



Confederação Nacional da Indústria
PELO FUTURO DA INDÚSTRIA

PROPOSTAS DA INDÚSTRIA
PARA AS ELEIÇÕES

2022

02

INOVAÇÃO:
MOTOR DO CRESCIMENTO

02

INOVAÇÃO:
MOTOR DO CRESCIMENTO

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

02

INOVAÇÃO:
MOTOR DO CRESCIMENTO

© 2022. CNI – Confederação Nacional da Indústria.

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

CNI

Diretoria de Educação e Tecnologia - DIRET

FICHA CATALOGRÁFICA

C748i

Confederação Nacional da Indústria.

Inovação : motor do crescimento / Confederação Nacional da Indústria. – Brasília : CNI, 2022.

57 p. : il. – (Propostas da indústria eleições 2022 ; v. 2)

ISBN 978-65-86075-60-1

1. Inovação. 2. Transformação Digital. 3. Sustentabilidade. I. Título.

CDU: 324+005.591.6

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

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
Site: www.portaldaindustria.com.br



PROPOSTAS DA INDÚSTRIA
PARA AS ELEIÇÕES

2022

Sumário

RESUMO EXECUTIVO	11
1 DESAFIOS PARA A RETOMADA DO CRESCIMENTO PELA VIA DA INOVAÇÃO: FOCO EM TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E SUSTENTABILIDADE COMO EIXOS ESTRATÉGICOS	13
1.1 Inovação e inclusão em um novo contexto tecnológico.....	17
1.2 Inovação orientada à missão.....	22
1.3 Sinergia entre o público e o privado.....	23
2 ESTRUTURAÇÃO DE POLÍTICA DE CT&I DE LONGO PRAZO E DE INSTÂNCIAS DE GOVERNANÇA BEM DEFINIDAS.....	25
2.1 Fortalecimento do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.....	29
2.2 Estruturação de instâncias de governança.....	31
3 MELHORIA DO AMBIENTE REGULATÓRIO DE CT&I	33
4 INVESTIMENTO EM CT&I EM PATAMARES INTERNACIONAIS.....	37
4.1 Aprimoramento do FNDCT para aumentar a capacidade de investimento em CT&I	40
4.2 Criação de fontes alternativas de recursos para CT&I.....	42
5 FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA INOVAÇÃO.....	47
5.1 Expansão da educação profissional e tecnológica aliada às demandas das empresas	48
5.2 Estímulo ao desenvolvimento de competências em ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática por meio de abordagens educacionais inovadoras	49
6 PROPOSTAS.....	51
REFERÊNCIAS.....	53
LISTA DOS DOCUMENTOS DA SÉRIE <i>PROPOSTAS DA INDÚSTRIA PARA AS ELEIÇÕES 2022</i>	57



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.

Neste documento, a CNI apresenta propostas para impulsionar a capacidade inovadora do Brasil, por meio de uma política de ciência, tecnologia e inovação efetiva, e com foco em longo prazo. Aponta, ainda, soluções para aumentar os investimentos na área e apresenta saídas para os principais entraves regulatórios ao desenvolvimento da inovação no país.

Robson Braga de Andrade

Presidente da CNI

RESUMO EXECUTIVO

O Brasil ainda não conta com uma economia puxada pela inovação, embora haja praticamente consenso entre as lideranças e instituições empresariais sobre a relevância do tema.

É preciso reduzir nosso atraso tecnológico, fortalecer nossa pesquisa e elevar a qualidade de nossa educação, por meio da busca de novas estratégias de inovação, capazes de facilitar a absorção, a adaptação e a geração de novas tecnologias pelas empresas.

Para alcançar esses objetivos, é indispensável a construção de uma estratégia nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) ambiciosa, de longo prazo e bem coordenada, com vistas a posicionar o país entre as economias mais inovadoras do mundo, nos próximos anos.

A criação desse ambiente propício à inovação requer a mobilização de todos os atores do ecossistema, com a execução de ações em diversas frentes e ampla representação de distintos segmentos da sociedade.

Este documento apresenta propostas em quatro eixos. O primeiro diz respeito à estruturação de uma política de CT&I de longo prazo, com instâncias de governança bem definidas, que incorpore a inovação na agenda econômica como instrumento para aumento da produtividade e da competitividade.

O segundo eixo foca a melhoria do ambiente regulatório de CT&I, por meio não só de aprimoramentos à Lei do Bem e à Lei de *Startups*, como também da regulamentação do Sistema Nacional de CT&I, entre outras medidas.

O terceiro eixo é constituído por propostas para elevar os investimentos em CT&I brasileiros aos patamares internacionais. Para tanto, propõe-se a execução da totalidade do orçamento público, o aumento da dotação destinada a projetos de subvenção e o apoio a projetos de maior risco tecnológico, além do esforço para diversificar as fontes de recursos e os instrumentos de apoio à inovação.

Por fim, o quarto eixo apresenta propostas para formar e requalificar recursos humanos para a inovação, com ampliação da educação profissional e fortalecimento da formação em ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática (que, em inglês, forma a sigla STEAM).

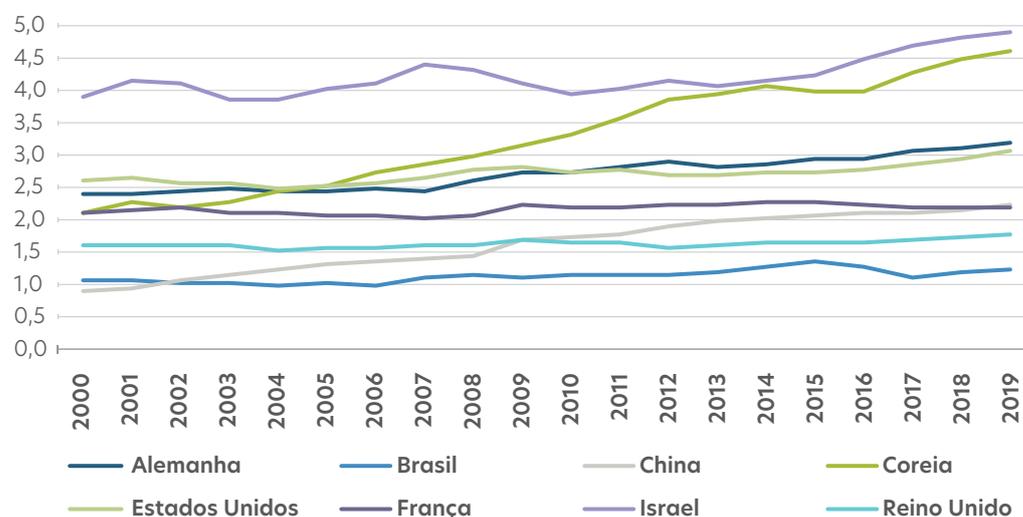
1 DESAFIOS PARA A RETOMADA DO CRESCIMENTO PELA VIA DA INOVAÇÃO: FOCO EM TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E SUSTENTABILIDADE COMO EIXOS ESTRATÉGICOS

A experiência internacional mostra que a inovação é o principal motor do desenvolvimento dos países avançados. A inovação é essencial para elevar a produtividade de forma sustentada, acelerar a recuperação em tempos de crise e impulsionar o crescimento econômico.

O Brasil ainda não conta com uma economia puxada pela inovação. O desafio para elevar a produtividade da economia brasileira é imenso, ainda que existam condições e competências para tanto. Há praticamente consenso entre as lideranças e instituições empresariais sobre a relevância da inovação. A competitividade das empresas e, muitas vezes, sua própria sobrevivência, dependem de sua capacidade inovadora.

Apesar desse consenso, o desempenho do Brasil em termos de inovação é ainda insuficiente. Há cerca de vinte anos o tema entrou na agenda pública e privada e, mesmo assim, o país pouco avançou. Prova disso é que os investimentos em atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) seguem em torno de 1% do Produto Interno Bruto (PIB), mesma proporção apresentada em 2000.

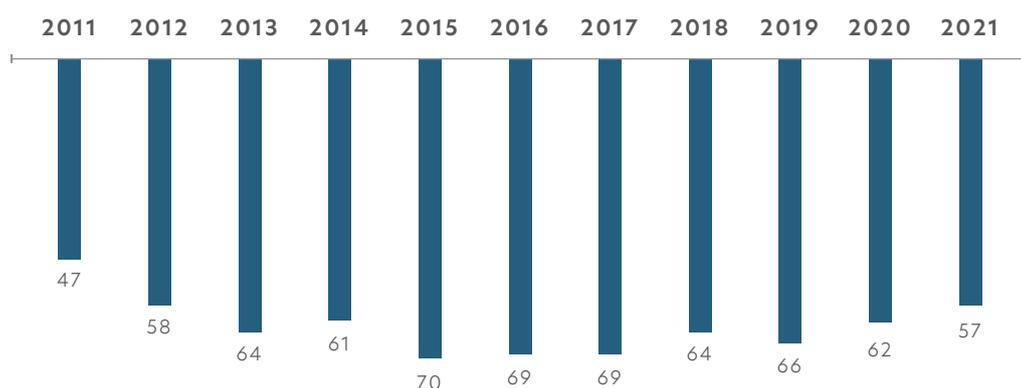
Gráfico 1 - Dispendios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em relação ao produto interno bruto (PIB) de países selecionados, 2000-2019 (em %)



Fonte: MCTI. Indicadores de CT&I.

A performance brasileira em *rankings* internacionais também acende o sinal de alerta. Em 2011, o Brasil ocupava a 47ª posição na classificação do *Global Innovation Index*. Caiu para a 70ª em 2015, sendo que, em 2021, se recuperou, passando a ocupar a 57ª posição. Apesar dos esforços públicos e privados empreendidos, a trajetória dos últimos anos é decepcionante para um país situado entre as 10 mais importantes economias do mundo.

Gráfico 2 - Desempenho do Brasil no Índice Global de Inovação



Fonte: Global Innovation Index.

As razões para esse baixo desempenho são múltiplas. De um lado, o baixo dinamismo da economia e o ambiente macroeconômico instável inibem os investimentos privados¹. De outro, existem distorções e desequilíbrios nas políticas públicas, que tendem a focar no curto prazo e não assegurar a perenidade de programas de estímulo à ciência, tecnologia e inovação (CT&I), mesmo quando demonstram resultados positivos². Importante não subestimar também o processo de encolhimento da indústria, que se manifesta no ritmo acelerado de queda da participação da indústria no produto interno produto (PIB), no emprego formal e nas exportações.

Entre 2010 e 2021, por exemplo, as participações do setor industrial no PIB e nas exportações decresceram, respectivamente, de 27,4% para 22,20% e de 75,5% para 71,80%. O percentual de empregos industriais, por sua vez, passou de 24,5% para 20,9% nesse mesmo período³. São números preocupantes para um país que sempre identificou na indústria a espinha dorsal de sua economia.

1 Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), entre 2010 e 2020, o Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro cresceu apenas 10,5%, o que significa uma média de 1,75% a.a. Ao baixo crescimento, soma-se a falta de equilíbrio fiscal, de segurança jurídica e o excesso de burocracia. Ver: CNI (2020).

2 ARBIX, G. *et al.* (2018).

3 CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **Perfil da Indústria Brasileira**. Disponível em https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/1c/7e/1c7e271f-687e-46f9-81da-ebc99a88ccb6/flyer_a_importancia_da_industria_no_brasil_marco2022.pdf. Acesso em: 14 abr. 2022.

Esse declínio da manufatura no Brasil foi ainda contaminado pela ascensão das tecnologias digitais, que ensejaram mudanças profundas nos pontos de apoio e nas políticas tradicionais de crescimento econômico. A diminuição acentuada do peso da manufatura sugere que as empresas industriais só terão condições de manter sua importância se forem alavancadas na inovação.

Para vencer os grandes desafios impostos pelas novas tecnologias e reduzir nosso atraso tecnológico, o Brasil precisará intensificar o processo de modernização da indústria, assim como acelerar o desenvolvimento da infraestrutura, da qualificação de seus trabalhadores e da capacitação de empresas, aqui compreendidos o fortalecimento da pesquisa e também as atividades de gestão, vertentes que se mostram especialmente frágeis na indústria de pequeno e médio porte, muito embora tenham um importante papel a cumprir na melhoria dos processos de produção e de inovação⁴. Esses são aspectos críticos para abrir caminho para a absorção, a adaptação e a geração de novas tecnologias pelo setor produtivo.

A dinâmica atual das novas tecnologias digitais é tão impactante, que modifica o metabolismo da indústria de transformação, dos serviços, da agricultura e do comércio. As transformações que promovem são tão significativas, que passaram a ser consideradas pelas economias avançadas e pelos emergentes de ponta como um ativo essencial para a competitividade e para o desenvolvimento dos países.

O avanço do digital vem sendo viabilizado pelo aumento no desempenho e redução de custos da computação, pelo fluxo e disponibilidade de volumes gigantescos de dados e pela sofisticação dos mecanismos de integração e automação. As novas tecnologias digitais, entre as quais ganham relevo a inteligência artificial (IA) e a computação quântica, tornam-se a cada dia mais imprescindíveis para impulsionar novos processos inovadores e elevar o padrão de eficiência das economias.

Países como os Estados Unidos, China, Japão e Alemanha, incluindo também Coreia do Sul, Canadá, Israel, Reino Unido, França e países nórdicos são exemplos de economias que procuram sustentar sua competitividade com base em inovação e que avançam em direção a essas tecnologias de fronteira^{5, 6}.

4 As técnicas de produção enxuta, por exemplo, ainda são pouco difundidas nas empresas. Em 2019, somente um terço afirmou valer-se, de modo mais amplo, de técnicas variadas como Programa 5S, Kaizen, Trabalho Padronizado e Manutenção Produtiva Total. Ver: CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI (2019).

5 Em 2021, os 10 países que lideraram os depósitos de patentes no mundo foram China, Estados Unidos, Japão, Coreia, Alemanha, França, Reino Unido, Suíça, Suécia e Noruega, nessa ordem. WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION - WIPO. **Top 10 countries for international patent applications (1990-2021)**. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=WTXXY_LNywU. Acesso em: 27 mar. 2022.

6 Estados Unidos e China, por exemplo, disputam a liderança no mercado de semicondutores, de tecnologia 5G, inteligência artificial e computação em nuvem, ao passo que a Alemanha atua fortemente para ser um dos países protagonistas em automação e computação quântica. Em todos esses segmentos relacionados às tecnologias digitais, o Japão também se empenha em ocupar espaço estratégico. UNITED NATIONS. **Digital economy report 2019** (2019).

Em que pesem os desafios, há também oportunidades à frente dos países em desenvolvimento, que podem participar do reordenamento do mapa mundial da tecnologia, a exemplo do que ocorreu em outros momentos da história, com o nascimento da química moderna, da eletricidade e da revolução da informática, que possibilitou avanços inéditos para várias nações. O Brasil não pode correr o risco de perder essa oportunidade e ficar, mais uma vez, distante de tecnologias revolucionárias, como ocorreu com a adoção da microeletrônica nos anos 1970.

As tecnologias de hoje pedem iniciativas distintas das do passado, quando políticas industriais se desenvolviam em economias autárquicas e se pautavam pelo protecionismo. O mundo mudou, a interdependência é a regra e o fluxo de conhecimento é matéria-prima para os países se aproximarem da fronteira tecnológica⁷.

As iniciativas mais bem-sucedidas priorizaram a inovação e perseguiram, obstinadamente, os padrões mundiais de competitividade⁸. A diferenciação de produtos e serviços, a concepção de novos processos e modelos de negócio dinamizaram empresas e fortaleceram as economias. Foi com essa referência que países como Taiwan, Singapura e Coreia do Sul alteraram sua estrutura produtiva, incentivaram as *startups* e as pequenas empresas, superaram sua tradição agrária e se tornaram exportadores de tecnologia.

