



RELATÓRIO



# Minuta da Estratégia Nacional de Inovação

## Minuta da Estratégia Nacional de Inovação 2020-2030

### Comissão Organizadora

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES (MCTI)

**Paulo Alvim**

*Secretário de Inovação e Empreendedorismo*

**Marcelo Gomes Meireles**

*Secretário de Estruturas Financeiras e de Projetos*

**Equipe**

Thales Marçal Vieira Netto

Carlos Pinho

Vinicius de Faria Silva

Marcos Pinto

Arthur Pullen Sousa

Edilson da Silva Pedro

Jorge Antônio de Carvalho

Eduardo Luiz Gaudard

Andrea Ferreira Portela Nunes

Ericco Campos Bazzo

Anderson Martins Nery

Anaxandro Honorio Maranhão

Elisa Volker

Elisabeth Rivano

Guilherme Wiedman

Carlos André Marques

MINISTÉRIO DE ECONOMIA (ME)

**Igor Manhães Nazareth**

*Subsecretário de Inovação*

**Equipe**

Rafael Wandrey

Maycon David Stahelin

Jackline de Souza Conca

Gabriela de Machi Capeletto

MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO (MEC)

**Wandemberg Venceslau dos Santos**

*Secretário de Educação Profissional e Tecnológica*

**Wagner Vilas Boas de Souza**

*Secretário de Educação Superior*

**Izabel Lima Pessoa**

*Secretária de Educação Básica*

### **Equipe**

Adriana Anunciato Depieri

Adriano Dani

Alexsander Moreira

Anderson Sanita

Augusto Coelho

Carlos Eduardo Sanches da Silva

Carlos Vinícius Pitanga Barbosa

Eduardo Gomes Salgado

Helber Ricardo Vieira

Joana Darc de Castro Ribeiro

Joedna Lobato Do Amaral Hubner

Joelma Kremer

José Albernás

Juliana Demonte Moreira

Karine Silva dos Santos

Luiz Simão Staszczak

Maria Luciana da Silva Nóbrega

Marilza Regattieri

Pollyana de Carvalho Varrichio

Raphaella Rosinha Cantarino

Raquel John

Sônia Regina

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE)

**Presidente**

Marcio de Miranda Santos

**Diretores**

Luiz Arnaldo Pereira da Cunha Junior

Regina Maria Silverio

**Diretor supervisor**

Luiz Arnaldo Pereira da Cunha Junior

**Coordenação**

Verena Hitner Barros

**Equipe técnica**

Larissa Vieira

Lucas Varjão Motta

Roberta Andrade Cestari Capelotto

**Consultores**

Lucas Buosi

Fabício Neves

Hernán Núñez

Comunicação Integrada / Jean Marcel da Silva Campos (Coord.)

Identidade visual e infográficos / Eduardo Oliveira e Diogo Moraes

Assessoria de Comunicação / Bianca Torreão, Marianna Nascimento e Gabriela Mestre

Eventos / Elaine Michon Nehme, Luciane Penna Firme Horna e Susan Soares Luz

**Ciclo de Oficinas**

Facilitadora: Tatiana Espíndola

Co-facilitação: Mônica Ribeiro

Relatoria: Soraia Mello e Ludmila Viegas

Este documento foi redigido por Verena Hitner (CGEE), Lucas Motta (CGEE) e Larissa Vieira (CGEE), a partir dos documentos produzidos pelos consultores e das relatorias do Ciclo de Oficinas da Estratégia Nacional de Inovação.

Os diagnósticos de Mercado foram retirados de documentos enviados pelo Ministério de Economia.

Os temas de fomento à inovação foram compilados a partir de contribuições enviadas pelos consultores do CGEE e do Departamento de Estruturas para Viabilização Financeira de Projetos (DECFI).

O diagnóstico do tema “desenvolvimento dos sistemas educacionais para a inovação” foi feito pelo Ministério de Educação (MEC).

