shanghai;
- Quantum Highway, rede de comunicação quântica entre Shanghai e Beijing;
- Centros de lançamento de satélites de Jiuquan, Taiyuan e Xichang;
- Radiotelescópio de Tianyan, maior radiotelescópio do mundo;
- Detector de dark-matter Pandax; e
- Detector de Neutrinos Daya Bay.

---

31 U.S. CHAMBER OF COMMERCE. **Made in China 2025**: global ambitions built on local protections. Washington: U.S. Chamber of Commerce, 2017.

A iniciativa chinesa representou a consolidação de uma tendência de aumento do gasto em inovação ao longo de praticamente todo o século XXI. Entretanto, demonstra também a preocupação em direcionar esforços para a adequação das ações e investimentos, voltados para a adequação do sistema industrial e de inovação chinês às características do novo paradigma tecnológico.

A interação de iniciativas de grande porte com a estratégia de desenvolvimento da Indústria 4.0 estão presentes igualmente na criação de ações transversais, ligadas ao desenvolvimento de cidades inteligentes e à integração digital da Nova Rota da Seda (*Digital Silk Road*). Em ambos os casos, a transversalidade dessas ações pretende posicionar a China como líder no desenvolvimento das chamadas *smart infrastructures*<sup>32</sup>.

Como discutido no caso dos Estados Unidos, esse direcionamento das ações demonstra uma tendência presente e consolidada de transformar a modernização da infraestrutura em um vetor de demanda e de disseminação das novas tecnologias da Indústria 4.0.

Em 2020, a China lançou a atualização de sua política de desenvolvimento industrial e tecnológico, com a criação do *Made in China 2035*. A iniciativa agrega elementos à estratégia anterior – o *Made in China 2025* – incluindo instrumentos voltados a aumentar o protagonismo chinês na definição da padronização tecnológica das novas tecnologias digitais.

Como parte dessa estratégia, há uma maior preocupação quanto à promoção das empresas chinesas para galgar posições com maior capacidade de comando sobre as cadeias globais de valor (posições conhecidas como *first tiers* e *second tiers*), assim como quanto a um maior esforço para a internacionalização da pesquisa e desenvolvimento das empresas chinesas, através de acordos de cooperação.

## 5.4 União Europeia

A estrutura base para as iniciativas da União Europeia, no período após a crise de 2008, está incorporada à agenda *Europe 2020 – A Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth*. A estratégia foi organizada em torno de sete eixos de ações horizontais, que se colocavam também como guia para a organização das iniciativas de desenvolvimento industrial dos países-membros.

Os eixos de ação da *Europe 2020* foram organizados a partir das temáticas de comércio exterior, pesquisa e inovação, emprego, proteção ao meio ambiente, saúde pública e emprego. Dessa agenda, quatro eixos são direcionados a ações para o desenvolvimento industrial e aumento da competitividade dos países da União Europeia: *Innovation Union, A Digital Agenda for Europe, An Industrial Policy for the Globalisation Era* e *Agenda for New Skills and Jobs*<sup>33</sup>.

32 Infraestruturas que incorporam inovações provenientes da base tecnológica da Indústria 4.0, como sistemas de controle automatizados, inteligência artificial e materiais avançados. Para o caso chinês, ver NAUGHTON, Barry. Chinese Industrial Policy and the Digital Silk Road: The Case of Alibaba in Malaysia. *Asia Policy*, v. 15, n. 1, 2020.

33 BERGLOF, Erik. European Industrial Policy: tapping the full growth potential of the EU. *Intereconomics*, Hamburgo, v. 51, n. 6, 2016.

Como a iniciativa foi pensada através de um conjunto de ações transversais e com efeitos horizontais sobre o sistema industrial, as metas foram estabelecidas em conexão com as preocupações socioambientais da agenda. As ações buscaram, primordialmente, estabelecer políticas horizontais conjuntas entre os países-membros criando instrumentos de coordenação e definindo diretrizes compartilhadas para as políticas voltadas ao desenvolvimento industrial e à inovação.

Entre os eixos de articulação das políticas industriais, as principais preocupações norteadoras foram focadas no redirecionamento dos instrumentos de estímulo à inovação, na criação de uma agenda de digitalização comum à União Europeia, no fomento à competitividade do sistema industrial europeu e na adequação da formação profissional às demandas do novo paradigma industrial. Cada eixo estabeleceu diretrizes específicas de atuação, prevendo a criação de instrumentos para a coordenação das políticas entre os países membros.

O eixo *Innovation Union* estabeleceu como diretrizes:

- desenvolver uma agenda estratégica de pesquisa focada em segurança energética, transporte, saúde, mudança climática e proteção ambiental;
- criar um ambiente propício à inovação, através da melhora da estrutura regulatória para inovação, ampliação do acesso ao capital e utilização de políticas de compras públicas;
- criar o Programa de Parcerias Europeias para Inovação, para estimular parcerias tecnológicas entre países-membros; e
- fortalecer os instrumentos de apoio à inovação, como fundos de pesquisa, agências de fomento a projetos e fundos de desenvolvimento de pequenas e médias empresas.

No caso da *Digital Agenda for Europe*, as principais diretrizes estabelecidas foram:

- prover uma estrutura de estímulo aos investimentos em infraestrutura de rede e serviços relacionados;
- facilitar a utilização dos fundos de financiamento da União Europeia nas ações vinculadas às diretrizes da *Digital Agenda*;
- criar um mercado comum na Europa para conteúdo e serviços online;
- adequar os fundos de P&D, com maior foco no desenvolvimento de tecnologias da informação e comunicação; e
- promover o acesso universal a serviços de internet para todos os cidadãos europeus.

A *Digital Agenda for Europe* também serviu de base para a construção da *Digitale Agenda* da Alemanha. Ainda que não tenha sido de forma declarada, a construção de uma agenda digital comum facilita a criação de um mercado para as empresas europeias, ao definir padrões tecnológicos e cobrar algumas condicionalidades das empresas desenvolvedoras de tecnologia, como a manutenção de centros de pesquisa nos países membros.