Além de se inspirar nas experiências internacionais exitosas, o Brasil precisa se preparar para o digital e avançar nos programas e políticas de sustentabilidade, a começar pela defesa de nossos ativos naturais. O desafio é de extrema urgência, principalmente para um país que não pode se contentar em ser apenas um usuário de tecnologias maduras e pretende avançar para um grau superior de civilização.

No ponto de partida, é preciso reconhecer que a força que emana do digital e das novas tecnologias limpas está fundada no conhecimento. Por isso mesmo, as estratégias atuais mais avançadas se orientam pela valorização do capital humano. A atuação de profissionais capazes de compreender, gerar e colocar em movimento as novas tecnologias é a chave que abre portas para avanços reais. Em síntese, não há como absorver, adaptar e desenvolver tecnologias sem pessoas qualificadas.

Como segundo passo, é fundamental dotar o país de uma estratégia para o desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação (CT&I), que tome como referência as melhores práticas mundiais. Ou seja, é forçoso perseguir os padrões mais avançados, para competir na arena mundial e para elevar a produtividade do trabalho vigente na competição doméstica.

O terceiro passo diz respeito ao esforço de participação nas cadeias globais de alto valor agregado, que deve ser linha de conduta para as empresas e para o governo brasileiro. Sem interação com economias que expandem as fronteiras da inovação, o

7 ARBIX, G. (2017). INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – IEDI (2018). INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – IEDI (2022).

8 Os países asiáticos são casos clássicos. Ver AMSDEN (2009) e KIM, I. **Da imitação à inovação**: a dinâmica do aprendizado tecnológico da Coreia. Campinas: Unicamp, (2005).

país corre o risco de estagnar no universo da cópia, de aprofundar sua dependência das commodities e de se contentar com o uso de tecnologias defasadas. Isso significa que o Brasil e as empresas precisam se voltar para o mercado externo, inclusive para manter sua competitividade interna.

O quarto e último passo considera como essencial tratar educação e CT&I como atividades prioritárias do Estado. Sem esse reconhecimento, não haverá condições de eliminar chagas históricas que marcam o Brasil há décadas e caracterizam nosso déficit de competitividade e capacidade de garantir à população melhores empregos, distribuição de renda e qualidade de vida.

Esses quatro itens são direcionadores para a elaboração de uma estratégia nacional de CT&I. São pontos que se distanciam de nosso passado protecionista, mas que também apontam para caminhos distintos de experiências fracassadas, as quais diminuem a importância da indústria, reduzem o poder efetivo das políticas públicas e apenas enfatizam as forças do mercado como suficientes para desenvolver CT&I.

A realidade é que a CT&I se desenvolve a partir da atuação sistemática do Estado⁹. Ainda que as empresas e a competição sejam imprescindíveis, não há substituto para o poder público, sua capacidade de liderança, de articulação institucional, de definição do marco regulatório-legal e das oportunidades de financiamento.

Isso significa dizer que a digitalização da economia e da sociedade brasileira não avançará sem um esforço concentrado e a participação intensa do setor público, como o grande impulsionador dos agentes econômicos capazes de sustentar as mudanças necessárias. Se a estratégia estiver marcada pela busca de processos produtivos mais limpos e sustentáveis, essa articulação será vital para colocar o Brasil na liderança de economias verdes e contará com o entusiasmo do setor empresarial.

Nas próximas seções desse capítulo serão levantados parâmetros para um debate abrangente, visando à construção de uma estratégia de longo prazo para ciência, tecnologia e inovação no país.

1.1 Inovação e inclusão em um novo contexto tecnológico

A grande onda tecnológica que percorre o planeta tem, nas tecnologias digitais, sua espinha dorsal. Foi a partir dessa base que puderam se desenvolver várias modalidades de Inteligência Artificial (IA), *big data*, robótica, biotecnologia, biologia sintética e nanotecnologias.

Essas tecnologias estão na base da Internet das Coisas (IoT), da indústria 4.0, das cidades inteligentes, das energias limpas e dos incontáveis avanços no campo da saúde e da

9 MAZZUCATO (2013) e CHANG (2004).

educação¹⁰. Os avanços digitais, a automação de processos e a integração de equipamentos e sistemas viabilizaram o novo ciclo tecnológico.

Cabe ressaltar que nem toda tecnologia que integra esse ciclo é realmente nova. Várias nasceram há décadas. Por isso, o mais importante é o movimento de convergência, que funde técnicas e abordagens para acelerar e reestruturar o desenvolvimento de inovações nas próximas décadas.

Ao penetrar em todos os domínios tecnológicos e nas engrenagens das economias e sociedades, a revolução digital ganhou musculatura e aumentou sua complexidade. O momento atual está longe de ser o mesmo que permitiu a rápida ascensão do Vale do Silício, na Califórnia, por exemplo. Governos dos mais diferentes matizes ideológicos investem em grandes centros globais de inteligência, computação, segurança cibernética e comunicação¹¹. O investimento público e empresarial é crescente nos países avançados e em desenvolvimento, como se pode ver no enfrentamento da covid-19¹². A busca de competência tecnológica, caracterizada pela interdisciplinaridade e diversidade institucional, foi alçada à condição de política de Estado.

Os paradigmas tecnológicos têm-se alterado em velocidade muito maior, principalmente porque extrapolaram o ambiente dos laboratórios e chegaram às empresas – mesmo às menores – e aos mercados.

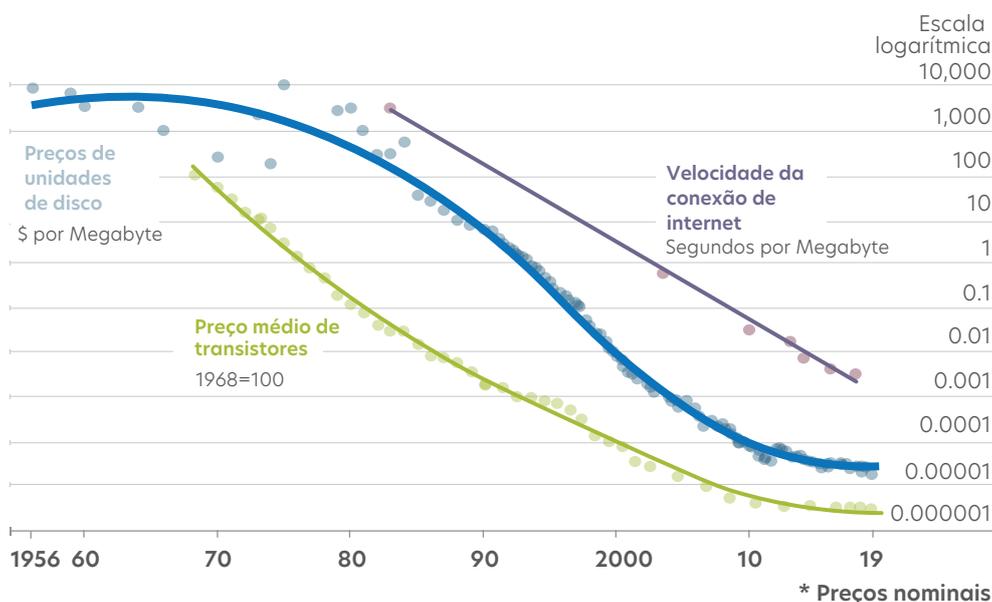
O poder crescente e o custo decrescente da computação, da robótica, dos novos sensores e das estruturas em nuvem, viabilizaram a ascensão das plataformas de tecnologia, que permitiram novas formas de inovação aberta e de integração da oferta com a demanda, da computação com a cognição. A título de exemplo, o preço médio de um sensor de Internet das Coisas (IoT) caiu de US\$ 1,30 em 2004 para US\$ 0,44 em 2018¹³. A redução do custo com equipamentos para computação e internet, que também afetam diretamente a indústria digital, pode ser observada na figura a seguir.

10 As tecnologias digitais podem ser aplicadas a vários contextos. Na indústria, por exemplo, permitem a integração de dispositivos e equipamentos ao longo de redes de produção, abrindo caminho às chamadas fábricas inteligentes, mais automatizadas, ágeis e passíveis de serem controladas remotamente. A maior capacidade de processamento e análise de volumes elevados de dados, por meio de algoritmos inteligentes, também facilita o monitoramento de tendências e de oportunidades emergentes, assim como a tomada de decisão baseada em evidências por empresas e instituições. Já no setor de saúde, o uso de inteligência artificial para o reconhecimento de padrões de imagem tem-se tornado um aliado importante na medicina diagnóstica.

11 Ver a iniciativa norte-americana *Manufacturing USA*, uma rede nacional de 16 institutos voltados a garantir a liderança global dos Estados Unidos em manufatura avançada, por meio de colaboração público-privada em tecnologia, cadeia de suprimentos e desenvolvimento da força de trabalho. Para detalhes, consultar <https://www.manufacturingusa.com/>. O recente plano chinês para impulsionar a comunicação móvel de 6ª geração (6G) e construir grandes centros de dados, visando aumentar para 10% a participação da economia digital no PIB até 2025, é outro exemplo. Ver: REUTERS (2022).

12 DE NEGRI e KOELLER, P. Políticas públicas para pesquisa e inovação em face da crise da covid-19. **Nota Técnica IPEA**, n. 64, maio (2020).

13 MICROSOFT (2018).

Figura 1 - Declínio e queda: custo* e velocidade da computação

Fonte: THE ECONOMIST. **Drastic falls in cost are powering another computer revolution.** 14 set. 2019. Disponível em: <https://www.economist.com/technology-quarterly/2019/09/12/drastic-falls-in-cost-are-powering-another-computer-revolution>. Acesso em: 3 abr. 2022.

As visões que orientam a Internet das Coisas (IoT) e a Indústria 4.0 anunciam processos virtuosos que têm na sua base a fusão de tecnologias. Do mesmo modo que as sinergias entre as engenharias, a física, a química e a biologia molecular abrem novos caminhos para a inovação na saúde, a junção da IA com os sistemas 5G vai aumentar a ebulição do *melting pot* tecnológico. O esperado transbordamento tenderá a se espalhar para todas as economias e sociedades, e os países que não estiverem preparados correrão o risco de ser empurrados para a periferia.

Entre as características mais marcantes dessa fusão de tecnologias, destacam-se¹⁴:

- os novos processos, baseados no aprofundamento da interdependência produtiva na indústria mundial, com maior diversificação da origem do valor adicionado ao fluxo geral de bens e serviços;
- ao participar das cadeias globais de valor, a indústria dinamiza os sistemas de inovação – e é dinamizada por eles –, seja por facilitar o fluxo de conhecimento, seja por estimular o aprendizado organizacional;
- a globalização da produção e dos serviços pressiona as economias nacionais a elevar seus padrões de competição e empurra as empresas para ampliar as interações externas, em busca da diversidade e absorção de conhecimento. A internacionalização de empresas e universidades deixou de ser apenas uma oportunidade e passou a ser uma necessidade; e

14 INSTITUTO EUVALDO LODI - IEL (2018).

- embora apresente queda na participação do PIB e menor capacidade de geração de empregos, a indústria de transformação continua a ser essencial para manter a capacidade de adaptação e dinamização das economias e para estimular os sistemas de inovação. Isso significa que a indústria continua sendo chave para oxigenar o conjunto da economia, ainda que se apresente de modo mais compacto.

Embora no Brasil o desenvolvimento e a adoção de novas tecnologias demonstrem lentidão, a transformação dos sistemas de manufatura avança, no mundo, de forma acelerada, com novas plataformas digitais impulsionando a automação, as redes e dando forma a uma produção industrial mais flexível.

Esse movimento está longe de qualquer evolução linear. Pelo contrário, cresce em escala exponencial, em que tecnologias maduras, originadas no passado recente, coexistem com as recém-nascidas. Essa transição favorece o reposicionamento das economias e das empresas, que otimizam as antigas e aprendem com as novas tecnologias. Para qualquer país, é preciso liderança e estratégia, consubstanciadas no suporte de políticas públicas e na execução de um projeto transformador.

No Brasil, o debate sobre a indústria do futuro, além de se voltar para a elevação da produtividade do trabalho, deve identificar oportunidades para uma transformação estrutural, que permita condições de competir em uma economia digitalizada. O aspecto positivo é que o Brasil tem condições de operar esse trânsito. O aspecto negativo é que os avanços não se darão sem custos, que precisam ser observados nas políticas públicas.

Isso porque:

- sem iniciativa e senso de urgência, a distância entre os países que desenvolvem e os que não dominam essas tecnologias tenderá a aumentar;
- o mesmo movimento se reproduzirá no interior dos países, em que as desigualdades regionais tenderão a aumentar por conta das diferentes competências tecnológicas existentes e dos diferenciais de estrutura produtiva;
- os contrastes no mercado de trabalho também terão propensão para crescer, seja por conta das dificuldades de criação de empregos, seja pela diferenciação na formação dos profissionais;
- questões éticas, de transparência e de privacidade, ao lado do desemprego e das desigualdades sociais, formam a base de enormes desafios para governos e para toda a sociedade.

Esses alertas sugerem que a busca da capacitação tecnológica adquire maior sentido quando está combinada ao esforço para diminuição dos contrastes sociais. Essa deve ser a realidade de um Brasil que deseja ascender tecnologicamente e oferecer os benefícios para todos – não apenas para poucos.

Nesse sentido, o binômio inovação-inclusão deverá ser norteador, uma prioridade para as políticas de governo, visando à mobilização do setor privado e da sociedade civil. Para encontrar seu caminho, o Brasil terá de amadurecer rapidamente, para dar forma a uma grande parceria público-privada em nome de ganhos na competitividade e na inclusão social.

Nessa linha, apresentam-se, a seguir, dois conjuntos de diretrizes para orientar a transformação digital na indústria e na sociedade, de modo a atender o binômio inovação-inclusão.

De um lado, reforça-se a necessidade de levar em conta medidas que visem:

- facilitar a implantação de tecnologias digitais avançadas nos processos produtivos, tanto nas redes de fornecedores, no processamento e nas operações de manufatura, como nos sistemas de distribuição. Isso implica o desenvolvimento de programas de sensibilização quanto às vantagens de soluções tecnológicas, de consultoria para a adoção de tecnologias digitais e a construção de uma plataforma digital, em parceria público-privada, de observação, monitoramento e tutoria;
- abrir linhas específicas de financiamento e impulsionar o empreendedorismo digital facilitando a criação de *startups* de tecnologia;
- fomentar a capacitação de pessoal e expandir os mecanismos de formação em todas as áreas relacionadas ao digital, inclusive com ações de valorização da diversidade de todos os tipos (como gênero e raça);
- definir planos para as diferentes regiões do país, levando-se em conta as características, o potencial e a capacidade industrial e de gestão existente em cada território;
- impulsionar a digitalização do setor público, em todos os níveis, o que implicará mudanças nos processos de prestação de serviços e no relacionamento com as empresas;
- construir ambientes favoráveis à inovação aberta e à cooperação entre empresas e demais agentes do SNCT&I; e
- criar espaços de experimentação (sandbox) para testar fórmulas e sugestões regulatórias.