Este documento foi preparado no âmbito das atividades do projeto “Inovação para o Desenvolvimento Nacional: Subsídios Técnicos para Políticas Públicas”. Este relatório é parte integrante das atividades desenvolvidas no âmbito do 2º Contrato de Gestão CGEE, supervisionado pelo MCTIC. As opiniões expressadas neste documento são de exclusiva responsabilidade dos autores e podem não coincidir com as visões do MCTI, do CGEE ou das instituições parceiras nesse projeto.

A Comissão Organizadora presta seus mais sinceros agradecimentos às importantes contribuições do ex-secretário de Planejamento, Cooperação, Projetos e Controle do MCTI, Antonio Franciscangelis Neto e de Jorge Mário Campagnolo.

# Sumário

<b>Apresentação.....</b>	<b>8</b>
<b>Como responder à Consulta Pública.....</b>	<b>13</b>
Visão de longo prazo .....	15
Diagnóstico .....	16
Como objetivos e visão de futuro podem ser alcançados? – As iniciativas estratégicas .....	16
<b>A Construção da Estratégia Nacional de Inovação .....</b>	<b>18</b>
<b>Arcabouço jurídico nacional .....</b>	<b>29</b>
Normas da Constituição Federal .....	30
Fundamentação teórica do conhecimento gerado no Brasil.....	31
Hierarquia constitucional das atividades de CTI .....	32
Emenda Constitucional nº 85/2015 .....	32
Leis .....	32
Regulamentos.....	39
<b>Arcabouço jurídico internacional .....</b>	<b>41</b>
1. Instrumentos jurídicos da Organização Mundial do Comércio .....	42
2. Instrumentos jurídicos da Organização Mundial da Propriedade Intelectual .....	50
3. Instrumentos jurídicos internacionais para proteção de investimentos .....	53
4. Outros Instrumentos jurídicos internacionais multilaterais .....	57
<b>Diagnósticos específicos.....</b>	<b>59</b>
<b>Fomento.....</b>	<b>59</b>
Conceitualização.....	64
Desafios.....	81

---

Considerações sobre algumas ações necessárias.....	85
<b>Base de conhecimento tecnológico.....</b>	<b>88</b>
Conceitualização.....	90
Desafios.....	91
Considerações sobre algumas ações necessárias.....	115
<b>Mercado para produtos e serviços inovadores .....</b>	<b>119</b>
Conceitualização e comparação internacional .....	120
Desafios.....	125
Considerações sobre algumas ações necessárias.....	126
<b>Cultura de Inovação Empreendedora.....</b>	<b>147</b>
Conceitualização.....	148
Desafios.....	149
Considerações sobre ações necessárias .....	157
<b>Desenvolvimento dos sistemas educacionais para a inovação.....</b>	<b>165</b>
Conceitualização.....	166
Desafios.....	169
Consideração sobre ações necessárias .....	170
<b>Propriedade intelectual.....</b>	<b>176</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>179</b>

# Apresentação

A Política de Inovação trouxe como grande novidade para o ecossistema de inovação nacional a instituição de um arcabouço de governança das inúmeras ações nacionais relacionadas ao tema. Desde o início foi definido que ela seria um guarda-chuva e, sob ela, estariam a Estratégia Nacional de Inovação e os Planos de Inovação, conforme se pode observar na Figura 01. Trata-se, portanto, de um amplo processo de estruturação das diversas ações relacionadas à inovação dentro do Governo Federal, buscando ampliar sinergias e trazer mais coesão à atuação do Estado.



Figura 01 - Anatomia da Política Nacional de Inovação

Fonte: Elaboração própria



A construção da Política Nacional de Inovação e seus elementos têm sido fruto de um amplo diálogo do ecossistema de inovação. O primeiro passo tomado, em 2019, foi a elaboração – de forma colaborativa, incluindo amplo processo de oficinas e de consulta pública – da política e seu respectivo decreto. Este ficou organizado em quatro capítulos: (I) da Política Nacional de Inovação; (II) da governança; (III) do monitoramento e avaliação; (IV) disposições finais; e um anexo, com as diretrizes da ação, que foram o resultado do que foi para a consulta pública.