No que se refere mais diretamente à política industrial e comercial, o principal eixo formulado foi o *Industrial Policy for the Globalisation Era*, cujas principais diretrizes foram:

- estabelecer uma política industrial voltada a criar uma base industrial competitiva e diversificada na Europa;
- estabelecer os instrumentos para uma abordagem horizontal de política industrial, direcionada à melhoria do ambiente institucional;
- melhorar o ambiente de negócios para pequenas e médias empresas, privilegiando o fortalecimento de *clusters* produtivos;
- promover a reestruturação de setores para atividades orientadas para o futuro;
- promover inovações que resultem em menor utilização de recursos naturais;
- promover a internacionalização de pequenas e médias empresas;
- garantir a eficiência e o nivelamento da infraestrutura de logística de transporte entre os países europeus, como forma de melhorar o acesso ao mercado comum europeu;
- promover a competitividade do setor de turismo; e
- renovar a estratégia europeia de responsabilidade social corporativa.

Como se pode perceber pelas diretrizes, o desenho da política industrial comum era mais baseado em tópicos gerais, cabendo a definição dos instrumentos e operacionalização da política aos países-membros. A política visava mais à construção de um plano de princípios para guiar a indústria europeia em meio à retomada das políticas industriais após 2008 e a perda de competitividade da indústria europeia.

A iniciativa para a construção de uma política de competitividade para os países da região apontava mais propriamente para a construção de espaços de coordenação entre os países. Os espaços de coordenação previstos decidiriam, sobretudo, sobre os critérios de utilização dos fundos europeus para cada diretriz.

O eixo de articulação das políticas de desenvolvimento industrial com a formação de mão de obra com as capacitações necessárias ao novo paradigma tecnológico, a *Agenda for New Skills and Jobs*, definiu como diretrizes:

- definir a segunda fase da agenda de flexibilização legislativa sobre o trabalho;
- adaptar o arcabouço jurídico de regulação do trabalho às novas atividades digitais;
- promover a mobilidade do trabalho entre os países-membros;
- criar uma estrutura de cooperação em educação e treinamento, envolvendo todos os *stakeholders*; e
- garantir o desenvolvimento das competências exigidas pelas novas ocupações, através de ferramentas operacionais que garantam o estabelecimento de um programa comum para a Europa: o *European Skills, Competences and Occupations Framework*.

Em contrapartida à implantação das diretrizes definidas, os países-membros se comprometeriam com a adequação de parte de seus investimentos e de suas políticas à criação das condições para a implantação das diretrizes gerais no plano nacional. As contrapartidas cobradas estabeleciam, sobretudo, a necessidade de criar a infraestrutura adequada ao cumprimento de cada eixo, visando à maior homogeneização dos sistemas industriais, de inovação e educacionais dos países-membros.

Embora o *Europe 2020* contivesse elementos semelhantes a iniciativas fora da Europa – na comparação com as iniciativas de maior porte no período posterior à crise de 2008 – o perfil do plano baseava-se mais em ações horizontais, mais fragmentadas e com menor direcionamento estratégico.

No período posterior, após a covid-19, a reorganização da base da política industrial na União Europeia vem seguindo a tendência geral, ou seja, demonstrando um caráter mais ativo, tanto no volume de recursos propostos – aproximadamente 10% do PIB do bloco – quanto em um maior foco estratégico na inovação e na modernização da infraestrutura.

A política industrial da União Europeia é outro exemplo de reconfiguração radical após a covid-19. O programa *Next Generation EU*, criado em 2021, representa um salto ambicioso na construção de uma política comum de inovação e desenvolvimento do sistema produtivo para os países-membros da União Europeia. O *Next Generation EU* apresenta um perfil muito mais alinhado aos grandes planos anunciados pelos principais países desenvolvidos.

O *Next Generation EU* é um programa de caráter temporário, que mobiliza fundos financeiros diversos, somados ao *EU's Multiannual Financial Framework 2021-2027*, com a expectativa de direcionar recursos na ordem de 1,8 trilhão de euros, de acordo com as diretrizes estabelecidas.

Para a utilização dos fundos, cada país deve elaborar um Plano Nacional de Recuperação e Resiliência (*NRRP*), voltado a seis prioridades: transição verde, transição digital, crescimento sustentável e inclusivo, coesão territorial e social, saúde e cadeias de insumos resilientes e políticas para as gerações futuras (incluindo políticas educacionais e de treinamento).

Na alocação desses recursos entre os membros da União Europeia, é exigido o direcionamento mínimo de 37% para iniciativas ligadas ao meio ambiente e enfrentamento da crise climática e de 20% para ações relativas à transição digital<sup>34</sup>. Ao contrário do plano antecessor, o *Next Generation EU* possui um direcionamento mais focado dos recursos e ações de caráter mais vertical, voltado à reconfiguração de cadeias produtivas específicas e ao fomento da competitividade de cadeias produtivas mais integradas regionalmente.

---

34 NEXT GENERATION EU funding and the future of Europe. **Deloitte**, Londres, 2020. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/about-deloitte/articles/next-generation-eu.html/#atag glance>. Acesso em: 2 maio 2022.

## 5.5 Coreia do Sul

O governo coreano foi o primeiro membro da OCDE a anunciar um plano de recuperação e transformação produtiva, com o objetivo de reestruturar a economia nacional após a crise sanitária. O histórico de políticas industriais ativas desde, pelo menos, a década de 1970 e o grau de institucionalização do sistema de fomento ao sistema produtivo coreano provavelmente influenciou a rapidez da resposta do país às transformações induzidas pela pandemia.

Em julho de 2020, a Coreia anunciou o plano quinquenal de reestruturação da economia coreana, intitulado *Korean New Deal (K-New Deal)*. O *K-New Deal* planeja investir cerca de US\$ 300 bilhões (cerca de 18% do PIB coreano) nos próximos cinco anos para construir uma economia mais inteligente, mais verde e socialmente mais segura<sup>35</sup>. Os dois primeiros eixos de ação da iniciativa, o *Digital New Deal* e o *Green New Deal*, são diretamente ligados à promoção da competitividade do sistema industrial coreano e ao estímulo à inovação em novas tecnologias.