Como o esforço pela inovação será mais produtivo quanto menor for a desigualdade existente, as diretrizes apresentadas a seguir procuram abordar o digital com foco nas populações mais vulneráveis:

- universalizar o acesso e a implantação de banda larga em todas as escolas e no sistema de saúde, público e privado;
- oferecer linhas específicas de financiamento para a digitalização da educação e da saúde;
- ampliar a cobertura da banda larga fixa e elevar a velocidade da banda móvel, especialmente para áreas rurais e periferias de grandes cidades precariamente atendidas;
- definir, nas concessões e contratos, a oferta de banda larga a preços acessíveis para populações mais vulneráveis;
- elaborar plano de universalização da conectividade, que assegure o acesso das populações mais pobres, inclusive para a aquisição de smartphones, tablets e laptops;
- articular provedores e fabricantes, para oferecer serviços e equipamentos de baixo custo;

- estimular a criação de conteúdos e soluções digitais de baixo custo para as áreas de educação e saúde; e
- implementar políticas e instrumentos, com base em critérios socioeconômicos, etários, étnicos e de gênero.

1.2 Inovação orientada à missão

Ao invés de promover o desenvolvimento de tecnologias e setores individuais, são muitos os governos que direcionam também suas ações para grandes programas mobilizadores e para a pesquisa orientada à missão.

Nesses casos, é comum que os atores públicos e privados sejam estimulados a atuar em parceria, para alcançar metas específicas de um programa estratégico explícito de inovação¹⁵. Na Comunidade Europeia, iniciativas desse tipo são descritas como intervenções em grande escala, com objetivos claramente definidos. As iniciativas orientadas por missão são tipicamente ambiciosas, exploratórias e inovadoras por natureza – muitas vezes interdisciplinares – e visam responder a um desafio concreto, com expectativas de grande impacto e cronograma bem definido¹⁶.

Estas missões comportam tanto a pesquisa básica, como a pesquisa aplicada e a inovação. Além disso, procuram articular políticas horizontais (educação, emprego, pesquisa e inovação) com políticas verticais, mais direcionadas (saúde, meio ambiente, energia). Ao invés de utilizar políticas verticais para selecionar setores ou tecnologias, o aspecto vertical das missões seleciona um problema de interesse nacional. A busca de sua solução estimula setores da sociedade, empresas, centros e pesquisa, universidades, a definirem sua forma de trabalho e colaboração. A livre formação desses consórcios busca resolver o problema selecionado, no tempo fixado e com os recursos anunciados.

A pesquisa orientada para a missão pode ser usada para injetar urgência no desenvolvimento de soluções para desafios sociais, como as mudanças climáticas, bem como para o fornecimento de bens públicos globais, como educação e serviços de saúde pública. Pode ser ainda orientada à criação de medicamentos e vacinas, que podem beneficiar o conjunto da população.

O Brasil tem todas as condições de experimentar programas robustos nessa linha. O Programa Nacional do Álcool (Proálcool), criado em 1975, permanece como um grande exemplo de pesquisa orientada para missão¹⁷.

15 EDQUIST *et al.* (2015), MAZZUCATO e PENNA, (2016).

16 O programa Horizon Europe 2021-2027 lançou o EU Missions com o objetivo de apoiar agendas prioritárias da União Europeia, como a de economia verde (European Green Deal), de digitalização (Europe fit for the Digital Age) e de saúde (Beating Cancer). Em cada uma dessas áreas, há um programa de missões para alcançar os objetivos definidos nas respectivas políticas (por exemplo, o *Mission Climate* é uma ação da nova Estratégia de Adaptação Climática). Para mais informações: EUROPEAN UNION (2021).

17 Em meio à crise do petróleo nos anos 1970, o Próálcool foi criado com o objetivo de estimular a produção do álcool como combustível alternativo à gasolina, assim como de carros movidos a etanol. É considerado um "caso bem-sucedido de adoção de uma abordagem orientada à missão para desenvolvimento tecnológico, que transformou o Brasil no maior e mais competitivo produtor de exportador de etanol do mundo de 1970 a 2007 INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – IEDI. Desenvolvimento Industrial e Recursos Naturais. **Carta IEDI**, v. 997. Disponível em: https://iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_997.html. Acesso em: 08 abr. 2022 (2020).

As agências de fomento, os ministérios e os bancos públicos podem se aliar a iniciativas privadas e ou fundos de *endowment*¹⁸ para mobilizar recursos e lançar editais para a resolução de problemas tecnológicos, científicos, econômicos e sociais relevantes. Não há experiência no Brasil com essas características. Houve no passado recente ensaios de construção de plataformas com o mesmo espírito, mas que nunca chegaram a se tornar realidade¹⁹.

O Sistema Nacional de CT&I (SNCT&I) está habituado a apenas receber propostas de pesquisadores individuais, de empresas ou de universidades, com a tendência a pulverizar recursos. Dessa forma, teria muito a ganhar, caso fossem priorizados os problemas de interesse do país e de sua população, que precisam ser resolvidos.

1.3 Sinergia entre o público e o privado

O ritmo ainda lento da digitalização no meio industrial mostra que são poucas as empresas preparadas para absorver e controlar, mesmo que parcialmente, tecnologias de impacto como inteligência artificial, big data, robótica e outras²⁰. Sem ter um norte claro pela frente, parte das empresas se acomoda na condição de usuária de tecnologias – nem sempre das mais avançadas.

Para alterar essa realidade, a atuação do Estado brasileiro é essencial. Não no sentido de proteger, criar reservas de mercado ou substituir a iniciativa de empresários e empresas. Há vários exemplos internacionais que ajudam a sociedade brasileira a compreender – e não temer – as tecnologias.

Mesmo com diferenças políticas, sociais e econômicas profundas, é importante observar que a China não se tornaria referência mundial em tecnologia sem o suporte público²¹. Tampouco o Japão e a Coreia teriam dado o salto que deram, após a II Guerra Mundial, sem a participação ativa do Estado²². No ocidente, a economia mais inovadora do mundo, a dos Estados Unidos, precisou de uma agência ligada ao governo, a *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA), para criar a internet, o GPS, impulsionar os carros autônomos e os atuais assistentes digitais, como a Siri e Alexa²³.

18 São fundos patrimoniais, constituídos a partir de doações de recursos ou bens. A Lei 13.800/2019 regulamentou esse tipo de fundo no país, que é bastante comum nos Estados Unidos. Entre outros propósitos, permite assegurar a sustentabilidade de organizações mediante doações.

19 O Decreto 8.269/2014 instituiu o Programa Nacional de Plataformas do Conhecimento, com o objetivo de "realizar encomenda tecnológica destinada à solução de problema técnico específico ou à obtenção de produto ou processo inovador, de bens ou serviços, que envolva risco tecnológico." O programa, que previa o desenvolvimento de até 20 plataformas em diferentes áreas estratégicas, ao longo de dez anos, não chegou a ser implementado.

20 De acordo com o estudo realizado pela CNI, Indústria 2027, que consultou 753 empresas brasileiras, apenas 1,6% identificava-se na fronteira do processo de digitalização, caracterizado por modelos de negócios conectados e inteligentes, enquanto a maioria (75,6%) afirmou estar nos estágios iniciais, marcados por digitalização pontual ou adoção de tecnologias digitais em apenas algumas funções. Ver INSTITUTO EUVALDO LODI - (2018).

21 Em 2015, na esteira do Programa de Médio e Longo Prazo para o Desenvolvimento da C&T 2006-2020, considerado um marco no processo de construção de uma agenda pró-inovação na China, o governo chinês lançou o plano Made in China 2025 (MiC 2025), visando responder aos desafios domésticos e preparar o país para as novas tecnologias industriais em desenvolvimento. Ver ARBIX *et al.* (2018). INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – IEDI (2018).

22 KIM e; NELSON (2005).

23 ALMEIDA (2015).

O mesmo tipo de atuação se reproduziu em diferentes países, com a química na Alemanha, a biotecnologia na Suíça, a recente elaboração de vacinas contra a covid-19 e o avanço de tecnologias verdes na área de energia. Esses exemplos indicam que o setor privado é estimulado, complementado e apoiado pela atuação de governo e pelo investimento público em projetos de risco.

Para localizar e tratar a necessária sinergia entre o setor público e o privado no Brasil, seguem direcionadores de destaque:

- é urgente que o poder público se articule com o privado para criar instrumentos e políticas para reduzir o déficit tecnológico atual, que distancia as empresas brasileiras das práticas mais avançadas;
- a União, estados e municípios devem agir não apenas para compensar falhas de mercado, mas também para atuar como catalisadores de um verdadeiro movimento de estímulo à consolidação de uma cultura empresarial, voltada para enraizar a inovação na malha industrial e em toda a economia;
- diante das mudanças na natureza da competição, é necessário estimular às empresas a repensar suas estratégias, melhorar sua gestão, qualificar seus profissionais e aprender com as novas práticas;
- o investimento público deve ter como foco a elevação do P&D e a introdução de novos modelos de negócios inovadores nas empresas, de modo a dinamizar a economia; e
- as tecnologias digitais pressupõem competências tanto em questões aplicadas como em pesquisa básica. Com isso, a articulação universidade-empresa ganha ainda mais importância. Patrocinar a aproximação da academia com as empresas ganhou relevância inédita para a inovação.

2 ESTRUTURAÇÃO DE POLÍTICA DE CT&I DE LONGO PRAZO E DE INSTÂNCIAS DE GOVERNANÇA BEM DEFINIDAS

As empresas são o ator principal da inovação. Mas em qualquer país, as empresas atuam no contexto de ecossistemas de inovação, com institutos de pesquisa, universidades, fornecedores e consumidores. Algumas empresas, grandes ou pequenas, lideram estes processos. Um número expressivo segue de perto a fronteira tecnológica.

No Brasil, poucas empresas estão na fronteira tecnológica, quando comparadas com os países avançados e mesmo com alguns países emergentes com características similares às do Brasil.

A título de ilustração, em 2019, o Escritório Americano de Marcas e Patentes (USPTO, na sigla em inglês) concedeu 167.115 patentes originadas nos Estados Unidos, 53.542 originadas no Japão, 21.684 na Coreia do Sul, 19.209 na China, 18.293 na Alemanha, 5.378 na Índia, 1.119 em Singapura, 962 na Espanha, 662 na Rússia e apenas 425, originárias no Brasil.

Alterar essa defasagem exige a construção de um ecossistema de inovação sólido, marcado por forte articulação público-privada.

Passos importantes nessa direção foram dados no início dos anos 2000, com a criação dos Fundos Setoriais, pelo então Ministério de Ciência e Tecnologia, os quais viabilizaram que receitas específicas de alguns setores econômicos fossem mobilizadas para promover atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I).

A partir de 2003, as ações voltadas para a promoção da CT&I foram intensificadas, com mudanças no espaço institucional, ampliação dos recursos e introdução de novos marcos legais, como a Lei 10.973/2004 (Lei de Inovação) e a Lei 11.196/2005 (Lei do Bem).

Tanto a regulamentação do Marco Legal de CT&I (Decreto 9.283), em 2018, quanto o Marco Legal de *Startups* (Lei Complementar 182), em 2021, representaram avanços em direção a um ambiente mais amigável à inovação empresarial do país.

A despeito dessas mudanças positivas, o Brasil ainda convive com um ecossistema de inovação marcado por descontinuidade de ações²⁴, pulverização de recursos²⁵ e baixa participação do setor empresarial em processos decisórios.

24 O Brasil definiu diversas políticas nas últimas duas décadas - Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (2004), Plano de Ação em CT&I para o Desenvolvimento (2007), Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (edições 2012 e 2016) - substituídas sem o devido balanço dos resultados alcançados.

25 O modelo de política pelo "lado da oferta" que predomina na distribuição de recursos, baseada no fomento a projetos para que o máximo possível de instituições e pesquisadores recebam algum tipo de apoio - e não no investimento para sanar grandes problemas da sociedade e do mercado - induz à dispersão dos dispêndios e à diminuição de seu impacto na economia. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI (2018).

De fato, posicionar a inovação no centro de uma estratégia consistente de desenvolvimento nacional requer a estruturação de mecanismos capazes de estimular o setor produtivo a enfrentar as incertezas inerentes às atividades inovadoras. Naturalmente, esses mecanismos devem estar ajustados não apenas às características dos esforços de PD&I e às principais tendências do mercado, mas também às necessidades das empresas, cuja atuação se pretende estimular.

Nesse contexto, é fundamental contar com a participação do setor privado nas esferas de governança das políticas de CT&I, com vistas a aprimorar a formulação, melhorar a execução e ampliar a eficácia dos programas e mecanismos de apoio instituídos. O efetivo envolvimento empresarial na gestão da inovação seguramente contribuirá para a adoção de modelos mais eficientes e aderentes à realidade produtiva e ao ambiente de negócios do país, trazendo melhores resultados para o conjunto do ecossistema de inovação e para a sociedade brasileira.

Decorre daí a fragilidade do Decreto 10.534/2020, que institui a Política Nacional de Inovação (PNI) e dispõe sobre sua governança. A PNI estrutura-se em seis eixos para os quais são definidas diretrizes que apoiam a Estratégia Nacional de Inovação, restrita ao período 2021-2024.

Além disso, cria a chamada Câmara de Inovação, instância colegiada presidida pela Casa Civil da Presidência da República, secretariada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações e integrada por mais nove ministérios. Trata-se de um órgão deliberativo, destinado a estruturar e orientar a operacionalização dos instrumentos e dos processos necessários para a implementação da PNI, podendo valer-se, para tanto, da constituição de grupos consultivos temáticos, de caráter temporário.

A instituição da PNI pode representar uma oportunidade para a construção de uma estratégia ambiciosa para o Brasil, com vistas a posicionar o país entre as economias mais inovadoras do mundo nos próximos anos.

A consolidação de um ambiente propício à atividade de CT&I, contudo, depende do engajamento e da participação organizada do conjunto de atores integrantes do ecossistema nacional de inovação, os quais não foram totalmente contemplados no desenho da Câmara.

A contraposição de ideias e visões é necessária no processo de identificação de prioridades nacionais, sustentando a construção de consensos acerca das principais diretrizes de investimentos e das áreas prioritárias de atuação. Ademais, a aproximação entre representantes de segmentos distintos da sociedade – vinculados à esfera pública, à academia e ao mundo dos negócios – facilita a convergência de recursos e esforços.

Como resultado, entende-se que a maior articulação institucional entre os setores público e privado torna mais viável lidar com duas questões primordiais, que há décadas prejudicam o desenvolvimento do país, quais sejam²⁶:

26 ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DAS EMPRESAS INOVADORAS – ANPEI e CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI (2020).

- ausência de diretrizes de investimento, áreas prioritárias ou nichos de excelência para a execução de políticas orientadas; e
- baixa representatividade dos setores empresarial e acadêmico em instâncias de governança da política de CT&I.

Com efeito, apesar das conquistas observadas ao longo dos últimos anos, o ambiente de inovação no Brasil ainda é caracterizado por instabilidade orçamentária e uma indesejável dispersão de esforços e recursos.

Esse quadro não surpreende, tendo em vista os desafios envolvidos na definição de prioridades, no planejamento das ações e na articulação de instrumentos de suporte à política científica, tecnológica e industrial voltada para a inovação, distribuídos por um amplo conjunto de instituições e atores²⁷.

O processo de aperfeiçoamento das iniciativas de CT&I, portanto, passa necessariamente pela definição de diretrizes, que orientem a utilização de ferramentas aderentes às distintas dimensões de apoio, estabelecendo caminhos e objetivos prioritários para que seja possível atingir, da maneira mais eficiente possível, os resultados almejados.

Não se pretende, com isso, criar um ambiente monolítico, renunciando a benefícios advindos da contraposição de argumentos e da diversidade. Estimular o debate e a proposição de novas ideias, porém, não significa renunciar à definição negociada dos principais desafios e soluções que orientem o rumo das iniciativas de inovação no país.