O pressuposto da Política Nacional de Inovação, e também seu principal desafio, é coordenar temas e desafios comuns a todo o processo de inovação no país, e que devem ser tratados transversalmente. Não se trata, portanto, de interferir nas decisões dos Ministérios fins sobre o tema, entendendo que são eles os verdadeiros conhecedores das atividades inovativas de sua finalidade. Busca-se, pelo contrário, um modelo de gestão em rede, que permita maximizar a efetividade da ação do Estado.

Na **estrutura da governança** da inovação que está descrita no decreto da Política, propõe-se uma Câmara de Inovação, presidida pela Casa Civil, e secretariada pelo MCTI. É também proposto um Escritório de Projetos, que é uma unidade de entrega, e um Núcleo de Inteligência, que serve para dar apoio no monitoramento e avaliação permanente à Câmara de Inovação.

As atividades de inovação foram classificadas dentro de **seis eixos**, sendo cada um deles coordenado por um Ministério diferente: (1) ampliação da qualificação profissional por meio da formação tecnológica de recursos humanos – MEC; (2) alinhar e assegurar o fomento à inovação – MCTI; (3) estímulo das bases de conhecimento tecnológico para inovação – MCTI; (4) estímulo ao desenvolvimento de mercados para produtos e serviços inovadores – ME; (5) disseminação da cultura de inovação empreendedora – MCTI; e (6) proteção do conhecimento – ME.

Portanto, o próximo passo de construção da política é elaborar uma estratégia de atuação por parte do Estado, no âmbito da rede de inovação a ser constituída por meio da política – medida de extrema relevância para identificar as mazelas reais que afetam a sociedade e alcançar o

almejado desenvolvimento socioeconômico sustentável – buscando priorizar a ação estatal de modo a alcançar os resultados desejados de forma mais rápida e efetiva.

Nesse sentido, a definição dos componentes básicos da Estratégia Nacional de Inovação é reflexo das discussões entre o Estado e a sociedade brasileira. Esse processo tem caráter circular, visto que ajustes devem ser feitos ao longo do desenvolvimento da metodologia e do diagnóstico sobre os temas. Adicionalmente, a estrutura deve ser levada a discussão na Câmara de Inovação, para garantir participação dos demais entes governamentais envolvidos.

A primeira etapa do processo foi a proposição de uma estrutura base para a Estratégia Nacional de Inovação que permita dar as respostas desejadas à sociedade e que busque o alinhamento com outras estratégias e instrumentos de planejamento promovidos pelo governo brasileiro, por meio da sincronização de objetivos e metodologias de planejamento, gestão e monitoramento. Foram levados em consideração instrumentos como a Estratégia Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (ENDES) (BRASIL, 2018a), atualmente em fase de revisão, a estrutura de governança instituída pelo Decreto 9.203/2017 (BRASIL, 2017a) e detalhada no Guia de Política de Governança Pública (BRASIL, 2018d), além do estabelecido nos Planos Plurianuais previstos no art. 165 da Constituição Federal (BRASIL, 1988). Do ponto de vista interno do MCTI, os instrumentos de planejamento mais importantes são a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI 2016-2022) (BRASIL, 2018c) e o Planejamento Estratégico Institucional. Este último teve processo de elaboração coordenado pela Secretaria de Planejamento, Cooperação, Projetos e Controle (SEPLA) do MCTI no formato, entre outros, de Mapa Estratégico (2020-2030) e de Painéis de Contribuição das Secretarias e das 16 unidades de pesquisa vinculadas ao ministério.

A Estratégia Nacional de Inovação parte dos eixos e diretrizes de atuação definidos na Política Nacional de Inovação, e a partir daí prevê os desafios a serem enfrentados pelo País nas temáticas apresentadas. Além disso, a estratégia está balizada por um diagnóstico para cada um dos seis temas apresentados nos eixos (e que são partes constituintes dos eixos horizontais da governança proposta para a política), assim como pelo cenário macroeconômico atual, pelas perspectivas

futuras e também por suas incertezas. O diagnóstico contempla o retrato legal e institucional do tema; e dos tratados internacionais assinados pelo Brasil que geram obrigações internacionais para o País.

O estudo preparativo da estratégia é composto, também por uma análise de tendências (ou perspectivas futuras) com interseção aos temas. O intuito desse processo é embasar a construção de cenários e tendências para cada uma das diretrizes, considerando as variáveis de âmbito doméstico e as internacionais com impacto nas ações de inovação do País.