Os pacotes de estímulos estão divididos entre os três eixos, com cerca de 37% dos recursos destinados ao *Digital New Deal*, 45% dos recursos para o *Green New Deal* e cerca de 18% dos recursos alocados no *Stronger Safety Net* – voltado à construção de uma economia mais inclusiva e mais direcionada ao bem-estar social. Entre os principais projetos dos dois primeiros eixos estão:

- *DataDam*, plataforma nacional e centralizada de coleta, processamento e gestão de dados;
- *AI Government*, para estimular soluções digitais voltadas à gestão pública;
- *Smart Healthcare*, direcionado a criar estímulos para desenvolver os serviços tecnológicos na área de saúde;
- *Green and Smart Schools*, destinado a incorporar as novas tecnologias de transição digital e verde na modernização da infraestrutura escolar;
- *Smart and Green Industries*, voltados a estimular a diversificação das empresas domésticas para atividades relacionadas à transição digital e tecnologias verdes;
- *Green Energy*, para a promoção de energias de baixo carbono; e
- *Eco-Friendly Mobility of the Future*, destinado ao desenvolvimento de veículos de baixo impacto ambiental.

O programa combina instrumentos tradicionais de política industrial – como subsídios aos grandes conglomerados nacionais e crédito direcionado dos bancos públicos, por exemplo – com recortes mais contemporâneos – como a constituição de missões tecnológicas em torno de grandes projetos, tendo como exemplo o *DataDam*.

35 YOON, Kyong. Discourse of the Post-Covid 19 New Deal in South Korea. *East Asia*, [S. l.], v. 38, n. 4, 2021. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/global-literature-on-novel-coronavirus-2019-ncov/resource/pt/covidwho-1193166>. Acesso em: 12 maio 2022.

Chama atenção também o desenho institucional da iniciativa, com alta participação do primeiro escalão ministerial.

A definição da estratégia do *K-New Deal* foi realizada com participação direta do presidente e de todos os ministérios envolvidos. O comitê de gestão conjunta do plano envolve diretamente as secretarias do Ministério da Economia, que também fica responsável pela força-tarefa de operacionalização do *K-New Deal*.

A iniciativa coreana demonstra como a disseminação das políticas industriais no período recente tem adquirido cada vez mais um caráter reativo. Em sua maioria, as formulações recentes já se colocam como respostas às mudanças previstas pela reestruturação da competição global, a partir da disseminação do novo paradigma tecnológico. A generalização das políticas industriais atualmente já faz parte do processo de posicionamento das economias nacionais, frente à reestruturação da competição global.

## 6 ALGUMAS DAS POLÍTICAS EM VIGOR NO BRASIL

---

### 6.1 Câmara Brasileira da Indústria 4.0

As políticas de incentivo ao desenvolvimento da Indústria 4.0 têm papel essencial para o desenvolvimento produtivo do Brasil nos próximos anos. O tema começou a atrair a atenção a partir de 2015, com iniciativas criadas pelo governo, como contratação de estudos e estabelecimento do plano de Ciência, Tecnologia e Inovação para Manufatura Avançada no Brasil pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI).

Essa agenda ganhou impulso em 2019, com a criação da Câmara Brasileira da Indústria 4.0 (Câmara I4.0). A Câmara I4.0 se coloca no centro dessa missão, como um fórum de encontro entre atores governamentais e representantes da indústria e da academia, para formular e implementar essas políticas.

Inspirada na experiência alemã *Plattform Industrie 4.0*, a Câmara I4.0 está estruturada em um Conselho Superior, uma Secretaria Executiva e quatro grupos de trabalho temáticos. Os grupos temáticos são: desenvolvimento tecnológico e inovação; capital humano; cadeias produtivas e desenvolvimento de fornecedores; e regulação, normalização técnica e infraestrutura.

A Câmara I4.0 foi importante para conferir destaque ao tema da Indústria 4.0. Especialistas de diversos setores da sociedade puderam se reunir em um único fórum, para discutir os caminhos adotados para o desenvolvimento dessa agenda. Isso permitiu a geração de conhecimento e a disseminação de informações sobre as iniciativas existentes sobre o tema.

A formalização desse fórum contribuiu para que iniciativas fossem priorizadas e levadas adiante. O contato entre agências de fomento, como Finep e BNDES, e representantes do setor privado, ajuda essas agências a entender as demandas do setor produtivo por crédito e subvenção. Esses fatores abriram caminho para a criação de novas linhas de financiamento focadas na Indústria 4.0, como as linhas Finep Inovacred 4.0, Finep IoT, BNDES Finame Máquina 4.0 e BNDES Serviços 4.0.

**Figura 3 - Estrutura da Câmara Brasileira da Indústria 4.0**

<p><b>CONSELHO SUPERIOR</b> Formular diretrizes para integração e harmonização das iniciativas para o desenvolvimento da indústria 4.0 no país.</p>			
<p><b>MCTI</b> Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações</p> <p><b>ME</b> Ministério da Economia</p> <p><b>CNI</b> Confederação Nacional da Indústria</p>	<p><b>Finep</b> Financiadora de Estudos e Projetos</p> <p><b>CNPq</b> Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico</p> <p><b>EMBRAPII</b> Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial</p>	<p><b>ABDI</b> Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial</p> <p><b>SEBRAE</b> Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas</p>	
<p><b>SECRETARIA EXECUTIVA</b> Suporte às instâncias da Câmara e apoio técnico-administrativo</p>		<p><b>MCTI</b> Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações</p> <p><b>ME</b> Ministério da Economia</p>	
<p><b>GRUPOS DE TRABALHO</b> Apresentar soluções técnicas à agenda da Câmara</p>			
<p><b>GT1</b> Desenvolvimento Tecnológico e Inovação</p>	<p><b>GT2</b> Capital Humano</p>	<p><b>GT3</b> Cadeias Produtivas e Desenvolvimento de Fornecedores</p>	<p><b>GT4</b> Regulação, Normalização Técnica e Infraestrutura</p>

**Fonte:** Câmara da Indústria 4.0. Organograma.

**Disponível em:** <https://camara40.com.br/organograma/?voltar=a-camara>.

Foi estabelecido um plano de ação pela Câmara I4.0, revisado anualmente desde sua criação. O plano de ação define, para cada grupo de trabalho, as ações, desdobradas em iniciativas e em entregas, as entidades responsáveis pela execução e os prazos.

O plano da Câmara foi elaborado por meio da consolidação das ações realizadas pelos diversos membros que a compõem. Por vezes, essas ações já estavam em curso ou seriam realizadas independentemente da existência da Câmara, inclusive com a mesma escala e o mesmo cronograma. Nesses casos, a Câmara, além de contribuir para a disseminação de informações sobre as ações realizadas, pode contribuir ainda mais, ao ajudar a reduzir a dispersão de esforços.