Para avançar nessa direção, é fundamental contar com um modelo de governança que favoreça uma gestão eficiente, isto é, que ofereça condições para a coordenação de programas e ações, sem se abster de estimular iniciativas criativas e inovadoras.

Nesses termos, embora o Decreto 10.534/2020 tenha instituído a Câmara de Inovação como principal instância de governança da PNI, limita seu potencial, ao ser constituída apenas por representações do governo federal.

Entende-se que seria importante contar com um colegiado composto também por representantes do setor empresarial e das instituições de CT&I, além de outros atores relevantes que integram o ecossistema de inovação brasileiro, agregando às discussões e deliberações a visão e a experiência de importantes entidades promotoras e executoras da inovação no país.

Ainda que o recurso à constituição de grupos consultivos temáticos de caráter temporário possa preservar, em alguma medida, a interlocução com esses atores, certamente não é suficiente para conferir legitimidade à participação no processo de formulação e acompanhamento das políticas de inovação.

27 São exemplos de agências de fomento à CT&I no plano federal a Finep, CNPq, Embrapii, BNDES, ABDI e Apex, aos quais se somam, no plano estadual, as FAPs e bancos regionais de desenvolvimento. Vale lembrar, ainda, dos recursos que podem ser acessados via leis de incentivo, como as cláusulas obrigatórias de P&D.

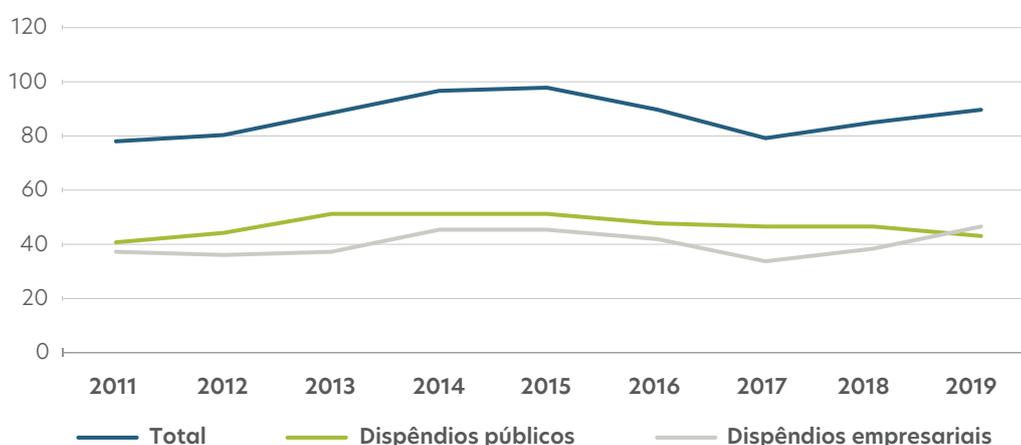
O aperfeiçoamento da estrutura de governança de CT&I será um passo importante para melhorar o ambiente institucional de apoio às atividades inovadoras e para reforçar as missões dos *players* do ecossistema nacional de inovação, favorecendo uma atuação coordenada em favor dos principais objetivos do país. Adicionalmente, contribuirá para a consolidação e o aprimoramento dos instrumentos de fomento disponíveis, bem como para fazer avançar o marco regulatório da inovação.

Sempre há tempo para o país refazer seus planos.

Além de rever seu modelo de governança da política de CT&I, é indispensável recuperar o investimento público. Esse assunto será tratado mais detalhadamente nos próximos capítulos ao abordar a situação do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), principal fonte de apoio à pesquisa no Brasil. Mas vale trazer agora outros números, que sinalizam a perda de capacidade de investimento do poder público em atividades científicas e tecnológicas nos anos mais recentes.

Vejamos os investimentos em atividades de P&D. Conforme mostrado no Gráfico 3, os dispêndios públicos em P&D, a partir de 2015, iniciaram uma trajetória de queda que se seguiu até 2019 (último ano com dado disponível), quando ficaram abaixo dos investimentos privados. A partir de 2017, vemos uma discreta recuperação no investimento total, puxada pelos dispêndios empresariais.

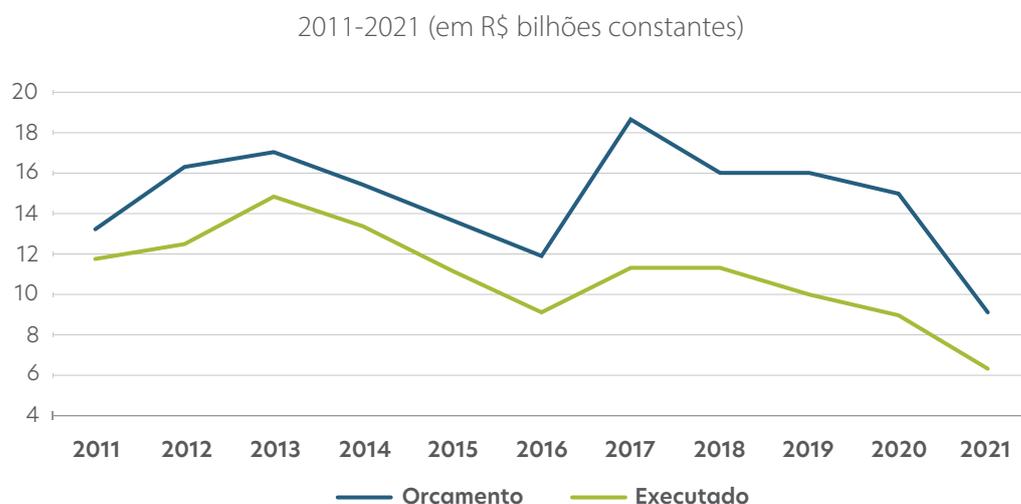
Gráfico 3 - Dispêndios públicos e privados em P&D - 2011-2019
(em R\$ bilhões constantes)



Fonte: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI). Consulta realizada em 14 de abril de 2022. Valores deflacionados pelo IPCA.

O Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações, principal interlocutor nessa área, também sofreu com perdas severas de recursos, levando a que registrasse, em 2021, orçamento inferior ao de 2011, como se vê no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Orçamento e Valor Executado (empenhado) pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI)



Fonte: SIOP. Valores deflacionados pelo IPCA. Consulta realizada em 8 de abril de 2022.

Por isso, é urgente interromper essa tendência de regressão, recuperar o investimento público e oferecer previsibilidade para o investimento empresarial. Essas medidas iniciais apontam para mudanças e contribuem para valorizar competências e criar condições para que as empresas possam inovar e a sociedade possa usufruir dos benefícios decorrentes dos esforços de P&D.

2.1 Fortalecimento do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação

O Brasil precisa estruturar uma política nacional de CT&I ambiciosa, de longo prazo, com vistas a posicionar o país entre as economias mais inovadoras do mundo nos próximos anos.

Para a criação desse ambiente propício à inovação, é preciso a mobilização de todos os agentes do ecossistema, com a execução de ações em diversas frentes e a representação de distintos segmentos da sociedade.

É importante que a política nacional de CT&I atenda a pelo menos quatro grandes pressupostos:

- definir metas claras, diretrizes para o investimento, orçamento e áreas prioritárias para a execução de políticas de inovação;
- ter orçamentos robustos e fontes de financiamento estáveis;
- diversificar o sistema de inovação, com a introdução de novas metodologias e lógicas para a definição de objetivos, desenvolvimento de projetos e de avaliação, a exemplo de políticas e instituições de vários países orientadas por missão; e

- promover articulação institucional, materializada, por exemplo, na ampla representatividade dos setores empresarial e acadêmico nas instâncias de governança da política de CT&I.

Países que se destacaram na arena mundial alçaram a CT&I e educação às prioridades nacionais. Também definiram estratégias consistentes e fortaleceram seus sistemas nacionais de inovação, pois os resultados alcançados mostraram que o estímulo à cooperação entre as instituições e agentes do sistema de CT&I traz retornos econômicos e sociais de vulto.

Mais ainda, o aumento da articulação entre as instituições de CT&I, associada à diversificação do sistema de inovação (com novas metodologias, avaliação sistemática, procedimentos mais simplificados) tornaram os sistemas nacionais muito mais eficientes²⁸.

O sistema brasileiro padece por falta do diálogo entre as instituições de apoio à CT&I. A descoordenação é quase uma regra, seja porque os principais órgãos públicos são coordenados por ministérios distintos (como o CNPq, a Capes, a Finep, o BNDES, a Embrapa, o INPI, o Inmetro), seja porque vários ministérios atuam com agenda própria, ou seja porque o sistema de CT&I não consegue estabilizar o funcionamento de seus programas e instrumentos²⁹.

Apesar de o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCT&I) contar com instrumentos similares aos utilizados pelos países da OCDE (como mecanismos de crédito, subvenção econômica, incentivo fiscal à P&D, encomendas tecnológicas, entre outros), a fragmentação de propósitos, objetivos e intenções funciona como grande desestabilizadora do sistema, com particular prejuízo para as empresas que querem inovar.

Por outro lado, quando as articulações ocorrem – como na experiência do Plano Inova Empresa entre 2013 e 2014 – a atuação das agências é potencializada, com ganhos de escala e de qualidade nos projetos desenvolvidos pelas empresas³⁰.

As novas tecnologias digitais e o esforço pela sustentabilidade se apresentam como uma oportunidade para a definição clara do foco e das prioridades que o SNCT&I precisa adotar. São escolhas estratégicas, instruídas pela identificação de tendências internacionais e que frequentam a pauta das economias mais inovadoras.

28 ARBIX *et al.* (Orgs.) (2010). (Série Cadernos da Indústria ABDI). Disponível em: <http://www.iea.usp.br/pesquisa/nucleos-de-apoio-a-pesquisa/observatorio-inovacao-competitividade/publicacoes/online/inovacao-estrategias-de-sete-paises>. Acesso em: 8 abr. 2022.; **ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD (2022).**

29 LIMOEIRO, D (2017).

30 "Várias instituições participaram coordenadamente do programa [Inova Empresa] de forma ativa, principalmente o BNDES e a Finep, mas também ministérios setoriais se envolveram na sua formulação, como o Ministério da Saúde e o Ministério da Defesa, entre outros. Além disso, procurou-se articular os diferentes instrumentos existentes para fomentar atividades de inovação nas empresas, e essa integração ocorreu não somente ao se disponibilizar uma série de instrumentos, mas na tentativa de aplicá-los conjuntamente, de forma organizada, para intensificar a atividade de inovação (...). Esse talvez tenha sido o maior avanço do programa, pois a coordenação do uso dos instrumentos requer que o setor público esteja alinhado em torno de uma estratégia nacional. Além disso, o PIE (Programa Inova Empresa) definiu focos setoriais: Aeroespacial e Defesa, Agroindústria, Energia, Petróleo e Gás, Saúde, Sustentabilidade, Telecomunicação, Sucroenergético e Sucroquímico." Entre 2012 e 2015, o programa movimentou um volume bastante significativo em operações de crédito - R\$ 20,6 bilhões. GORDON e CASSIONLATO (2019).

Na mesma linha, os desafios para a CT&I no Brasil precisam enfatizar as áreas da Saúde, das Mudanças Climáticas, da Agricultura, dos Recursos Hídricos, das Cidades Inteligentes e do desenvolvimento da Amazônia, cujas soluções são geradas, em grande medida, pela indústria.

Inspiradas nas experiências internacionais, sugerem-se as seguintes diretrizes para buscar dinamizar e estabilizar o SNCT&I:

- estruturar uma Política Nacional de CTI&, orientada à transição para uma sociedade mais digital e sustentável, que seja objetiva, consistente e de longo prazo;
- fortalecer laboratórios multiusuários e multi-institucionais, assim como investir em novas infraestruturas necessárias para o desenvolvimento de testes, provas de conceito e prototipagem de produtos e sistemas ligados às tecnologias digitais e verdes;
- simplificar o aparato regulatório e a documentação exigida para o apoio a projetos de ciência, tecnologia e inovação;
- criar circuito de *fast-track*, para análise de projetos ligados ao digital e à sustentabilidade;
- regulamentar as iniciativas ligadas à sustentabilidade, de modo a garantir, nos projetos e nos contratos públicos, plena participação de pequenas e médias empresas;
- inserir critérios e métricas objetivas de impacto na seleção de projetos, de modo a que sejam devidamente avaliados. No mesmo sentido, não descontinuar projetos e programas sem uma avaliação clara de seu desempenho; e
- definir planejamento de longa duração, com estabilidade de financiamento.

2.2 Estruturação de instâncias de governança

Para avançar na consolidação do Sistema Nacional de CT&I, é fundamental contar com um modelo de governança que expresse a diversidade e estimule a articulação dos agentes, de modo a favorecer o funcionamento e gestão eficientes de todo o sistema.

Inovação é atividade que ocorre na interseção de áreas e competências. O novo ciclo tecnológico ainda coloca desafios novos, de maior complexidade, que exigem também maior interação de instituições diferentes para seu equacionamento. Os processos digitais, assim como questões relacionadas à agenda de sustentabilidade, dadas suas transversalidades, não conseguem ser tratados sem o concurso de abordagens diversas.

Nesse sentido, é essencial que o Estado mobilize a sociedade – especialmente, empresas e instituições de pesquisa – para atuar conjuntamente no enfrentamento dos desafios que se apresentam nessas duas frentes, assim como em outras agendas estratégicas para o país. Isso significa que é preciso consultar esses atores, engajá-los e estimulá-los a desenvolver iniciativas inovadoras.

A governança do SNCT&I deve ter como eixos duas instâncias principais. De um lado, o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT), como órgão de assessoramento

superior do presidente da República para a formulação e a implementação da política nacional de desenvolvimento científico e tecnológico. De outro, a Câmara de Ciência, Tecnologia e Inovação, como órgão vinculado ao CCT, com competência de coordenação, supervisão, orientação e governança do SNCT&I, quanto à execução dos instrumentos, planos, programas e ações da Política Nacional de Inovação, que pressuponha a participação do empresariado e da academia.

Nesses termos, recomenda-se que o CCT atue como instância consultiva, tendo como atribuições, entre outras atividades, coordenar os esforços necessários para garantir recursos públicos e privados para o desenvolvimento de CT&I e propor planos, metas e prioridades de governo referentes à CT&I, com as especificações de instrumentos e de recursos.

No caso da Câmara, propõe-se que ela seja uma instância colegiada, secretariada pelo MCTI e integrada por representantes dos ministérios afins ao tema (como Saúde, Defesa, Educação, Comunicações e Agricultura). Recomenda-se que sua principal atribuição seja coordenar a execução e fazer a governança das políticas de CT&I, abrangidas pelo SNCT&I.

A fim de refletir a diversidade de atores que precisam ser envolvidos, direta e indiretamente, na implementação dos programas e ações, sugere-se que a Câmara de Inovação conte com fóruns consultivos, constituídos por representantes do meio empresarial, da academia e da sociedade civil.

A governança da inovação, em suas diferentes instâncias, precisa ter meios de identificar obstáculos e tendências que afloram no mercado, na atividade econômica e na prática das empresas que procuram inovar.

3 MELHORIA DO AMBIENTE REGULATÓRIO DE CT&I

O marco regulatório legal de CT&I no Brasil avançou muito nos últimos anos e recompôs as condições de uso de instrumentos avançados, como as encomendas tecnológicas e o poder de compra do Estado.

Entretanto, há lacunas e imperfeições que precisam ainda de atenção para aperfeiçoar o marco regulatório no país, como apresentado na seleção a seguir.

Burocracia

O marco legal tem amplo terreno pela frente para diminuir a burocracia que dificulta a inovação em todos os níveis da Federação.