Além de objetivos específicos para os eixos de atuação propostos na Política Nacional de Inovação, a Estratégia Nacional de Inovação deve trazer, incorporada ao seu texto, as metas nacionais de inovação para cada um dos temas tratados, indicando aquelas consideradas prioritárias e constituindo, assim, um cenário futuro desejado e mensurável, que está colocado em consulta pública nesse processo.



Figura 02 - Estratégia Nacional de Inovação e sua relação com os outros componentes da Política

**Fonte:** Elaboração própria

Por fim, é importante mencionar que a Estratégia Nacional de Inovação visa a uma atuação efetiva sobre os mecanismos que regem o ecossistema de inovação; busca resultados concretos para a sociedade brasileira; dá corpo à estrutura de governança e objetivos estipulados na política; e garante um alinhamento entre os instrumentos de planejamento federal.

Este documento está estruturado da seguinte forma: na seção “A construção da Estratégia Nacional de Inovação” explica a metodologia utilizada para a construção da estratégia que está sendo posta em Consulta Pública; as seções de arcabouço jurídico nacional e internacional buscam trazer um panorama sobre os marcos legais e regulatórios que versam sobre inovação, de modo a agregar subsídios para quem vier a responder a consulta; as seções de diagnóstico buscam identificar, por eixo, a situação atual da política de inovação do país, identificando seus sucessos e desafios; e o capítulo “Como responder à Consulta Pública” busca orientar o leitor quanto às informações coletadas no contexto de tal instrumento.

Este documento apresenta, além dos diagnósticos e cenários, a metodologia de trabalho e pode ser lido de maneira corrida ou selecionadas as seções de interesse do leitor, que possam servir para uma resposta mais qualificada à consulta pública.

Desejamos a todos uma boa leitura.

## Como responder à Consulta Pública

Como mencionado anteriormente, a Estratégia Nacional de Inovação (ENI) tem um caráter transversal e é constituída por seus seis eixos. Seguindo a lógica das oficinas da ENI e tendo em vista a especialização dos temas, a consulta pública foi construída por eixos, permitindo acesso e contribuição independente a cada um deles. Ressalte-se que o eixo de Propriedade Intelectual, ainda que parte integrante da Estratégia, foi construído de forma independente e teve consulta pública realizada em setembro desse ano. Dessa forma, a consulta pública a que se refere aqui tratará dos cinco demais eixos.

As contribuições à construção da Estratégia serão obtidas por meio de um formulário eletrônico no qual serão exibidos três tipos de questões diferentes, diga-se: a) questão textual; b) questão item critério; e c) questões abertas.

Nas **questões textuais** serão apresentados textos para a avaliação quanto à concordância em quatro níveis. Caso o participante não concorde totalmente com o texto proposto, será exibido um campo aberto para que redija nova proposta de texto.

Nas **questões item-critério** há dois tipos de critérios, um relacionado ao grau de relevância do item, variando de 1 a 5, e um critério a respeito da adequação da redação (sim ou não). Caso se entenda que a redação não está adequada, o participante irá visualizar uma caixa de campo aberto para que proponha uma nova redação.

Finalmente, nas **questões abertas** será apresentado um campo para que o participante, caso deseje, apresente uma nova iniciativa estratégica que não foi contemplada anteriormente no eixo em questão.

No que se refere ao conteúdo que será consultado, vale ressaltar que a Estratégia Nacional de Inovação (ENI) tem como objetivo atuar de forma coordenada para definir iniciativas estratégicas

e metas para dar concretude às ações e objetivos definidos na Política Nacional De Inovação. Dessa forma os objetivos específicos da formulação da ENI são:

- a) Criar iniciativas estratégicas mensuráveis, a partir dos Desafios à Inovação propostos, no intuito de dar concretude às ações e responder aos objetivos da Política Nacional De Inovação;
- b) Definir planos de implementação das ações voltadas a atingir uma visão de futuro para o País e para a temática abordada;
- c) Definir metas associadas aos objetivos/visão de futuros.
- d) Estabelecer as bases necessárias para os Planos de Inovação.