Existe atualmente uma multiplicidade de fóruns e estratégias, algumas das quais são apresentadas na tabela 2.

**Tabela 2 - Estratégias e fóruns em vigor no Brasil no tema da digitalização**

Estratégia/Fórum	Data de lançamento
Estratégia Nacional de Inovação	Julho 2021
Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial	Abril 2021
Câmara do Turismo 4.0	Outubro 2020
Câmara da Saúde 4.0	Janeiro 2020
Câmara Agro 4.0	Agosto 2019
Plano Nacional de Internet das Coisas	Junho 2019
Câmara Indústria 4.0	Abril 2019
Estratégia Nacional de Transformação Digital	Março 2018

**Fonte:** Elaborado pela CNI.

As tecnologias digitais têm impacto horizontal nos setores, isto é, são flexíveis quanto ao uso, independentemente da área de aplicação.

Por exemplo, o monitoramento de temperatura por sensores pode ser aplicado na indústria, para uma linha de produção de sorvetes, ou no comércio, para verificar a temperatura das geladeiras dos supermercados. Os sensores podem estar embutidos em produtos inteligentes, que se beneficiam de tecnologias de internet das coisas, sendo que os dados gerados por eles podem ser utilizados em modelos de inteligência artificial.

Assim, ações para desenvolver a produção de sensores, capacitar os trabalhadores brasileiros a instalá-los e aprender a interpretar os dados gerados por eles não beneficiam apenas um setor da economia ou uma tecnologia.

Desse modo, os diversos fóruns e estratégias geram, inevitavelmente, redundância em diversos tópicos, dispersando esforços e dificultando uma ação integrada, o que compromete a efetividade das ações.

Com isso, reduz-se a efetividade da Câmara em atingir seu objetivo principal de impulsionar o desenvolvimento industrial do Brasil, por meio da adoção de tecnologias 4.0.

Uma política nacional de desenvolvimento da digitalização requer escala e concentração de esforços. Planos nacionais anunciados recentemente pelos países que concorrem com o Brasil refletem isso, com recursos elevados para atingir seus objetivos. O tema precisa ser prioridade do governo.

É preciso estabelecer metas claras de resultados. Para obtenção de resultados de forma tempestiva, é essencial não desperdiçar o esforço empregado até hoje nos fóruns e estratégias que já estão em operação. É preciso avaliar o impacto de ações da Câmara I4.0 já concluídas, para subsidiar as decisões sobre quais ações devem ser ampliadas e quais devem ser aprimoradas ou mesmo descontinuadas.

Dessa forma, para uma promoção efetiva das tecnologias digitais no Brasil, é necessário concentrar os esforços atualmente dispersos, com a elaboração de uma estratégia única de desenvolvimento industrial, científico e tecnológico.

## 6.2 Brasil Mais

O programa Brasil Mais é uma iniciativa do Governo Federal que busca aumentar a produtividade e a competitividade das empresas brasileiras de todos os setores econômicos, com melhorias rápidas, de baixo custo e alto impacto. O programa é dividido em três fases, sendo a primeira relacionada a técnicas de manufatura enxuta e as demais relacionadas à digitalização.

O programa foi baseado no programa Brasil Mais Produtivo, que ocorreu entre 2016 e 2018, com melhorias decorrentes da implementação de técnicas da manufatura enxuta. O Brasil Mais Produtivo foi uma parceria da Secretaria de Desenvolvimento e Competitividade Industrial (SDCI), com o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), a Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil), o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

O Brasil Mais Produtivo foi positivamente avaliado<sup>36</sup> pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal), em parceria com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). Ao final da primeira fase do programa, foram atendidas 3 mil firmas, com aumento médio de produtividade de 52,11%. São técnicas que envolvem a redução dos desperdícios que podem existir em processos produtivos.

O foco do programa anterior foi promover, com ações de baixo custo fiscal, a redução de desperdícios no processo produtivo das empresas, gerando a possibilidade de ganhos de produtividade no curto prazo. Apesar de baixa ambição no que se refere a impactos em indicadores de natureza macroeconômica, o programa ofereceu, segundo a Cepal (2018), a vantagem de permitir a mensuração dos impactos alcançados no nível do chamado “chão de fábrica”.

O programa Brasil Mais, por sua vez, tinha a ambição de atender uma quantidade maior de empresas. A metodologia do Brasil Mais Produtivo foi então reformulada para ter um alcance maior, mantendo o atendimento por consultores e incluindo fases de aperfeiçoamento profissional para os empregados das empresas participantes. O programa estabeleceu a meta de atendimento de quase 47 mil empresas industriais na primeira fase, entre 2020 e final de 2022. Contudo, até maio de 2022, apresentava aproximadamente apenas 1.100 atendimentos concluídos.

---

36 COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE - CEPAL. **Avaliação de Desempenho do Brasil Mais Produtivo**. Brasília: CEPAL, 2018. Disponível em: <https://www.cepal.org/pt-br/publicaciones/44275-avaliacao-desempenho-brasil-mais-produtivo>. Acesso em: 3 maio 2022.

Apesar dos bons resultados alcançados na busca pelo aumento da produtividade (aumento em média de 43% e *payback* de 1,5 meses), o Brasil Mais ficou muito aquém em relação ao nível de atendimento para o setor industrial. Mesmo diante dos efeitos da pandemia, que deixaram as empresas receosas de realizar investimentos, resultados tão promissores oferecidos pelo programa deveriam gerar maior interesse das empresas.

O desafio, dessa forma, é ajustar o desenho do programa, para garantir a adesão das empresas e gerar um impacto na produtividade da indústria em nível nacional, ampliando os atendimentos para mais estados. Algumas medidas estão sendo estudadas para elevar a participação das empresas no programa, a saber:

- a primeira é um trabalho amplo de divulgação e convencimento, para que o programa consiga atingir seus objetivos<sup>37</sup>. Essa medida parte do princípio de que a baixa adesão se deve à falta de informação dos empresários sobre o programa e seus resultados positivos; e
- a segunda é o aproveitamento das experiências dos estados com maior sucesso na captação de empresas. Os dados indicam que a regionalização da divulgação do programa, com participação de entidades locais nessa atribuição, como prefeituras e sindicatos, aumenta a participação no programa.