A burocracia se faz presente nos documentos que precisam ser preenchidos para realização de compras e prestações de contas dos projetos para acompanhamento e fiscalização das atividades de PD&I. A cultura burocrática das organizações dificulta a realização de parcerias, convênios e outras formas de colaboração público-privada.

Os obstáculos identificados, em grande medida, decorrem do fato de que os modelos adotados ainda preservam a rigidez do paradigma burocrático, enquanto as atividades de PD&I demandam respostas cada vez mais ágeis, flexíveis e diretas, para vencer os desafios competitivos e tecnológicos enfrentados.

Um exemplo é o artigo 19-A, da Lei do Bem, que concede incentivo fiscal para empresas que realizarem projetos de pesquisa executados por ICT. Apesar de existir a previsão legal, a etapa de aprovação dos projetos pelo órgão público é tão burocrática e morosa, que inviabiliza o funcionamento do artigo³¹.

Por essas e outras razões, o excesso de burocratização, a morosidade e os formalismos ainda são apontados pelas empresas como entraves às atividades de PD&I.

31 Constitui outro exemplo o Decreto 6.759/2009, aplicado à importação de equipamentos para pesquisa, e excessivamente extenso. São 290 páginas e mais de 820 artigos para regulamentar as atividades aduaneiras e de fiscalização, controle e tributação do comércio exterior. É possível citar também as regras rígidas para adaptação das rubricas de um orçamento de um plano de pesquisa já aprovado, o que tende a levar a atrasos no desenvolvimento dos projetos. O tema da burocracia e sua incompatibilidade com o ritmo da inovação é tratado por PEREGRINO, F. "Questões sobre a burocracia e as sociedades industriais e do conhecimento". SOARES e PRETE (2018).

Pesquisadores sem fronteira

Diante do novo ciclo tecnológico, é vital para o país favorecer os fluxos de conhecimento entre as instituições de ciência e tecnologia (ICTs), empresas e centros internacionais líderes em P&D, seja para favorecer a absorção, seja para estimular a geração de tecnologia.

Para isso, é fundamental permitir o livre acesso de cientistas e pesquisadores estrangeiros, dispostos a contribuir com o avanço do país. A realidade é que, por conta de trâmites legais e consulares, a importação de insumos, a mobilidade de talentos e a cooperação internacional ainda são difíceis de ser alcançadas.

Atualmente é concedida isenção do imposto de importação para bens importados no âmbito de projetos de P&D, porém a lei não prevê que tal incentivo possa ser utilizado com insumos.

A legislação atual do Brasil para transferência de trabalhadores ao exterior também gera insegurança jurídica, impõe custos desnecessários às empresas e aos trabalhadores e destoa da prática internacional.

Para sanar esse cenário hostil, defende-se a implementação da Lei Brasileira de Expatriados, proposta que reduz a burocracia para que multinacionais brasileiras transfiram funcionários para o exterior. A modernização da lei significa diminuição de custos de expatriação, diminuição de encargos com o fim do pagamento duplo de tributos, aquisição de conhecimento estratégico e estímulo à internacionalização produtiva das empresas brasileiras, o que favorece o crescimento das multinacionais do país.

O PL 3801/2019, que trata sobre o tema, foi aprovado no plenário do Senado Federal e remetido à Câmara dos Deputados, onde aguarda aprovação.

Sistema Patentário

O sistema de propriedade intelectual, componente essencial para a inovação, também carece de atenção. Os problemas relativos ao elevado passivo (*backlog*) de patentes e demora no exame de pedidos de registros estão sendo pouco a pouco superados.

Mas as dificuldades do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) abarcam também reconhecimento internacional, procedimentos e qualificação de analistas. Por isso, o corte em torno de 50%, por parte do Congresso, no orçamento da Instituição em 2022 foi visto com preocupação, pois poderia causar a paralisação das atividades do INPI. Após negociações, o orçamento está sendo gradualmente recomposto e entende-se necessário o repasse integral dos R\$70 milhões inicialmente previstos.

O Brasil precisa aprimorar seu ambiente de negócios, e o fortalecimento do sistema de propriedade intelectual é parte desse movimento. Uma solução jurídica adequada, para evitar riscos de precarização ou interrupção do processo de atualização e aprimoramento dos serviços pelo qual a autarquia tem passado, seria tornar o INPI uma organização com autonomia administrativa e financeira, o que permitiria a utilização integral da receita que arrecada.

Integração do Sistema Nacional

A seção anterior levantou o problema da governança do sistema de CT&I e da instabilidade de recursos para a área. Com o objetivo de contribuir para a superação desses pontos frágeis que prejudicam a atividade de inovação no país, tem ganhado força a proposta para que o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCT&I) tenha seu formato reconhecido em lei.

Essa medida estabeleceria diretrizes e definiria princípios, objetivos e papéis dos atores. Desse modo, espera-se criar uma base estrutural para que o ecossistema de inovação seja mais bem coordenado e mais integrado, a fim de promover a alocação mais eficiente dos recursos e atender às metas e prioridades das políticas vigentes.

Lei do Bem

Trata-se de um dos principais instrumentos de incentivo à inovação no Brasil. A Lei permite, entre outros benefícios:

- deduções no Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica (IRPJ) e na Contribuição Social sobre o Lucro Líquido dos gastos em P&D; e
- deduções no Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) na compra de máquinas e equipamentos destinados aos investimentos nessa área.

Em função de o benefício estar restrito às empresas que declaram o IRPJ no regime de lucro real, o número de empresas que utilizam a lei é ainda muito limitado. Na forma atual, a lei exclui empresas optantes pelo regime de lucro presumido e optantes pelo Simples Nacional. A ampliação do público-alvo da Lei do Bem tem sido uma proposta de muitas instituições e da indústria, em especial.

Mesmo entre as empresas que declaram o IRPJ no regime de lucro real, o número das que têm acesso aos benefícios da lei é bastante reduzido. Em 2019, foram pouco mais de 2.200, cerca de 1% das empresas que declaram o IRPJ no regime de lucro real.

Em parte, isso se deve ao fato de as deduções do IRPJ e da CSLL só poderem ser utilizadas no mesmo exercício, de modo que empresas que tiveram prejuízo em um determinado ano não podem aproveitar os benefícios em exercícios posteriores.

Além disso, há outros pontos na lei que carecem de melhoria, como a permissão para contratação de outras empresas para realização de P&D externo; redução da alíquota do imposto de renda nas remessas efetuadas para o exterior, destinadas ao registro e manutenção de marcas, patentes e cultivares; permissão para dedução de dispêndios com assistência para patentes industriais pagas no exterior; e cumprimento da obrigação legal de investir em P&D, por meio do aporte de fundos de investimento na participação de empresas de base tecnológica entre outros.

Startups

A Lei Complementar 182/2021 instituiu recentemente o marco legal das *startups* e do empreendedorismo inovador. Essa lei estabelece os princípios e as diretrizes para a atuação da administração pública, apresenta medidas de fomento ao ambiente de negócios e ao aumento da oferta de capital para investimento em empreendedorismo inovador e disciplina a licitação e a contratação de soluções inovadoras pela administração pública.

Trata-se, assim, de um importante avanço no marco regulatório da inovação no país, embora ainda seja possível apontar aspectos que poderiam ser objeto de aperfeiçoamentos, a exemplo da:

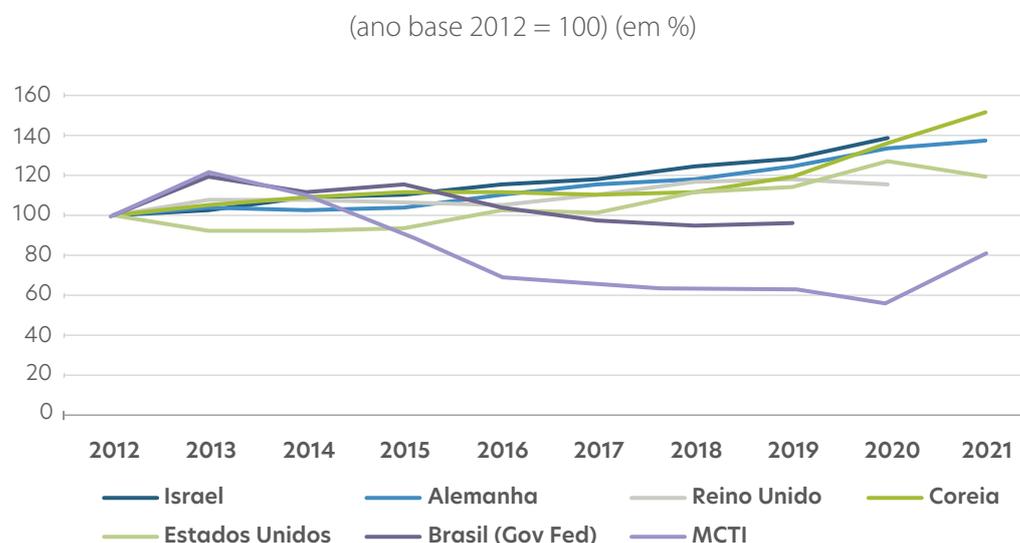
- permissão para a constituição de *startups* na forma de sociedades anônimas (S.A.) por ações simplificadas, visando reduzir riscos para os investidores e assim viabilizar maiores níveis de investimentos;
- permissão de dedução do imposto de renda de valores utilizados a título de patrocínio ou doação direta a *startups* ou a projetos de apoio a *startups*, executados por parques e polos tecnológicos e por incubadoras de empresas;
- extensão das isenções tributárias já existentes no Brasil para os investidores-anjos;
- viabilização da compra de ações, visando atrair e fixar talentos nas *startups*;
- regulamentação da opção de compra de ações (*Stock Options*); e
- permissão para a participação de empresas públicas em *startups*.

4 INVESTIMENTO EM CT&I EM PATAMARES INTERNACIONAIS

O investimento em CT&I tem papel prioritário para o país e para a competitividade da indústria. Nos Estados Unidos, por exemplo, os investimentos em P&D correspondiam, em 2019, a 3,07% do PIB, enquanto a Coreia do Sul, no mesmo ano, atingiu 4,64% do PIB. No início da década de 2000, a China, que investia cerca de 1% do PIB em P&D – percentual similar ao do Brasil naquela data – saltou para 2,23% do PIB em 2019³². É comum, nos países desenvolvidos e na China, o setor privado realizar a maior parte dos dispêndios em P&D, mas, no Brasil, o setor público ainda é o principal responsável por esse tipo de investimento nas últimas décadas³³.

Essa situação, que se degradou desde meados da década passada, foi agravada ainda mais durante a pandemia da covid-19. O Gráfico 5 mostra a evolução do dispêndio governamental em P&D de países selecionados, tomando o ano de 2012 como base. Nota-se a oposição entre o Brasil e os países avançados em inovação, evidenciando a diminuição do esforço em pesquisa para estimular o desenvolvimento.

Gráfico 5 - Evolução do dispêndio público em P&D de países selecionados - 2012-2021



Fonte: OECD.Stat, MCTI e SIOP: Painel do Orçamento Federal. (2012=100).

32 MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES – MCTI. **Comparações internacionais:** recursos aplicados. Disponível em: <https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/comparacoesInternacionais/8.1.2.html>. Acesso em: 13 abr. 2022.

33 Desde 2000, o setor privado realizou dispêndios em P&D maiores que os do setor público apenas em três anos específicos: 2004, 2005 e 2019. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES – MCTI. **Comparações internacionais:** recursos aplicados. Disponível em: <https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/comparacoesInternacionais/8.1.2.html>. Acesso em: 13 abr. 2022.

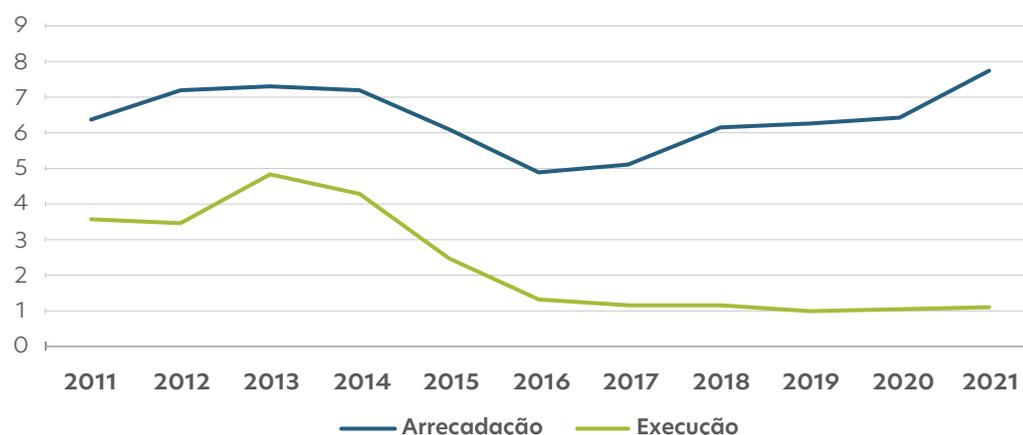
A forte redução do financiamento³⁴ diminuiu, no curto e médio prazo, o apoio às empresas e à ciência e, no longo prazo, afetou a infraestrutura de laboratórios e centros de pesquisa e incontáveis equipamentos, que tiveram suas compras interrompidas ou sofreram cortes nos sistemas de manutenção. A degradação da infraestrutura de CT&I atinge diretamente o desenvolvimento de soluções para a indústria, cuja tendência é a integração de tecnologias digitais, em telecomunicações, dados, energias limpas, entre outras, compondo o leque de tecnologias 4.0.

Além da expansão do investimento, sua alocação, para ser eficiente, deve estar integrada a uma estratégia nacional, que defina prioridades, sempre em linha com as tendências do desenvolvimento tecnológico mundial e que seja fruto do diálogo entre o setor público e privado, o que exige clareza dos objetivos nacionais e liderança.

O orçamento público para CT&I, além de ser priorizado, precisa se pautar pelo longo prazo. As descontinuidades, contingenciamentos e represamento de recursos impedem a previsibilidade e geram custos, desgastes e perda de oportunidades.

Essa instabilidade orçamentária fica clara quando se observa a evolução do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), de onde se origina a maior parte dos dispêndios em CT&I no Brasil. Além de insuficiente, os recursos do FNDCT são sistematicamente desviados de sua finalidade original, seja via contingenciamentos, seja via inscrição de estimativas menores de arrecadação na LOA, que informará o orçamento final. Por conta desses cortes sistemáticos, o FNDCT exhibe queda acentuada da execução de seus recursos, tal como mostra o Gráfico 6, mesmo em períodos de aumento da arrecadação do governo federal.

Gráfico 6 - Evolução da Arrecadação dos Fundos Setoriais e dos Valores Executados (empenhados) do FNDCT - 2011-2021 (em R\$ bilhões constantes)

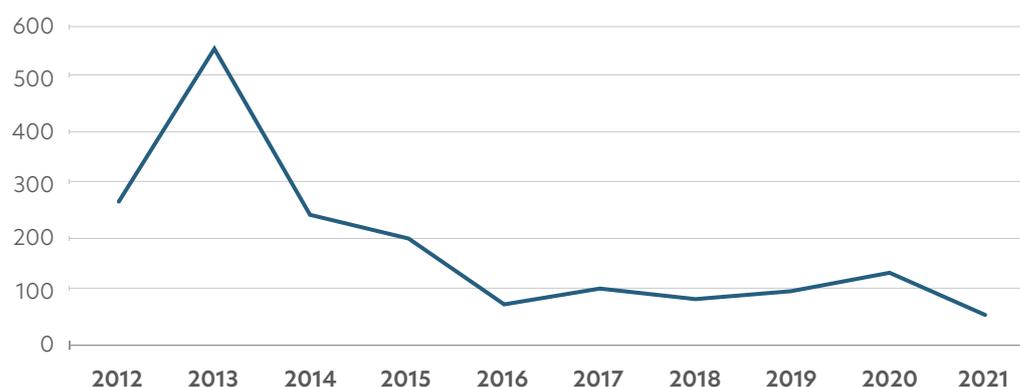


Fonte: Finep, e SIOP. Valores deflacionados pelo IPCA.