Assim, enquanto a Política Nacional de Inovação define o que deve ser tratado, a ENI busca traçar a forma que se pretende atingir esses desafios.

A definição dos componentes básicos da Estratégia Nacional de Inovação ocorreu a partir da observação de requisitos legais e guias de governança. Dentre o referencial observado constam a Estratégia Nacional de Desenvolvimento Social e Econômico (ENDES), outras estratégias promovidas pelo governo brasileiro, o guia de política de governança pública, assim como guias para elaboração de políticas, a exemplo do Manual de Governança do TCU e do Guia de análise ex-ante da Casa Civil.

Tendo em vista a metodologia de construção e seus componentes, a consulta pública que apoia à elaboração da Estratégia tem como objetivo obter contribuições sobre três elementos, diga-se: a visão de longo prazo, os diagnósticos específicos (por eixo) e as iniciativas estratégicas a serem implementadas.

## Visão de longo prazo

Destaca-se que alguns dos componentes mais importantes e essenciais para definição de uma estratégia e políticas com foco em resultados são a visão de futuro e os objetivos, os quais servirão de guia para a definição das ações e avaliação quanto ao atingimento dos resultados desejados. Uma política voltada a missão é uma decisão ativa do Estado de promover uma mudança e atingir uma visão e/ou missão (Mazzucato e Penna, 2016). Dessa forma, uma visão deve explicitar as dimensões específicas em que se pretende atuar, de onde deve se desprender objetivos e metas. Por sua vez, as ações priorizadas devem ter foco em atingir os resultados esperados e, assim, aproximar-se da visão de futuro desejada.

Na ENDES o futuro desejado é composto pelos objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil, conforme art. 3º da Constituição Federal, e pelas diretrizes estabelecidas para que tais objetivos sejam alcançados. Dessa forma, a visão estratégica de longo prazo é dada pelos objetivos fundamentais e a forma como se pretende alcançar o cenário desejado, dado pelas diretrizes.

Também a Política Nacional De Inovação define objetivos amplos que deseja atingir e aponta diretrizes, elementos que podem ser utilizados para caracterizar a visão de longo prazo. A catalogação desses elementos dentre instrumentos governamentais, que devem estar alinhados entre si, permite a composição de uma visão de longo prazo detalhada, provendo elementos para a construção das diretrizes e ações que devem constituir a Estratégia Nacional de Inovação e os Planos.

Nesse sentido, o leitor desse trabalho, que tem por objetivo responder sobre a visão de futuro, deve considerar duas questões básicas:

- A. Quais as dimensões que desejamos considerar para qualificar a visão de futuro que desejamos?
- B. Quão precisa ou abrangente ela deve ser?
- C. Como quantificar o atingimento dessa visão?

Dessa forma, é colocada uma questão textual na qual solicita-se que o consultado responda à questão: **Como deve ser, na sua opinião, o futuro da inovação no país?**

## **Diagnóstico**

O ponto de partida para o atingimento da visão de longo prazo é caracterizado pelo diagnóstico específico, dividido por eixos. O correto entendimento da situação atual apresenta a base para a construção de iniciativas e propostas capazes de mover o País e a Inovação nacional na direção almejada. Destaca-se que os diagnósticos específicos são suportados pelo diagnóstico geral elaborado na PNI, do qual resultou a identificação dos eixos de atuação estratégica. Apesar da grande amplitude de fatores que podem constituir um diagnóstico sobre a inovação, apresenta-se um texto conciso, por eixo, que busca consolidar os principais entraves para o seu desenvolvimento.

Dessa forma, a presente consulta inclui uma **questão textual** para cada um dos diagnósticos específicos, permitindo a atribuição de critério de concordância com o texto e, caso necessário, um campo aberto para que seja proposta nova redação e inclusão de novos elementos.