Outra medida poderia ser o escalonamento de custos, para ampliar a participação das empresas de menor porte. No setor industrial, o programa atende a empresas até 499 funcionários, com mesmo custo para qualquer porte de empresa. A falta de diferenciação socializa os custos entre todas as empresas, sendo prejudicial para as empresas que mais precisam de apoio técnico – as de menor porte.

---

37 Os atendimentos às empresas industriais são realizados por meio de consultoria do SENAI em todos os estados aderentes ao programa.



## 7 PROPOSTAS

---

Ao final do período da pandemia, prevê-se que a economia global será mais protecionista, com maior participação do Estado no fomento industrial e na promoção de ciência, tecnologia e inovação.

A competição global, nos próximos anos, será condicionada por um cenário bastante distinto daquele do começo do século XXI. Em um cenário de acirramento da competição global, com a mobilização de instrumentos políticos consideráveis, é altamente recomendável a construção de uma estratégia nacional de fomento ao sistema industrial brasileiro, visando ao incremento de sua competitividade internacional.

Uma questão primordial para o sucesso de uma política industrial é a existência de um ambiente adequado ao desenvolvimento produtivo. Isso não significa, necessariamente, abandonar as políticas verticais destinadas a setores estratégicos, mas direcionar grande parte dos esforços para garantir a promoção de um ambiente favorável, para que as políticas verticais tenham maior chance de sucesso.

Para tanto, é necessário promover uma agenda de combate ao Custo Brasil. Essa agenda é o foco dos 21 documentos da série *Propostas da Indústria para as Eleições 2022*, da qual este texto faz parte.

Para a elaboração de uma política industrial moderna, a CNI propõe as seguintes diretrizes:

1. Criar estratégia nacional unificada de desenvolvimento industrial, científico e tecnológico, alinhada à política de comércio exterior.

Após um período de ausência de uma diretriz geral para garantir a coesão das políticas públicas para o fomento à indústria, a construção de uma política unificada é fundamental para reduzir a fragmentação das políticas atuais.

A estratégia nacional para o desenvolvimento industrial deve servir como um espaço para o alinhamento das propostas e a definição das prioridades, objetivos e metas, servindo para definir critérios e formas de avaliação.

Para sua construção, é preciso avaliar o impacto das políticas que já estão em andamento, a exemplo da Câmara Brasileira da Indústria 4.0 e do programa Brasil Mais. Assim, é possível identificar iniciativas bem-sucedidas e ampliá-las, bem como aprimorar ou interromper as iniciativas ineficazes, evitando a dispersão de esforços.

É preciso, também, alinhar a política de desenvolvimento industrial à política de comércio exterior. É preciso garantir a integração da economia brasileira às cadeias globais de valor, criando-se as condições para que o Brasil seja um destino adequado a fluxos de investimento e transmissão de tecnologia.

Para propostas específicas de integração internacional e comércio exterior, ver os documentos nº 3, **Exportações: um mundo pela frente**, e nº 4, **Integração Internacional: abertura com competitividade**, da série *Propostas da Indústria para as Eleições 2022*.

2. Garantir o compromisso político, em nível da Presidência da República, para a elaboração e execução das políticas industriais.

Para garantir o sucesso da estratégia nacional unificada de desenvolvimento industrial, científico e tecnológico, é preciso uma estrutura institucional adequada.

É necessário garantir engajamento direto da Presidência da República, com a função de liderar e centralizar as discussões relacionadas ao tema e articular as iniciativas, que passam por diversos órgãos públicos e privados.

3. Prover recursos humanos e orçamentários para as políticas industriais.

É necessário priorizar as ações para direcionar os escassos recursos financeiros do governo para as ações de maior impacto, o que requer a adoção de boas práticas internacionais para o desenho das políticas. A fragmentação excessiva de iniciativas resulta em esforços dispersos em termos de pessoal qualificado para a implementação das ações e na insuficiência de recursos orçamentários para promover a escala necessária.

4. Elaborar as políticas em consonância com as melhores práticas internacionais.

As ações priorizadas, devem, necessariamente, ter um plano de ação, que siga as boas práticas de elaboração de políticas públicas. Entre elas se destacam: dispor de metas claras, específicas e mensuráveis e apresentar publicamente cronograma com datas, construídas de modo a possibilitar, desde o seu início, avaliações de impacto regulatório e avaliações de resultado regulatório.

Além disso, essas iniciativas devem ser submetidas a processos de consultas públicas e audiências públicas, para que as contribuições dos setores da sociedade possam ser incorporadas quando pertinentes.

Para mais informações sobre boas práticas regulatórias, consultar o documento nº 19, **Regulação: qualidade a nível internacional**, da série *Propostas da Indústria para as Eleições 2022*.

5. Tratar os investimentos em Infraestrutura e em Bens de Consumo Coletivos (bens públicos) como parte da política industrial, para estimular o desenvolvimento de cadeias produtivas e promover transferências tecnológicas.

Ainda dentro de um enfoque sistêmico, a infraestrutura é fator relevante para a competitividade do sistema industrial. A elevação do investimento em infraestrutura, com assimilação de novas tecnologias e articulação com políticas de compra e encomendas tecnológicas, cria mercado para empresas nacionais e aumenta a competitividade internacional da indústria brasileira.

Para superar os gargalos em infraestrutura, o Brasil teria que elevar o gasto em infraestrutura para aproximadamente 3% do PIB, patamar que é quase o dobro do atual<sup>38</sup>. Essa carência, que afeta diretamente a competitividade da indústria, pode ser vetor para o aumento da escala das empresas nacionais em diversos setores.

A carência de infraestrutura urbana, especialmente em mobilidade e saneamento, deve ser utilizada como um vetor para o desenvolvimento da produção nacional de bens de capital e de equipamentos de transporte. Assim como a infraestrutura logística, esses mercados têm um imenso potencial para o promover o adensamento tecnológico, além de gerar externalidades para toda a sociedade brasileira.

O Estado pode aproveitar sua capacidade de investimento direto ou sua capacidade regulatória nas concessões e parcerias público-privadas, para estimular o desenvolvimento das cadeias produtivas e a transferência de tecnologias.

O novo consenso é tratar esses investimentos como parte da política industrial. A experiência internacional vem demonstrando que parte das políticas industriais já está seguindo nesse sentido.