34 Os dispêndios em C&T caíram de 0,92% do PIB, em 2015 para 0,76%, em 2019. Dado disponível em MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES – MCTI. **Comparações internacionais:** recursos aplicados. Disponível em: <https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/comparacoesInternacionais/8.1.2.html>. Acesso em: 13 abr. 2022.

Em razão do encolhimento do orçamento autorizado para execução, o volume de recursos para subvenção econômica também teve queda, como se vê no Gráfico 7, impactando negativamente o apoio a projetos de maior risco tecnológico, aos quais essa fonte de financiamento, prioritariamente, se destina.

Gráfico 7 - Valores do FNDCT executados em subvenção econômica - 2011-2021 (em R\$ milhões constantes)



Fonte: SIOP. Valores deflacionados pelo IPCA.

Para reverter essa situação, a primeira tarefa de um novo governo deverá ser a recuperação do investimento, a começar pela garantia de integridade na execução dos recursos do FNDCT, conforme exige a Lei Complementar 177/2021.

A LC 177 impõe medidas importantes: veda a limitação de empenho e movimentação financeira das despesas relativas à inovação e ao desenvolvimento científico e tecnológico custeadas pelo FNDCT, modifica a natureza do Fundo para contábil-financeira, permitindo que os recursos não utilizados permaneçam no Fundo para utilização em anos posteriores, assim como inclui, como modalidade de aplicação de recursos, programas desenvolvidos por Organizações Sociais.

A despeito da relevância inquestionável dessa lei para assegurar que os recursos do FNDCT sejam usados em sua finalidade, é necessário construir um quadro institucional mais conciso e mais eficaz para o FNDCT, de forma a aprimorar seu modelo de governança.

Ademais, apenas os recursos do FNDCT não são suficientes para o salto tecnológico que o país precisa dar. Outras fontes de arrecadação também deveriam ser mobilizadas para ampliar a capacidade de financiamento público, em sintonia com a construção de uma estratégia nacional de CT&I.

É preciso pensar e construir alternativas complementares ao FNDCT, capazes de oferecer mais recursos e novos modelos de fomento e apoio à inovação, atendendo às demandas de um ambiente de negócios dinâmico e criando condições competitivas para as empresas do país, frente aos desafios do mercado internacional.

4.1 Aprimoramento do FNDCT para aumentar a capacidade de investimento em CT&I

Desde que foi criado, em 1969, o FNDCT tem sido peça-chave no apoio à inovação nas pequenas, médias e grandes empresas, assim como no financiamento da infraestrutura de pesquisa de universidades e ICTs, tanto públicas quanto privadas.

O Fundo também ajudou a viabilizar ações estratégicas para o país, como projetos na área de defesa, em energias renováveis e na indústria aeronáutica, entre outros. A partir da criação dos Fundos Setoriais, no fim da década de 1990 e início dos anos 2000, o FNDCT recebeu novo impulso.

Os Fundos Setoriais carregaram para o FNDCT uma série de receitas vinculadas, que podem ser aplicadas nas modalidades de recursos não reembolsáveis, para projetos de ICTs, projetos com empresas, para a subvenção econômica e para a equalização de encargos financeiros nas operações de crédito. Já os recursos reembolsáveis podem ser destinados a projetos de desenvolvimento tecnológico de empresas, na forma de empréstimo; ou como aporte de capital, mediante participação societária em empresas de propósito específico e em fundos de investimentos autorizados pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM).

A execução orçamentária do FNDCT quase sempre ficou abaixo da arrecadação, pelo contingenciamento dos orçamentos. O ano de 2010 foi o primeiro (e último) exercício em que o FNDCT recebeu a totalidade de sua arrecadação, após um período de crescimento constante a partir de 2004. Este quadro, porém, se tornou completamente anômalo a partir de 2015. Mais de R\$ 28 bilhões acumulados foram retidos pelo Tesouro Nacional.

A realidade é que o Fundo carrega a marca da instabilidade desde seu nascimento, por conta dos vastos meios jurídicos que possibilitam a retenção dos recursos no Tesouro Nacional. Diante disso, novas medidas se fazem necessárias para proteger o Fundo e priorizar o apoio às inovações de maior risco, razão das recomendações a seguir:

- o orçamento público de CT&I deve ser elaborado de modo a contemplar, desde o início, a autorização para dispêndio dos recursos efetivamente arrecadados pelo FNDCT;
- é preciso aumentar a dotação destinada à subvenção econômica, para que o Fundo aumente sua capacidade de apoiar projetos mais ambiciosos, de maior risco tecnológico; e
- é necessário rever os percentuais hoje previstos para *funding* de operações de crédito (que podem responder por até 50% da dotação orçamentária anual do FNDCT e não têm impacto no déficit primário) para utilizar esse recurso de forma mais eficiente, por exemplo, na inclusão de aportes de capital em empresas emergentes nessa modalidade de *funding*. Do ponto de vista fiscal, as operações de aporte de capital se assemelham às operações de crédito. Não são transferências sem retorno, mas aplicações financeiras perfeitamente contabilizadas do ponto de vista do risco e de seu retorno. Conceitualmente, são operações com retorno, mesmo que de longo prazo, razão pela qual podem ser tratadas como assemelhadas às demais operações com retorno.

O esforço para blindar o FNDCT é significativo, uma vez que sua flexibilidade permite o financiamento de um grande espectro de atividades de CT&I, por meio de uma gama diversificada de instrumentos semelhantes aos utilizados pelos sistemas de inovação dos países mais avançados.

No entanto, é preciso reconhecer que o FNDCT conta com uma governança disfuncional que distorce a aplicação de seus recursos, o que torna a reestruturação de sua governança mais do que urgente³⁵.

Vários Fundos Setoriais são responsáveis por alimentar o FNDCT com recursos. Na sua criação, pretendiam cumprir dois grandes objetivos. De um lado, aumentar os recursos necessários ao desenvolvimento científico e tecnológico do país. De outro, ampliar a capacidade de articulação do então Ministério de Ciência e Tecnologia - MCT, com órgãos distintos, a exemplo dos Ministérios da agricultura, energia, saúde, óleo e gás, informática e outros.

O primeiro objetivo foi cumprido parcialmente pelo lado da arrecadação, embora o Fundo nunca tenha alcançado a estabilidade necessária à execução de seus recursos. O segundo objetivo, de articulação setorial, também não foi alcançado plenamente. A governança do FNDCT foi ainda mais prejudicada a partir de alterações que reduziram o papel dos Comitês Gestores dos Fundos Setoriais, centralizaram as decisões no MCT e flexibilizaram a alocação de recursos para prioridades definidas no próprio ministério – e não pelo sistema gestor do Fundo³⁶.

O enfraquecimento do poder decisório dos Comitês Gestores ocorre com a criação da rubrica orçamentária “Ações Transversais”, que seria definida apenas pelo MCT, sob a justificativa de possibilitar maior aderência aos objetivos estratégicos das políticas industriais e tecnológicas vigentes à época. Essas medidas ajudaram a descaracterizar ainda mais os Fundos Setoriais como mecanismos de articulação de interesses da academia, setor empresarial e governo, uma vez que os Comitês Gestores perderam relevância.

35 Um relatório acerca dos Fundos de Incentivo às atividades de P&D, produzido pela Comissão de Ciência e Tecnologia do Senado Federal, em 2016, apresenta a governança do FNDCT e traz um retrato claro e inequívoco do conjunto de desacertos feitos na condução dos Fundos Setoriais. Ver COMISSÃO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO, COMUNICAÇÃO E INFORMÁTICA. COMISSÃO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO, COMUNICAÇÃO E INFORMÁTICA. - CCT (2016).

36 Cada Fundo Setorial possui uma legislação própria, que estabelece as finalidades, as fontes de recursos, a destinação ao FNDCT e institui os mecanismos de financiamento a serem aplicados. A gestão de cada um dos 16 Fundos, de acordo com suas respectivas Leis de criação, ficava a cargo de um Comitê Gestor coordenado pelo MCT, com presença do CNPq e da Finep, de representantes da comunidade científica e empresarial, mas sempre com participação do Ministério setorial e da Agência Reguladora do setor, quando ela existisse. A ideia era permitir que o Ministério setorial e a respectiva Agência tivessem voz ativa na gestão dos recursos de fomento, objetivando articular de fato as ações do MCT com as ações dos demais ministérios. Já o Conselho Diretor do FNDCT – CD, instituído pela Lei do FNDCT, é um órgão de instância colegiada, deliberativa e de natureza permanente, responsável pela definição das políticas, diretrizes e normas para a utilização dos recursos do FNDCT. Além desses, o FNDCT conta com um Comitê de Coordenação Executiva, responsável pelo detalhamento e implementação das políticas e diretrizes emanadas do Conselho Diretor e um Comitê de Coordenação dos Fundos Setoriais, que atua como instância integradora das estratégias de ação dos Comitês Gestores, sendo responsável pela compatibilização dos interesses estratégicos nacionais definidos pelo Governo Federal. Em síntese, são 16 Comitês Gestores Setoriais, dois Comitês de Coordenação e um Conselho Diretor.

A perda do poder decisório dos Comitês Gestores sobre a destinação dos recursos setoriais foi agravada pela redução dos valores disponíveis, em razão dos já mencionados contingenciamentos. O mesmo efeito ocorreu com o Comitê Diretor do FNDCT, responsável pela aprovação do plano de investimento do Fundo.

Portanto, a situação crítica e disfuncional do modelo de gestão do Fundo baseado em setores recomenda a abertura de discussão sobre as características da governança que o FNDCT deve ter. O modelo atual, que mobiliza cerca de 150 pessoas em todas as suas instâncias decisórias, tornou-se moroso e pouco estratégico. Um novo governo deveria abrir o debate sobre o Fundo e seu sistema de governança, que precisa ser simplificado para atuar com rapidez e eficiência no atendimento da demanda por CT&I para alavancar o desenvolvimento econômico e social.

Um novo modelo de gestão para o FNDCT deve permitir que seus recursos sejam alocados em projetos ligados às prioridades de uma Política Nacional de CT&I de médio e longo prazo. Isso significa focar os recursos do Fundo em projetos de áreas estratégicas, cujo desenvolvimento resulte na superação de grandes desafios nacionais e no consequente aumento da competitividade da economia e da qualidade de vida da população.

Nessa discussão, será imprescindível definir com precisão o papel do Conselho Diretor do Fundo (como instância máxima de representação dos agentes do Sistema Nacional de CT&I na gestão do FNDCT), do MCTI (como definidor das diretrizes de CT&I), da Finep (como a gestora legal do FNDCT), do CNPq e do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia - CCT. Esse último, apesar do vínculo direto com a Presidência da República, nunca conseguiu se estabelecer como instância relevante de formulação das políticas de CT&I. A Presidência da República pode expressar claramente seu compromisso e atribuir poder ao CCT, para a definição das estratégias de CT&I do país.

Porém, é importante que o novo governo esteja imbuído da certeza de que a demanda por CT&I mudou de patamar. E que o país precisa aumentar sua capacidade de financiamento para além do FNDCT, com a criação de fontes alternativas de recursos.

4.2 Criação de fontes alternativas de recursos para CT&I

Com a intensificação do conteúdo científico e tecnológico em atividades produtivas e de pesquisa, aumentou a demanda por recursos para pesquisas básicas e aplicadas em universidades, ICTs e empresas, notadamente nos setores de Saúde, Agricultura, Defesa, além de Infraestrutura.

O número de profissionais envolvidos com CT&I, no setor público e no privado, aumentou consideravelmente desde o início deste século, quando o FNDCT tomou a forma atual. A comunidade científica cresceu e ganhou desenvoltura. As universidades cultivaram uma enorme geração de pesquisadores, em todas as áreas do conhecimento, que precisam de meios para aplicar suas habilidades. Entre 1996 e 2019, o número de títulos de doutorados concedidos no Brasil aumentou 758%, sendo 24.280 concedidos apenas

em 2019. As empresas amadureceram e amplificaram a demanda por apoio, acompanhando a evolução da economia e da sociedade.

Os dados da última Pesquisa de Inovação (Pintec) do IBGE revelam que, no triênio 2015-2017, somente 26,2% das empresas inovadoras utilizaram programas do governo para inovar. Trata-se de uma queda acentuada em relação ao triênio 2012-2014, quando esse percentual havia alcançado 39,9%.

Para aproximar o Brasil da fronteira tecnológica, as estimativas indicam que os investimentos em P&D, realizados no país, precisam crescer aproximadamente 6,6% ao ano em uma década (2022 – 2032)³⁷. Somente com esse ritmo de crescimento o país conseguiria sair da marca de 1,2% do PIB em P&D (dado para 2019) e alcançar o patamar de cerca de 2% investidos em P&D. Isso permitirá ficar mais próximo à média de investimento dos países da OCDE, de 2,7% em 2020. Os países que atuam com destaque em CT&I investem mais de 2% do PIB em P&D, meta que o Brasil deveria estar preparado para reafirmar em um plano de longo prazo, até 2030.

Esses números deixam claro que os recursos do FNDCT, mesmo com a totalidade de sua arrecadação e com maior eficiência na alocação do investimento, seriam insuficientes para atender as necessidades atuais do país.

Isso significa que é necessário aumentar substancialmente a participação de algumas instituições no fomento à CT&I já atuantes no setor, como bancos públicos e de desenvolvimento, assim como incorporar novas fontes de recursos, mesmo em um período de fortes restrições fiscais.

A análise do atual cenário fiscal e das fontes orçamentárias e extraorçamentárias permite a seleção de seis alternativas de recursos para CT&I:

- **Fundo Social.** Os recursos oriundos da exploração de petróleo e gás natural por empresas concessionárias alimentam uma série de investimentos da União, dos Estados e dos Municípios. Entre estes instrumentos, destaca-se o Fundo Social – FS.

Pela Lei 12.351, de 2010, metade do capital entrante no Fundo Social do Pré-Sal deve ser empregado no desenvolvimento regional e social, por meio de investimentos nas áreas de ciência e tecnologia, cultura, esporte, meio ambiente e saúde pública. A outra metade deve financiar a educação pública, de acordo com a Lei 12.858, de 2013, para que se cumpram as metas no Plano Nacional de Educação (PNE).

Parcela importante do FS permanece sem regulamentação e segue controlada pelo Tesouro Nacional. É possível e legítimo que a CT&I tenha sua participação no FS regulamentada.

37 Estimativa calculada com base em projeções para o crescimento do PIB brasileiro, apresentadas pelo Boletim Focus, do Banco Central, de 28/03/2022. A meta de 2% foi estimada com base na média do investimento em P&D em relação ao PIB para países da OCDE, que foi de 2,7% para 2020. ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD (2018).

- **Fundos Constitucionais.** Esses fundos foram criados pela Constituição de 1988, com o objetivo de promover o desenvolvimento socioeconômico das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país. Seus recursos, operados, principalmente, pelo Banco do Nordeste, Banco da Amazônia e Banco do Brasil e, de acordo com a legislação específica (Lei 7.827/89), são oferecidos sob a forma de crédito subsidiado, inclusive para inovação.