## **Como objetivos e visão de futuro podem ser alcançados? – As iniciativas estratégicas**

O item central da ENI refere-se às iniciativas estratégicas. Tais iniciativas, construídas por meio do Ciclo de Oficinas ocorridas entre agosto e setembro com os atores do Ecosistema de inovação, devem estar em consonância com a visão de futuro, as diretrizes propostas em outros instrumentos governamentais e o diagnóstico acerca do tema de inovação. Diante desse quadro, os ministérios coordenadores têm como função planejar e executar atividades com vistas a cumprir os objetivos almejados. As iniciativas estratégicas identificam as linhas de atuação do Estado a serem tomadas, e que serão posteriormente detalhadas, no nível operacional, em planos de ação.



Para o elemento das iniciativas estratégicas, a consulta tem como objetivo obter uma indicação de relevância para cada uma das propostas do eixo, permitindo uma agregação das preferências dos participantes e, assim, desenhar prioridades segundo tais preferências. Adicionalmente, solicita-se ao participante avaliar a adequação da redação da iniciativa para que sejam propostos ajustes de pequena escala, mas que mantenham o conteúdo principal da iniciativa. Para cumprir com tal objetivo, é disponibilizada uma questão do tipo **item-critério**.

Finalmente, o participante pode entender que existem iniciativas de grande importância que não foram contempladas dentre as consultadas. Por esse motivo, ao fim de cada eixo será apresentada uma **questão aberta** na qual o participante pode propor uma iniciativa totalmente nova ou que represente grande alteração de alguma das iniciativas anteriores.

## A Construção da Estratégia Nacional de Inovação

O diagnóstico, desenho e execução de políticas públicas é uma tarefa que exige vários fatores a serem alcançados. Um desses fatores é a coleta de informações, como uma etapa anterior ao diagnóstico e desenho. É necessário coletar informações sobre experiências, necessidades, prioridades, objetivos e outros elementos que cada ator envolvido tenha indicado como relevante em relação ao público pretendido. Também é importante identificar outras iniciativas complementares e concorrentes, bem como regulamentos e documentos oficiais relacionados ao objeto de políticas públicas. Desta forma, a participação da sociedade é fundamental no processo.

Em face às limitações de reunião decorrentes da pandemia provocada pela doença comumente conhecida como COVID-19<sup>1</sup>, a construção da Estratégia Nacional de Inovação inovou com a utilização de uma metodologia essencialmente remota/virtual para a participação social.

---

1 Do inglês “*Coronavirus Disease 2019*”. Vid. Thuburn, D., (12 de fevereiro de 2020). *WHO Has Finally Named The New Coronavirus*. APF. Disponível em linha em <https://www.sciencealert.com/who-has-finally-named-the-deadly-coronavirus>.