#### 6. Implementar políticas orientadas por missões.

As políticas orientadas a missões tornam mais fácil organizar grandes iniciativas de mudança tecnológica, como a promoção das tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0 e o enfrentamento da crise climática.

Esse tipo de política apresenta vantagens, pois define setores e áreas tecnológicas, estabelece metas objetivas de controle público e, dado seu direcionamento mais focado, inibe a pressão de grupos de interesse.

A construção dessas missões deve ser adequada às necessidades da sociedade brasileira, combinando a geração de externalidades com o desenvolvimento industrial. São exemplos de missões: o desenvolvimento do complexo industrial da saúde (fomento a fármacos, medicamentos, vacinas, reagentes e equipamentos médico-hospitalares), a ampliação do fornecimento de infraestrutura urbana (como mobilidade e saneamento) ou a transição energética (como a redução na emissão de gases de efeito estufa, a redução do consumo energético e o aumento na utilização de energias renováveis).

#### 7. Direcionar o poder de compra do Estado para o desenvolvimento tecnológico e a promoção da cultura de qualidade.

Os gastos públicos brasileiros são uma grande fonte de recursos, que pode ser direcionada com objetivos específicos de desenvolvimento industrial, científico e tecnológico.

38 De acordo com as projeções de MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. **Bridging global infrastructure gaps**. Chicago: Mckinsey & Company, 2016.

Para utilizar os gastos públicos com essa finalidade, é preciso estabelecer critérios específicos nas compras públicas, que permitam o pagamento de um diferencial de valor para empresas que cumpram objetivos pré-estabelecidos.

Uma forma de fazer isso é adicionar condicionantes de incorporação de tecnologias aos produtos fornecidos ao governo brasileiro e aos serviços a ele prestados. Outra forma é adicionar condicionantes de verificação de qualidade dos produtos e serviços, de modo a incentivar o aumento da conformidade com normas de qualidade.

Outra forma de utilização das compras públicas para esse fim é por meio de encomendas tecnológicas, por meio das quais órgão ou entidades da administração pública, em matéria de interesse público, contratam serviços de pesquisa, desenvolvimento e inovação para solução de problemas técnicos específicos ou para obtenção de produtos, serviços ou processos inovadores.

8. Elaborar políticas específicas em setores estratégicos para o desenvolvimento científico e tecnológico, a resiliência das cadeias produtivas e a economia de baixo carbono.

A necessidade de focar em políticas horizontais não isenta o país de perseguir políticas verticais, destinadas a setores estratégicos.

Os setores estratégicos devem ser selecionados a partir de critérios objetivos. Esses critérios devem ser capazes de incorporar e desenvolver tecnologias e inovações, aumentar a resiliência das cadeias produtivas e aproveitar vantagens comparativas naturais, com promoção da economia de baixo carbono.

Setores intensivos em tecnologia trazem benefícios que ultrapassam os limites do próprio setor, na medida em que formam uma massa crítica de profissionais qualificados. Eles demandam estrutura para inovação dentro de universidades e centros de pesquisa. Eles promovem um transbordamento de tecnologia e de boas práticas para seus fornecedores.

A resiliência das cadeias produtivas deve ser buscada para reduzir a vulnerabilidade a interrupções. É necessário fazer um mapeamento completo da exposição da economia brasileira a esses gargalos, a fim de definir as prioridades de desenvolvimento nacional dos produtos essenciais e/ou promover a diversificação dos fornecedores internacionais para distribuir o risco.

O Brasil possui vocações naturais, como biodiversidade, abundância de recursos naturais e grande potencial para geração de energia renovável. O desenvolvimento produtivo e tecnológico deve, portanto, estar alinhado às ações para promoção da economia de baixo carbono, um dos dois grandes condicionantes das mudanças da indústria mundial no contexto atual.

Para mais informações, ver o documento nº 15, **Economia de Baixo Carbono: para um futuro sustentável**, da série *Propostas da Indústria para as Eleições 2022*.

9. Elevar o esforço em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação.

A política tecnológica, científica e de inovação deve ser o centro da política industrial. O Brasil conta com um sistema nacional de inovação de proporção considerável, ainda que bastante fragmentado. A articulação desse sistema em uma estratégia geral para o desenvolvimento industrial é um passo importante para aumentar sua eficiência em inovação.

Por conta da mudança no paradigma tecnológico, será necessário criar infraestrutura de pesquisa em certas áreas de pesquisa e investir na aproximação das instituições de pesquisa com empresas, para avançar na produção de aplicações customizadas das novas tecnologias.

Apesar de certos avanços recentes na estrutura de financiamento à inovação – como os fundos de venture capital da Finep – o aumento da oferta de fundos e a ampliação das modalidades de financiamento à inovação constituem uma diretriz necessária ao aumento do esforço tecnológico.

O gasto global em P&D brasileiro, proporcionalmente ao PIB, encontra-se em um patamar que, em média, representa metade do volume dos gastos dos países da OCDE. A elevação dos gastos em P&D no Brasil para um patamar próximo à média da OCDE é uma condição para colocar a economia brasileira próxima aos parâmetros da competição global.

Para propostas mais específicas relativas às políticas tecnológica, científica e de inovação, ver o documento nº 2, **Inovação: motor do crescimento**, da série *Propostas da Indústria para as Eleições 2022*.

10. Adequar o sistema educacional e de formação de mão de obra.

Dependendo do perfil setorial da indústria, a mudança tecnológica pode produzir uma redução do emprego industrial, difícil de ser compensada por outras atividades. Atividades rotineiras ou de controle de fluxos e estoques deverão ser afetadas pela digitalização e pela automação industrial crescente, com a difusão das tecnologias da Indústria 4.0.

Direcionar a indústria brasileira para outro perfil tecnológico deve criar demanda por outras formações profissionais e diminuir a escassez de profissionais ligados às novas áreas tecnológicas. O redirecionamento da indústria brasileira para atividade de maior sofisticação tecnológica implica também a adequação do sistema de formação de mão de obra para novas atividades.

Para propostas específicas de educação, ver o documento nº 13, **Educação: a juventude e os desafios do mundo do trabalho**, da série *Propostas da Indústria para as Eleições 2022*.