Mesmo sabendo que o crédito não é o instrumento mais adequado para a inovação, a delimitação de parcela de aplicação obrigatória em CT&I aumentaria a cesta de recursos para investimento.

No mesmo sentido, é possível avançar no uso desses recursos, mediante autorização para sua alocação em subvenção econômica e ações de *Venture Capital*. Dessa forma, as *startups* e empresas com projetos de risco tecnológico, nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, seriam beneficiadas.

- **Compras públicas.** Em economias de mercado, o Estado adquire bens, serviços e sistemas para cumprir suas diferentes funções. No Brasil, o volume dessa atuação é alto, o que leva o Estado a se destacar como o principal comprador dentro da economia. Isso significa que as compras públicas, além de sinalizar suas preferências, também têm o poder para criar novos mercados.

Com a entrada em vigor da nova lei de licitações e contratações administrativas (Lei 14.133, de 1º de abril de 2021) novos mecanismos foram colocados à disposição dos gestores públicos.

Instrumentos como os diálogos competitivos, prêmios para inovação e a manutenção das margens de preferência adicionais, entre outros, podem ser operados por órgãos públicos para promover e apoiar produtores e fornecedores de produtos e serviços nacionais inovadores.

A mais poderosa modalidade de compras públicas capaz de alavancar a CT&I é a Encomenda Tecnológica (ETEC). Previstas na Lei de Inovação (10.973/04) e regulamentadas pelo Decreto 9.283/18, as encomendas podem ocorrer para a contratação direta de soluções tecnológicas inovadoras. Para isso, são necessárias ao menos duas condições: (a) que a entidade pública ou privada contratada possua experiência na realização de atividades de Pesquisa Desenvolvimento e Inovação (PD&I); e (b) que a solução para o problema técnico específico envolva risco tecnológico. A recomendação é que os diferentes ministérios, isoladamente ou em associação, utilizem as Encomendas Tecnológicas para avançar a inovação e ampliar o poder de investimento em tecnologia.

- **Fundos público-privados.** Há uma longa tradição de mobilização de recursos privados em combinação com recursos públicos para P&D. Modalidades de *grants* para pesquisa colaborativa existem em praticamente todos os países, inclusive no Brasil. Mas, para além dessas *grants*, também existem experiências variadas da criação de *matching funds* para apoio à inovação.

No Brasil, a instituição de fundos com recursos de *endowments*, além de aumentar os meios de apoio à CT&I, poderiam gerar benefícios em termos de governança, foco e flexibilidade, ultrapassando deficiências das agências públicas, como exemplifica o modelo de gestão da Embrapii. O aporte de recursos iniciais poderia ser efetuado pela mobilização de receitas extraordinárias, extraorçamentárias, a exemplo de destinação de percentual de outorgas de concessões de serviços públicos, de parcelas de recursos decorrentes de processos de privatização, ou ainda pelo aporte de bens patrimoniais da União, quer diretamente, quer por meio de fundos imobiliários.

- **Finanças híbridas.** As finanças híbridas abarcam uma gama variada de possibilidades, sendo, na sua essência, mecanismos de redução de risco dos investimentos privados que se deseja mobilizar, na forma de subvenções públicas, da oferta de garantias e/ou colateralidades, ou ainda de estímulos ao investimento de risco.

Modalidades com essas características têm sido cada vez mais enfatizadas no âmbito dos bancos de desenvolvimento e das agências multilaterais, como forma de mobilizar recursos de mercado, em combinação com aportes públicos e/ou de doadores, especialmente para financiar projetos que tratam dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), da ONU.

O Brasil já tem alguma experiência em instrumentos dessa natureza, a exemplo das ações do BNDES, da Finep e do Sebrae na gestão de Fundos de Aval e no estímulo ao desenvolvimento da indústria de *venture* por meio de parcerias com investidores privados na constituição de Fundos de Investimento em Participações.

É possível utilizar as modalidades híbridas na área de garantias, tanto para operações de crédito, quanto para mecanismos de incentivo às atividades de *venture capital* e de *private equity*, a exemplo de *hedge* para saída dos investidores; garantias de rentabilidade mínima em FIPs; criação de plataformas de *crowdfunding*, destinadas a *startups* de tecnologia, com garantia mínima de retorno do investimento; opção de recompra de cotas públicas em FIPs; investimentos públicos como cotistas subordinados em novos fundos; fundos de direitos creditórios, parcerias com seguradoras privadas e *fintechs*, bem como regras diferenciadas para as garantias de crédito destinadas à inovação.

Uma forma específica de explorar estas possibilidades seria criar um *Sandbox* (banco regulatório) de experimentação destas inovações financeiras no âmbito de uma parceria entre o BNDES e a Finep, eventualmente em diálogo com o Bacen e a CVM, bem como com os órgãos de controle. Isto permitiria testar modelos novos de atuação das agências, retirando o máximo de benefício das novas condições para o *funding* das operações de crédito.

- **Filantropia.** A filantropia desempenha um papel importante no financiamento à ciência e à inovação em todo o mundo. A pandemia da covid-19 reforçou este panorama, com a mobilização de empresas e instituições da sociedade civil que se voltaram à assistência aos segmentos economicamente mais vulneráveis, ao combate à doença e ao apoio à pesquisa de vacinas, entre outros temas, o que ocorreu globalmente e no Brasil.

Uma das consequências desse movimento foi o crescimento da percepção do valor da pesquisa científica e da inovação para a promoção da saúde e do bem-estar da sociedade. O Monitor das Doações Covid-19 elaborado pela Associação Brasileira dos Captadores de Recursos (ABCR) estima que o valor total das doações tenha alcançado a cifra de R\$ 7 bilhões em 2020, o dobro do registrado em anos anteriores. A maior parte destas doações foi para ações sociais, como a atendimento de populações carentes ou para iniciativas emergenciais.

Mas uma parte relevante das doações foi direcionada à produção e desenvolvimento de novas vacinas e fármacos, equipamentos médico-hospitalares, novas terapias e procedimentos médicos. Sem dúvida, a pandemia deixará um legado de filantropia voltado para CT&I. Como propostas, ficam: (a) a isenção da incidência do Imposto sobre Transmissão Causa Mortis e Doação de Quaisquer Bens ou Direitos (ITCMD). Nos casos de doações para atividades científicas e tecnológicas, a medida daria enorme impulso a essa modalidade de financiamento, ainda mais quando se sabe que cada estado da Federação tem condições de adequar sua legislação para atender a essa demanda; (b) Uma segunda proposta é a de assegurar imunidade tributária e isenção de contribuições sociais para as organizações gestoras de fundos patrimoniais filantrópicos, dedicados especificamente para atividades de pesquisa.

5 FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA INOVAÇÃO

Estamos diante de um cenário de rápidas e profundas mudanças no modo de operar da indústria e na própria forma como vivemos. A velocidade das transformações ocasionadas pela revolução 4.0, em especial pela digitalização e automação dos processos e das coisas, impõe urgência na condução de políticas que garantam a manutenção e o avanço da produtividade e competitividade nacional. Isso exige o desenvolvimento de estratégias que, entre outras, promovam o alinhamento da educação dos jovens e a capacitação dos trabalhadores com as novas demandas do mercado de trabalho e da indústria.

Em que pesem essas constatações, o Brasil ainda apresenta baixa qualidade da educação, o que contribui para a tendência de queda observada na posição brasileira em índices internacionais de competitividade e inovação.

No World Talent Ranking de 2020, o Brasil figura na 59ª posição entre 63 países, um contraste em termos de gastos públicos, que identifica o Brasil entre os 10 países com mais investimentos em educação (em termos relativos).

O baixo desempenho do país está relacionado às questões de aprendizagem, como mostra os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – PISA, no qual, na edição de 2018, o Brasil ficou na 57ª posição em leitura, na 70ª em matemática e na 66ª em ciências, o que apenas confirma deficiências históricas que impactam negativamente a capacidade de competição da economia.

As deficiências do ensino fundamental e médio foram agravadas no contexto do fechamento das escolas e da adoção do ensino a distância, durante a pandemia da covid-19, com perda de aprendizagem e agravamento das desigualdades na educação. A evasão também se ampliou com o distanciamento físico e o fechamento das escolas.

Segundo estudo do Unicef e Undime, o índice de abandono, que era de 2%, em 2019, sobretudo entre crianças de 6 a 10 anos, foi para 9,2%, em 2020, afetando, sobretudo, crianças e adolescentes entre 6 e 17 anos³⁸.

Em contexto de grandes mudanças tecnológicas e avanço da digitalização, esse desempenho dificulta a participação dos jovens no uso e desenvolvimento de tecnologias e restringe os benefícios para toda a sociedade.

O avanço do digital requer qualificações e habilidades novas. Assim, além de ajustes na capacitação e no treinamento para atividades técnicas e operacionais específicas, é necessário assegurar que os trabalhadores desenvolvam atributos associados à flexibilidade e à versatilidade e consigam participar de processos de aprendizado contínuo.

38 UNICEF (2021).

Esses requisitos valorizam ainda mais trabalhadores com maior escolarização formal, além de cursos e treinamento profissional realizados pelas empresas.

Pelo papel crítico da inovação tecnológica para a elevação da produtividade e para o crescimento, é indispensável que o Brasil eleve a qualidade do ensino em todos os níveis, em especial no que diz respeito ao desenvolvimento de competências científicas e tecnológicas. Nessa linha, é prioridade para a agenda de inovação o estímulo à educação profissional e tecnológica e à formação em STEAM.

5.1 Expansão da educação profissional e tecnológica aliada às demandas das empresas

A transição para uma economia digital tem modificado os requisitos de atuação dos trabalhadores, valorizando investimentos em educação e capacitação de pessoal. Além da preparação para o desempenho de atividades que exigem habilidades técnicas específicas, é importante desenvolver atributos que permitam uma atuação profissional criativa e versátil em ambientes marcados pela utilização de tecnologias, equipamentos e processos, que evoluem em um ritmo acelerado.

A esses impactos, provocados pela quarta revolução industrial, há que se olhar também para as mudanças demográficas, ambientais e para as necessidades dos consumidores, as quais vêm promovendo a rápida criação de uma gama de novas funções. Perfis e competências profissionais, associadas, por exemplo, à economia verde e a economia do cuidado, vêm crescendo em ritmo acelerado.

É urgente a implantação de políticas de educação profissional inovadoras, capazes de acompanhar as rápidas transformações nos perfis profissionais e promover uma ação eficaz apta a melhorar a educação e a produtividade nacionais. Os países desenvolvidos e em desenvolvimento vêm-se organizando nesta direção.

No Brasil, vale destacar que esse caminho pressupõe, necessariamente, uma ação de política de formação profissional coordenada com outras pastas, com destaque para as áreas do trabalho, da economia, da infraestrutura e do meio ambiente. Tal articulação além de contribuir para deixar o país no trilho das mudanças da Indústria 4.0, viabilizará a criação de condições que permitam ao Brasil se desenvolver de modo sustentável e se posicionar internacionalmente em um lugar de destaque, aproveitando seu potencial frente às oportunidades associadas à economia verde, principalmente.

Nesse cenário, a educação profissional, estruturada a partir dos princípios da educação ao longo da vida, tem um papel fundamental a desempenhar. É urgente a criação de mecanismos eficientes, que possam acompanhar as mudanças e orientar o desenvolvimento das competências apropriadas e necessárias para que jovens e trabalhadores possam atuar e se adaptar a esta nova realidade do trabalho.

Programas de qualificação e requalificação de trabalhadores devem entrar na ordem do dia dos gestores de política, incluindo formações a serem desenvolvidas pelas instituições de ensino e pelas empresas. Esta estratégia se alinha à agenda promulgada pelo Fórum Econômico Mundial, a “Revolução da Requalificação”, na busca de viabilizar novas oportunidades de trabalho para até um bilhão de pessoas no mundo nos próximos 10 anos.

Trata-se de um debate necessário ao país – sobretudo se considerarmos o ainda baixo percentual de matrículas no ensino profissionalizante, que representa 11% das matrículas no ensino médio contra uma média de 42% entre os países da OCDE. Esse quadro é agravado pela reduzida presença de alunos em cursos profissionalizantes nas áreas de engenharia, manufatura e construção (16%)³⁹.

Assim, a exemplo dos países industrializados, que se preocupam com a formação da mão de obra especializada para o setor produtivo, planejada e realizada em parceria com a iniciativa privada, é essencial que o Brasil invista na expansão dos cursos de educação profissional e na atualização permanente dos profissionais, devido à rápida evolução dos perfis dos trabalhadores requeridos pela indústria, em função da introdução de novas tecnologias e da exigência de novas competências.

A importância quanto ao investimento é ainda maior para o Brasil, tendo em vista a elevada taxa de desemprego entre os jovens de 18 a 24 anos, que se situava, no primeiro trimestre de 2021, em 31%, superando significativamente a taxa de desemprego geral de 14,7% registrada para o país⁴⁰. Portanto, um novo governo deve consolidar trajetórias de profissionalização, que consigam responder aos novos desafios do mercado de trabalho.

5.2 Estímulo ao desenvolvimento de competências em ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática por meio de abordagens educacionais inovadoras

A educação nos campos da ciência e da tecnologia é vital para qualquer trajetória assentada na inovação. Nas décadas de 1960 e 1970, o sucesso de muitos países em desenvolvimento se deveu à melhoria e à universalização de seus sistemas educacionais, com foco nas ciências exatas, como a engenharia⁴¹. Essa abordagem continua sendo utilizada, por exemplo, pela *National Science Foundation*, nos Estados Unidos, por meio do *Scholarships in Science, Technology, Engineering and Mathematics Program (S-STEM)*.

39 OECD (2020).

40 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua Primeiro Trimestre de 2021**. Disponível em: <https://static.poder360.com.br/2021/05/pnad-trimestral-27mai2021.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2022.

41 WORLD BANK (1993).

No Brasil, trata-se de um ponto crítico, pois apenas 17% dos egressos do ensino superior se graduam nas áreas de ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEAM, no acrônimo em inglês). Nos países da OCDE, praticamente um em cada quatro diplomas provém das áreas de STEAM, reconhecidas como estratégicas para a inovação e o crescimento da produtividade⁴².

Essa restrição agrega-se à limitada qualificação em TICs, à reduzida familiaridade com as novas tecnologias digitais e à insuficiente oferta de cursos que capacitem pesquisadores e técnicos nas áreas de fronteira, como inteligência artificial ou ciências de dados, o que contribui para as deficiências já conhecidas na formação dos profissionais para inovação⁴³.

Para além da formação adequada em ciências e engenharia, as ações de muitos países têm-se voltado a formar jovens capazes de inovar. Aqui, o foco vai além da formação científica e tecnológica e inclui pensar criticamente e usar seus conhecimentos em projetos criativos ou abordagens criativas para problemas do mundo real.

Os programas STEAM (ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática, no acrônimo em inglês) adicionam arte ao currículo STEAM, baseando-se no raciocínio e nos princípios de design e incentivando soluções criativas. Essa abordagem tem sido tratada como meio, também, de estimular a diversidade dos alunos nas carreiras científicas e tecnológicas, já que é uma preocupação oferecer experiências de aprendizado mais dotadas de sentido e propósito, a fim de despertar o interesse e atrair jovens e crianças, de todos os gêneros, raças e origem social, para ingressar nessas carreiras.

O Brasil deu passos nessa direção, ao implantar o processo de revisão das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os cursos de graduação em Engenharia, que passaram a estimular a adoção de currículos por competência e inovações pedagógicas na perspectiva de desenvolvimento de atividades interdisciplinares, com foco na resolução de problemas reais.