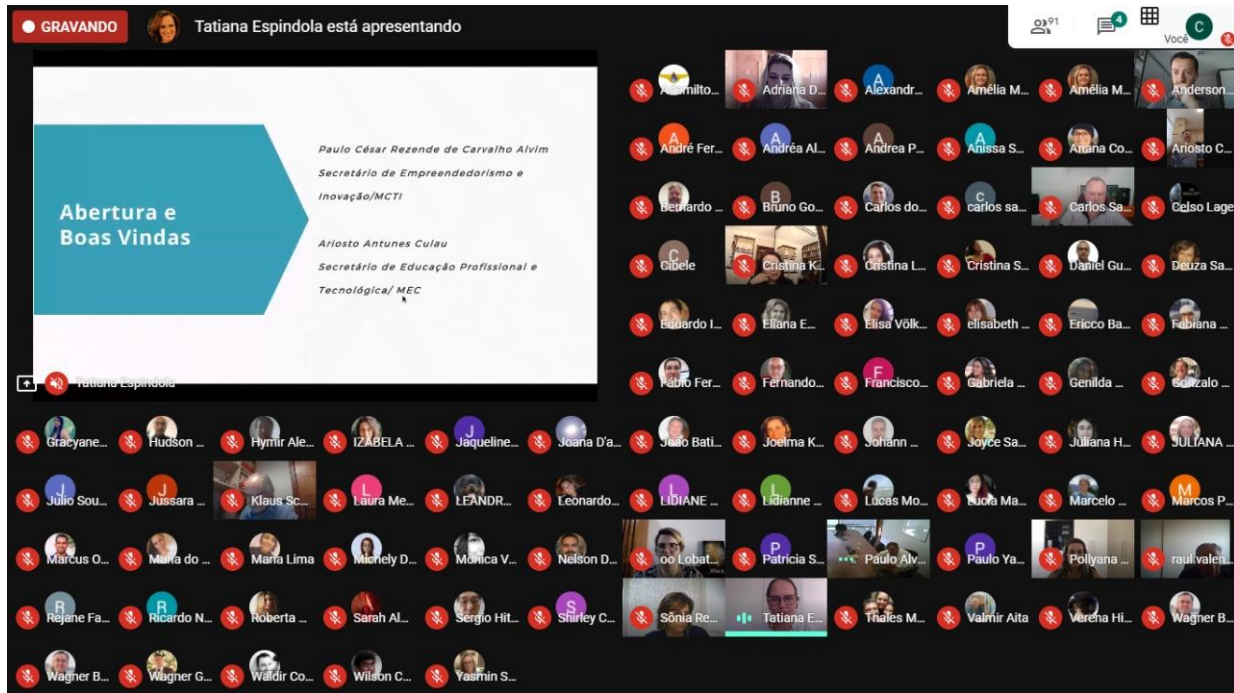


Figura 03 - Participantes do Ciclo de Oficinas

Fonte: Elaboração CGEE.

Foi organizado um Ciclo de Oficinas, entre os meses de agosto e setembro, cujo **objetivo geral** foi elaborar, de maneira participativa, subsídios para a Estratégia Nacional Inovação, especificamente:

- Conhecer a Política Nacional de Inovação;
- Socializar os diagnósticos dos eixos temáticos;
- Elaborar iniciativas estratégicas, metas, prazo, responsabilidades/colaboração e definir prioridades para cada diretriz dos respectivos eixos;
- Ampliar a sinergia e a interação entre os participantes.

As oficinas ocorreram em suas temáticas e datas seguindo figura abaixo:



**Figura 04** - Ciclo de Oficinas de Construção da Estratégia Nacional de Inovação.

**Fonte:** CGEE, 2020

Os resultados das oficinas foram organizados em planilhas compostas por Iniciativas estratégicas, metas, prazos, responsáveis e prioridades para as diretrizes propostas no anexo único da Política Nacional de Inovação, conforme tabela abaixo:

**Tabela 01** - Propostas de iniciativas estratégicas, metas, prazos, responsáveis e prioridades para as diretrizes da Política Nacional de Inovação

Iniciativas Estratégicas	Metas	Prazos	Instituição responsável	Instituição colabora	Prioridade
Qual a Iniciativa estratégica para alcance desta Diretriz?	Qual meta para esta iniciativa?	Qual prazo máximo início da execução da iniciativa estratégica (curto, médio e longo prazo)?	Qual instituição responsável?	Quais instituições colaboram?	Qual é a prioridade de execução?
Grande potencial de transformação	Quantificada	Curto Imediatamente Médio			1 – Para mais prioritário
Verbo infinitivo Redação clara Até 5 iniciativas	Horizonte temporal	3 anos Longo 6 anos			5 – Para menos prioritário
Ex. Aumentar a quantidade de recursos destinado à modernização da infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento	Aumentar XX/% para XX/% a alocação de recursos destinados à modernização até 2025	Curto	MCTI	CGEE	1

Fonte: CGEE 2020 (relatoria oficinas).

Recordam-se as diretrizes por eixo, conforme definidas na Política Nacional de Inovação:

### ***DIRETRIZES FOMENTO***

**Diretriz 1** | Otimizar a alocação de recursos governamentais, com base na identificação de produtos, serviços e soluções tecnológicas para atender os desafios estratégicos definidos pelo País.

**Diretriz 2** | Estimular o aumento da participação do setor privado nos investimentos em P&D e Inovação, utilizando os diferentes instrumentos de política pública.

**Diretriz 3** | Promoção a modelos de financiamento privados voltados à inovação, incluindo modelos de investimento externo direto.

**Diretriz 4** | Incentivar o acréscimo de recursos privados para chamadas públicas de incentivo à inovação, nas quais os projetos são coordenados pelo setor privado por meio de parcerias com as ICT.