## REFERÊNCIAS

---

ADAM, Antonis *et al.* Economic complexity and jobs: an empirical analysis. **Economics of Innovation and New Technology**, ahead-of-print, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10438599.2020.1859751>. Acesso em: 9 maio. 2022.

ARBIX, Glauco *et al.* Made in China 2025 e Indústria 4.0: a difícil transição chinesa do catching up à economia puxada pela inovação. **Tempo Social**, São Paulo, v. 30, n. 3, 2018.

BERGLOF, Erik. European Industrial Policy: tapping the full growth potential of the EU. **Intereconomics**, Hamburgo, v. 51, n. 6, 2016.

BIANCHI, Patrizio; LABORY, Sandrine. From 'old' industrial policy to 'new' industrial development policies. *In*: BIANCHI, Patrizio; LABORY, Sandrine. **International Handbook on Industrial Policy**. Massachusetts: Edward Elgar, 2006

BRUN, Lukas; GEREFFI, Gary; ZHAN, James. The "lightness" of Industry 4.0 lead firms: implications for global value chains. *In*: BIANCHI, Patrizio; DURÁN, Clemente Ruiz; LABORY, Sandrine (ed.). **Transforming industrial policy for the digital age: production, territories and structural change**. Cheltenham Glos: Edward Elgar, 2019.

CHERIF, Reda; HASANOV, Fuad. The return of the policy that shall not be named: principles of industrial policy. **IMF Working Paper**, Washington, 19/74, 2019. Disponível em: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2019/03/26/The-Return-of-the-Policy-That-Shall-Not-Be-Named-Principles-of-Industrial-Policy-46710>. Acesso em: 9 maio 2022

COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE - CEPAL. **Avaliação de Desempenho do Brasil Mais produtivo**. Brasília: CEPAL, 2018. Disponível em: <https://www.cepal.org/pt-br/publicaciones/44275-avaliacao-desempenho-brasil-mais-produtivo>. Acesso em: 3 maio 2022.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **A importância da Indústria de transformação para o Brasil**. Brasília: CNI, 2022. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/estatisticas/importancia-da-industria/>. Acesso em: 9 maio 2022.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **Nota Econômica N° 20**: Diversificação setorial da Indústria se reduz com crescimento dos setores tradicionais. Brasília: CNI, 2021. Disponível em: [https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer\\_public/01/cb/01cb783a-c191-46f7-b5f7-e4b9b75a9296/nota\\_economica\\_20\\_-\\_diversificacao\\_setorial\\_-\\_jun2021.pdf](https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/01/cb/01cb783a-c191-46f7-b5f7-e4b9b75a9296/nota_economica_20_-_diversificacao_setorial_-_jun2021.pdf). Acesso em: 9 maio 2022.

DAUDT, Gabriel Marino; WILLCOX, Luiz Daniel. **Reflexões críticas a partir das experiências dos Estados Unidos e da Alemanha em manufatura avançada**. Rio de Janeiro: BNDES Setorial, 2016.

ERBER, Georg. Industrial policy in Germany after the Global Financial and Economic Crisis. **SSRN Electronic Journal**. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2756963>. Acesso em: 3 maio. 2022.

FEDER, Gershon. On export and economic growth. **Journal of Development Economics**, [S. l.], v. 12, n. 1-2, 1983.

GERMANY TRADE AND INVEST - GTAI. **Industrie 4.0**: smart manufacturing for the future. Berlim: Germany Trade and Invest, 2011.

HARTMANN, Domink *et al.* Linking economic complexity, institutions, and income inequality. **World Development**, [S. l.], v. 93, 2017. Disponível em: [https://www.econ.unicamp.br/images/arquivos/Hartmann\\_WD\\_May2017.pdf](https://www.econ.unicamp.br/images/arquivos/Hartmann_WD_May2017.pdf). Acesso em: 9 maio. 2022.

HAUSMANN, Ricardo; HWANG, Jason; RODRIK, Dani. What You Export Matters. **Journal of Economic Growth**, [S. l.], v. 12, n. 1, 2007.

HAUSSMAN, Ricardo; HWANG, Jason; RODRIK, Dani. What you export matters. **NBER Working Paper Series**, Cambridge, n. 11905, 2005. Disponível em: [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w11905/w11905.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w11905/w11905.pdf). Acesso em: 9 maio. 2022.

HORST, Johannes; SANTIAGO, Fernando. **What can policymakers learn from Germany's Industrie 4.0 development strategy?** Viena: UNIDO, 2018.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL - IEDI. **Indústria 4.0**: A iniciativa Made in China 2025: Carta IEDI Edição 827. São Paulo: IEDI, 2018.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL - IEDI. **Um ponto fora da curva**: Carta IEDI: Edição 940. São Paulo: IEDI, 2019. Disponível em: [https://www.iedi.org.br/cartas/carta\\_iedi\\_n\\_940.html](https://www.iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_940.html). Acesso em: 9 maio 2022.

JOHNSON, Chalmers. Introduction: the idea of industrial policy. *In*: JOHNSON, Chalmers. **The industrial policy debate**. San Francisco: ICS Press, 1984

KUITTINEN, Hanna; VELTE, Daniela. **Energiewende**: Case Study Report: Mission-oriented R&I policies: In-depth case studies. Bruxelas: European Commission, 2018.

MANYIKA, James et al. **A future that works**: automation, employment, and productivity. New York: McKinsey & Company, 2017.

MAZZUCATO, Mariana. Mission-Oriented innovation policy: challenges and opportunities. **IIPP Working Paper**, Londres, n. 1, 2017.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. **Bridging global infrastructure gaps**. Chicago: McKinsey & Company, 2016.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. **Manufacturing the future**: the next era of global growth and innovation. Chicago: McKinsey & Company, 2012.

MOREIRA, Mauricio Mesquita; STEIN, Ernesto (ed.). **Trocando promessas por resultados**: o que a integração global pode fazer pela América Latina e o Caribe. Brasília: Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2020.

NAUGHTON, Barry. Chinese Industrial Policy and the Digital Silk Road: The Case of Alibaba in Malaysia. **Asia Policy**, v. 15, n. 1, 2020.

NEXT GENERATION EU funding and the future of Europe. **Deloitte**, Londres, 2020. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/about-deloitte/articles/next-generation-eu.html/#atagance>. Acesso em: 2 maio 2022.