Essas ações precisam ter continuidade no tempo, mas mudar o perfil dos egressos e implantar as novas diretrizes é um processo longo **e requer políticas específicas e integradas**. Nessa linha, é importante que a agenda STEAM permeie, de forma ampla, o debate educacional, de modo a imprimir sua lógica interdisciplinar e orientada a projetos na formação de crianças e jovens nos diversos níveis de formação, do básico ao superior. Além disso, não se pode negligenciar a relevância da diversidade.

42 OECD (2018).

43 Segundo estudo da Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e de Tecnologias Digitais (Brascom), a cada ano, são formados no país cerca de 53 mil profissionais em cursos com perfil tecnológico para uma demanda anual em torno de 159 mil. Ou seja, estima-se que o país está acumulando um déficit acima de 100 mil por ano, o que requer medidas urgentes para ampliar a oferta desses profissionais. Ver Brascom. **Demanda de Talentos em TIC e Estratégia STCEM, 2021**.

6 PROPOSTAS

Estruturação de política de CT&I de longo prazo e de instâncias de governança bem definidas

1. Estruturar uma Política Nacional de CT&I, orientada à transição para uma sociedade mais digital e sustentável, que seja objetiva, consistente, de longo prazo, com proposta de metas e indicadores de monitoramento e avaliação de resultados e impactos.
2. Definir instâncias de governança no mais alto escalão de governo, com a participação do Estado, da academia, do setor empresarial e da sociedade civil organizada, tendo, como colegiados principais, um Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia renovado e a Câmara de Inovação.
3. Incorporar a inovação na agenda econômica, como instrumento essencial ao aumento da produtividade e da competitividade.
4. Mapear e adaptar as melhores práticas internacionais em CT&I, para o desenvolvimento do SNCT&I.

Melhoria do ambiente regulatório de CT&I

5. Aperfeiçoar a Lei do Bem e a Lei de *Startups*, assegurando perenidade, conforme detalhado ao longo deste documento.
6. Criar regulamentação do Sistema Nacional de CT&I, a fim de assegurar tratamento prioritário ao investimento em P&D.
7. Aperfeiçoar a legislação de inovação, para garantir que, além dos bens, os insumos importados utilizados em pesquisas e inovação também possam usufruir dos benefícios de isenção fiscal já previstos. Aprimorar o processo de solicitação e aprovação dos projetos apresentados pelas empresas para torná-lo mais simples e ágil.
8. Adequar a legislação, por meio de minuta de projeto de lei, de modo a facilitar a mobilidade de pesquisadores, inclusive de empresas.
9. Instituir fóruns de debate para promover o estreitamento da relação entre órgãos de controle, Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) e empresas.
10. Fortalecer o trabalho do INPI, por meio da interação, celebração de acordos e aprendizagem com escritórios internacionais de propriedade intelectual, bem como da concessão de autonomia administrativa e financeira.

Investimento em CT&I em patamares internacionais

11. Assegurar que o orçamento público para CT&I seja executado na sua totalidade.
12. Alinhar o orçamento público para CT&I a uma estratégia de longo prazo, que vise à superação de grandes desafios nacionais.
13. Aumentar a dotação destinada à subvenção econômica e aporte de capital, a fim de que o FNDCT apoie projetos mais ambiciosos, de maior risco tecnológico.
14. Reformular o modelo de gestão do FNDCT, de modo a aumentar sua aderência à Política Nacional de CT&I e garantir resultados mais efetivos para o SNCT&I.
15. Explorar as fontes alternativas de financiamento à CT&I já existentes e estimular o desenvolvimento de novas fontes, de maneira a diversificar os instrumentos de apoio à inovação e aumentar a disponibilidade de recursos.

Formação de recursos humanos para inovação

16. Priorizar a formação e requalificação de recursos humanos em áreas ligadas à transformação digital e sustentabilidade.
17. Ampliar as matrículas na Educação Profissional e adequar a oferta às demandas de médio e longo prazo dos setores produtivos.
18. Colocar em ação um plano de longo prazo, para fortalecer a formação em STEAM e acelerar as reformas de currículos, por meio de incentivos para a imersão de professores e diretores de escolas em experiências concretas, com metodologias e ferramentas de ensino atualizadas, tendo como pontos de partida a expansão da formação em engenharia e a elevação de sua qualidade.
19. Promover o debate em torno da formação STEAM na agenda educacional em todos os níveis, a fim de disseminar seus princípios e práticas nas redes de ensino.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. A Política de Inovação e a Política de Defesa: o caso da agência de inovação DARPA nos Estados Unidos. **Radar Ipea**, n, 24, 2015. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5647/1/Radar_n24_A%20Pol%c3%adtica.pdf. Acesso em: 15 abr. 2022.

AMSDEN, A. H. **A ascensão do resto**: os desafios ao Ocidente de economias com industrialização tardia. São Paulo: Unesp, 2009.

ARBIX, G. Dilemas da inovação no Brasil. In: TURCHI, L. M. e MORAIS, J. M. (Orgs.). **Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil**: avanços recentes, limitações e propostas de ações. Brasília: IPEA, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8125/1/Pol%C3%ADticas%20de%20apoio%20%C3%A0%20inova%C3%A7%C3%A3o%20tecnol%C3%B3gica%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2022.

ARBIX, G. *et al.* (Orgs.). **Inovação**: estratégias de sete países. Brasília: ABDI, 2010. (Série Cadernos da Indústria ABDI). Disponível em: <http://www.iea.usp.br/pesquisa/nucleos-de-apoio-a-pesquisa/observatorio-inovacao-competitividade/publicacoes/online/inovacao-estrategias-de-sete-paises>. Acesso em: 8 abr. 2022.

ARBIX, G. *et al.* Avanços, equívocos e instabilidade das políticas de inovação no Brasil. **Novos Estudos CEBRAP**, São Paulo, v. 36, n. 3, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/nec/a/kMx6rwTKCTTWNK9rFBgkQPv/?lang=pt>. Acesso em: 27 mar. 2022

ARBIX, G. *et al.* Made in China 2025 e Industrie 4.0: a difícil transição chinesa do catching up à economia puxada pela inovação. **Tempo Social**, v. 30, n. 3, p. 143-170, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ts/article/view/144303>. Acesso em: 14 abr. 2022.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DAS EMPRESAS INOVADORAS – ANPEI; CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **Contribuições a uma agenda nacional de ciência, tecnologia e inovação: documento de posicionamento do setor empresarial frente ao Decreto nº 10.534, que institui a Política Nacional de Inovação (PNI) e dispõe sobre a sua governança**. Brasília: ANPEI/CNI, 2020. Disponível em: <https://cutt.ly/Bb92erR>. Acesso em: 17 maio 2021.

BRASSCOM. **Demanda de talentos em TIC e estratégia Σ TCEM**: relatório de inteligência e informação BRI2-2021-007 - v112. São Paulo: BRASSCOM, 2021. Disponível em: <https://brasscom.org.br/pdfs/demanda-de-talentos-em-tic-e-estrategia-tcem/>. Acesso em: 21 jun. 2022.

CHANG, H. J. **Chutando a escada**: a estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica. São Paulo: Unesp, 2004.

COMISSÃO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO, COMUNICAÇÃO E INFORMÁTICA. - CCT. **Fundos de incentivo ao desenvolvimento científico e tecnológico**. 2016. Disponível em: <http://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento/download/c5c95e-7f-83aa-4e63-9d89-83b5ccadd1cc>. Acesso em: 10 abr. 2022.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **Competitividade Brasil 2019-2020**. Brasília: CNI, 2020. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/ca/fc/cafc2274-9785-40db-934d-d1248a64dd94/competitividadebrasil_2019-2020_v1.pdf. Acesso em: 27 mar. 2022.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **Perfil da Indústria Brasileira**. Disponível em https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/1c/7e/1c7e-271f-687e-46f9-81da-ebc99a88ccb6/flyer_a_importancia_da_industria_no_brasil_marco2022.pdf. Acesso em: 14 abr. 2022.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **Sondagem Especial**, v. 19, n. 71, jan. 2019. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/e0/c3/e0c3cea0-612e-4a65-9f0a-89d405f52370/sondespecial_manufaturaenxutanaindustria-detrasnformacaobrasileira_abril2019.pdf Acesso em: 27 mar. 2022.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **Análise da evolução recente do financiamento federal à inovação e propostas de aprimoramento**. Brasília: CNI, 2018. Disponível em https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/72/c7/72c76472-15ae-43e1-bb87-4a5789e1596a/estado_da_inovacao_no_brasil_analise_financiamento_web.pdf. Acesso em: 8 abr. 2022.

DE NEGRI, F.; KOELLER, P. Políticas públicas para pesquisa e inovação em face da crise da covid-19. **Nota Técnica IPEA**, n. 64, maio, 2020. Disponível em https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota_tecnica/200520_nota_tecnica_diset_n_64.pdf. Acesso em: 27 mar. 2022.

EDQUIST, C. *et al.* (Eds.). **Public procurement for innovation**. [S.l.]: Edward Elgar Pub, 2015.

EUROPEAN UNION. **EU missions in horizon Europe**. 2021. Disponível em: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/eu-missions-horizon-europe_en#:~:text=EU%20Missions%20are%20a%20novelty,and%20the%20New%20European%20Bauhaus. Acesso em: 27 mar. 2022.

GORDON, J. L.; CASSIONLATO, J. E. O papel do Estado na política de inovação a partir dos seus instrumentos: uma análise do plano inova empresa. **Revista de Economia Contemporânea**, n. 23, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rec/a/S49XgttsJL43z3QCnFyqFCt/?lang=pt>. Acesso em: 8 abr. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua Primeiro Trimestre de 2021**. Disponível em: <https://static.poder360.com.br/2021/05/pnad-trimestral-27mai2021.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2022.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL - IEDI. Princípios de um Plano para a Indústria 4.0 no Brasil. **Carta IEDI**, v. 862, 2018. Disponível em: https://www.iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_862.html. Acesso em: 27 mar. 2022.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – IEDI. Desenvolvimento Industrial e Recursos Naturais. **Carta IEDI**, v. 997. Disponível em: https://iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_997.html. Acesso em: 08 abr. 2022.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – IEDI. Indústria 4.0 – A Iniciativa Made in China 2025. **Carta IEDI**, São Paulo, v. 827, 2018. Disponível em: https://www.iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_827.html. Acesso em: 14 abr. 2022.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – IEDI. Política industrial e desenvolvimento sustentável no mundo pós-Covid-19. **Carta IEDI**, v. 1132, 2022. Disponível em: https://www.iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_1132.html. Acesso em: 27 mar. 2022.

INSTITUTO EUVALDO LODI - IEL. **Indústria 2027**. Brasília: IEL/NC, 2018. (v. 1). Disponível em <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2018/5/industria-2027-estudo-de-sistema-produtivo/#industria-2027-estudo-de-sistema-produtivo-sintese-dos-resultados%20>. Acesso em: 22 mar. 2022.

KIM, I. **Da imitação à inovação**: a dinâmica do aprendizado tecnológico da Coreia. Campinas: Unicamp, 2005.

KIM, L.; NELSON, R. (Orgs.). **Tecnologia, Aprendizado e Inovação**: as experiências das economias de industrialização recente. Campinas: Unicamp, 2005.

LIMOIRO, D., schneider, B. R. State-led Innovation: SOEs, Institutional Fragmentation, and Policy Making in Brazil. **MIT-IPC Working Paper 17-004**, set., 2017. Disponível em: <https://ipc.mit.edu/sites/default/files/2019-01/17-004.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2022.

MAZZUCATO, M. **The entrepreneurial state**: debunking public vs private sector myths. [S.l.]: Anthem Press, 2013.

MAZZUCATO, M., PENNA, C. **The Brazilian Innovation System**: a mission-oriented policy proposal. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2016. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/1774546/Sistema_Brasileiro_de_Inovacao-Mazzucato_Penna-Sumario_Executivo.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

MICROSOFT. **2019 Manufacturing Trends Report**, 2018. Disponível em <https://info.microsoft.com/rs/157-GQE-382/images/EN-US-CNTNT-Report-2019-Manufacturing-Trends.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2022.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES – MCTI. **Comparações internacionais**: recursos aplicados. Disponível em: <https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/comparacoesInternacionais/8.1.2.html>. Acesso em: 13 abr. 2022.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. **OECD Reviews of Innovation Policy**. 2022. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-reviews-of-innovation-policy_19934211. Acesso em: 13 abr. 2022.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. **Education at a Glance**. 2020. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2020_69096873-en. Acesso em: 13 abr. 2022.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. **Education at a Glance**: OECD indicators: country note Brazil. 2018. Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/estatisticas_educacionais/ocde/education_at_a_glance/Country_Note_traduzido.pdf. Acesso em: 12 jan. 2022.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. **Gross domestic spending in R&D**. 2018. Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/estatisticas_educacionais/ocde/education_at_a_glance/Country_Note_traduzido.pdf. Acesso em: 12 jan. 2022.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. Science, Technology and Innovation in the New Economy. **Policy Brief**, set. 2000. Disponível em: <https://www.oecd.org/science/inno/1918259.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2022.

REUTERS. **China’s cabinet says it will promote transformation of digital economy**. jan. 2022. Disponível em: <https://www.reuters.com/technology/chinas-cabinet-says-it-will-promote-transformation-digital-economy-2022-01-12/>. Acesso em: 27 mar. 2022.

SOARES, F. M.; PRETE, E. K. E. (Orgs.). **Marco regulatório em ciência, tecnologia e inovação**: texto e contexto da lei nº 13.243/2016. Belo Horizonte: Arraes Editores, 2018. Disponível em: https://www.fundep.ufmg.br/wp-content/uploads/2018/09/Livro_MARCO_REGULATORIO_EM_CIENCIA_TECNOLOGIA_E_INOVACAO.pdf. Acesso em: 10 abr. 2022.

THE ECONOMIST. **Drastic falls in cost are powering another computer revolution**. 14 set. 2019. Disponível em: <https://www.economist.com/technology-quarterly/2019/09/12/drastic-falls-in-cost-are-powering-another-computer-revolution>. Acesso em: 3 abr. 2022.

UNICEF. **Cenário da exclusão escolar no Brasil**: um alerta sobre os impactos da pandemia da covid-19 na educação. 2021. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/relatorios/cenario-da-exclusao-escolar-no-brasil>. Acesso em: 27 mar. 2022.

UNITED NATIONS. **Digital economy report 2019**. Geneva: UN, 2019. Disponível em: https://unctad.org/system/files/official-document/der2019_en.pdf. Acesso em: 27 mar. 2022.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION - WIPO. **Top 10 countries for international patent applications (1990-2021)**. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=WTXXY_LNywU. Acesso em: 27 mar. 2022.

WORLD BANK. **The East Asian Miracle**: economic growth and public policy. New York: Oxford University Press, 1993.

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

SENAI

Rafael Lucchesi
Diretor Geral
Coordenação Geral

SENAI

Gustavo Leal Sales Filho
Diretor de Operações
Coordenação Geral

SENAI

Jefferson Gomes
Diretor de Tecnologia e Inovação
Coordenação Geral

Diretoria de Inovação - DI

Gianna Cardoso Sagazio
Diretora
Coordenação Geral

Débora Mendes Carvalho

Zil Miranda

Coordenação Técnica

Cândida Beatriz de Paula Oliveira

Luis Gustavo Delmont

Marcos Arcuri

Pedro Micussi

Rafael Grilli Felizardo

Rafaela Paladini

Roberto Medeiros Júnior

Equipe Técnica**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

 /cnibrasil

 /cni_br

 /cnibr

 /cniweb



Confederação Nacional da Indústria

PELO FUTURO DA INDÚSTRIA



9 786586 075601