O'SULLIVAN, Eoin et al. What is new in the new industrial policy? A manufacturing systems perspective. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 29, n. 2, 2013.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **Enabling the next production revolution**: issues paper. Copenhagen: OECD, 2015.

PETTEY, C. The internet of things is a revolution waiting to happen. **Smarter with Gartner**, 2015. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/documents/2965320>. Acesso em: 2 maio 2022.

RODRIK, Dani. **Industrial policy for the twenty-first century**. Cambridge: Harvard University Press, 2004.

SCHAWB, Klaus. **The fourth industrial revolution**. Genebra: World Economic Forum, 2016.

SCHLEICHER, Andreas. **PISA 2018: Insights and Interpretations**. Paris: OECD, 2018.

SCHOT, Johan; STEINMUELLER, W. Edward. Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. **Research Policy**, v. 47, n. 9, 2018.

STIGLITZ, Joseph E. Industrial policy, learning, and development. *In*: PAGE, John; TARP, Finn (ed.). **The practice of industrial policy**: government-business coordination in Africa and East Asia. Oxford: Oxford University Press, 2017.

THE WHITE HOUSE. **Building resilient supply chains, revitalizing American manufacturing, and fostering broad-based growth**. Washington: The White House, 2021.

U.S. CHAMBER OF COMMERCE. **Made in China 2025**: global ambitions built on local protections. Washington: U.S. Chamber of Commerce, 2017.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT - UNCTAD. **Virtual Institute Teaching material on Structural transformation and industrial policy**. Genebra: United Nations, 2016.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. National Science and Technology Council. **A National strategic plan for advance manufacturing**. Washington: National Science and Technology Council, 2012.

WADE, Robert H. Return of industrial policy? **International Review of Applied Economics**, [S. l.], v. 26, n. 2, 2012.

YOON, Kyong. Discourse of the Post-Covid 19 New Deal in South Korea. **East Asia**, [S. l.], v. 38, n. 4, 2021. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/global-literature-on-novel-coronavirus-2019-ncov/resource/pt/covidwho-1193166>. Acesso em: 12 maio 2022.

# LISTA DOS DOCUMENTOS DA SÉRIE *PROPOSTAS DA INDÚSTRIA PARA AS ELEIÇÕES 2022*

---

1. Política Industrial: construindo a indústria do futuro
2. Inovação: motor do crescimento
3. Exportações: um mundo pela frente
4. Integração Internacional: abertura com competitividade
5. Desenvolvimento Regional: crescimento para todos
6. Energia: combustível do crescimento
7. Transporte de Cargas: abrindo novos caminhos
8. Tributação da Renda Corporativa: convergência aos padrões internacionais
9. Reforma da Tributação do Consumo: competitividade e promoção do crescimento
10. Relações de Trabalho: avançando na modernização
11. SST e Previdência: segurança no presente e no futuro
12. Políticas de Emprego: reunir trabalhadores e empresas
13. Educação: a juventude e os desafios do mundo do trabalho
14. Financiamento: base do crescimento
15. Economia de Baixo Carbono: para um futuro sustentável
16. Licenciamento Ambiental: desenvolvimento com conservação
17. Segurança Jurídica: estímulo aos negócios
18. Segurança Jurídica em Relações de Trabalho: reflexões para avançar
19. Regulação: qualidade a nível internacional
20. Estabilidade Macroeconômica: essencial para o investimento
21. Saúde: agenda pós-pandemia

**CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI**

*Robson Braga de Andrade*  
Presidente

**Gabinete da Presidência**

*Teodomiro Braga da Silva*  
Chefe do Gabinete - Diretor

**Diretoria de Desenvolvimento Industrial e Economia**

*Lytha Battiston Spíndola*  
Diretora

**Diretoria de Relações Institucionais**

*Mônica Messenberg Guimarães*  
Diretora

**Diretoria de Serviços Corporativos**

*Fernando Augusto Trivellato*  
Diretor

**Diretoria Jurídica**

*Cassio Augusto Muniz Borges*  
Diretor

**Diretoria de Comunicação**

*Ana Maria Curado Matta*  
Diretora

**Diretoria de Educação e Tecnologia**

*Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti*  
Diretor

**Diretoria de Inovação**

*Gianna Cardoso Sagazio*  
Diretora

**Superintendência de Compliance e Integridade**

*Oswaldo Borges Rego Filho*  
Superintendente

**CNI**

*Robson Braga de Andrade*  
Presidente

**Diretoria de Desenvolvimento Industrial e Economia - DDIE**

*Lytha Battiston Spíndola*  
Diretora

**Superintendência de Desenvolvimento Industrial - SDI**

*Renato da Fonseca*  
Superintendente

**Gerência de Política Industrial**

*Samantha Ferreira e Cunha*  
Gerente

*Inácio Calache Cozendey*  
*Maria Carolina Correia Marques*  
Equipe Técnica

*Marco Antônio Rocha*  
Consultor

**COORDENAÇÃO DO PROJETO PROPOSTAS DA INDÚSTRIA PARA AS ELEIÇÕES 2022****Diretoria de Desenvolvimento Industrial e Economia - DDIE**

*Lytha Battiston Spíndola*  
Diretora

**Superintendência de Desenvolvimento Industrial - SDI**

*Renato da Fonseca*  
Superintendente

*Maria Carolina Correia Marques*  
*Mônica Giágio Leite do Amaral*  
*Fátima Videira Cunha*  
Equipe Técnica

**EDITORAÇÃO E IMPRESSÃO****Gerência de Publicidade e Propaganda**

*Armando Uema*  
Gerente

*Walner de Oliveira Pessoa*  
Produção Editorial

**Superintendência de administração – SUPAD**

*Maurício Vasconcelos de Carvalho*  
Superintendente Administrativo

*Alberto Nemoto Yamaguti*  
*Jakeline Martins de Mendonça*  
*Déborah Lins*  
Normalização

---

ZPC Comunicação  
Revisão Gramatical

Editorar Multimídia  
Projeto Gráfico | Diagramação

Athalaia Gráfica e Editora  
Impressão

 [www.cni.org.br](http://www.cni.org.br)

 /cnibrasil

 /cni\_br

 /cnibr

 /cniweb



*Confederação Nacional da Indústria*

**PELO FUTURO DA INDÚSTRIA**



9 786586 075694