### ***DIRETRIZES BASE DE CONHECIMENTO***

**Diretriz 1** | Estímulo à produção, à absorção e à disseminação de conhecimento e de tecnologias visando ao aumento da sustentabilidade, da produtividade, da competitividade e do investimento privado em pesquisa, desenvolvimento e inovação no país.

**Diretriz 2** | Incentivo ao aumento da qualidade da produção científica e tecnológica do País, assim como a disponibilização desses conteúdos de forma aberta em plataformas digitais.

**Diretriz 3** | Promoção de iniciativas para manter ou ampliar a infraestrutura de pesquisa, de modo a garantir o fortalecimento dos serviços tecnológicos ofertados no País.

**Diretriz 4** | Ampliação do desenvolvimento e da transferência de tecnologia e de conhecimento militar para uso civil.

**Diretriz 5** | Avaliações periódicas dos resultados do marco legal regulatório que trata da temática de inovação com propostas de atualizações, de forma a acompanhar as inovações tecnológicas.

### ***DIRETRIZES CULTURA DE INOVAÇÃO***

**Diretriz 1** | Incentivo à cooperação do ecossistema de inovação, com o objetivo de potencializar ações em rede e inovação aberta;

**Diretriz 2** | Estímulo a jovens e adultos para empreender e inovar, inclusive através da valorização dos criadores e desenvolvedores de invenção brasileiras;

**Diretriz 3** | Fortalecimento de uma visão tolerante a riscos e falhas no processo de inovação, para encorajar a aquisição de produtos e o fomento público à inovação;

**Diretriz 4** | Promoção do Brasil no cenário internacional como uma nação inovadora;

**Diretriz 5** | Incentivo a atração e retenção de talentos em áreas consideradas importantes para inovação.

### ***DIRETRIZES MERCADO PARA PRODUTOS E SERVIÇOS INOVADORES<sup>2</sup>***

**Diretriz 1** | Apoio à criação e ao desenvolvimento de startups nos mercados brasileiro e internacional;

**Diretriz 2** | Incentivo a sustentabilidade econômica de ambientes promotores de inovação e estímulo a uma maior interação entre empresas e ICTs;

---

<sup>2</sup> Esse eixo sofreu algumas modificações de suas diretrizes em comparação com a minuta do decreto da política depois de conversas com o Ministério de Economia.

**Diretriz 3** | Melhoria do ambiente de negócios para inovação, inclusive por meio do aperfeiçoamento da legislação de apoio a inovação e estímulo às compras públicas de produtos, processos e serviços inovadores;

**Diretriz 4** | Estímulo ao aumento da produtividade e competitividade das empresas brasileiras, entre outros, por meio da melhoria das práticas gerenciais, da adoção de tecnologias, da gestão de inovação e da digitalização;

**Diretriz 5** | Apoio à adoção de tecnologias da Quarta Revolução Industrial nas diversas áreas econômicas por meio de um ambiente regulatório e políticas públicas promotores da inovação.

### ***DIRETRIZES DESENVOLVIMENTO DOS SISTEMAS EDUCACIONAIS PARA A INOVAÇÃO<sup>3</sup>***

**Diretriz 1** | Estímulo ao interesse nas áreas de ciências exatas, agrárias, saúde, tecnologia e engenharias desde o ensino básico, especialmente entre os grupos sub-representações nas áreas, buscando a equidade de gêneros;

**Diretriz 2** | Revisão de currículos de ensino superior, promovendo uma abordagem mais prática, empreendedora e interdisciplinar para o desenvolvimento do empreendedorismo e da inovação;

**Diretriz 3** | Aproximação da produção de conhecimentos e da formação nas universidades com as demandas do setor produtivo nacional;

---

<sup>3</sup> Originalmente esse eixo tinha o nome de “Qualificação profissional por meio da formação tecnológica”. Em um processo de inclusão dos parceiros e debates, após as oficinas da temática, considerou-se por bem mudar o nome do eixo para o nome atual, de modo a incluir e gerar identidade com outros atores, especialmente aqueles vinculados às temáticas da educação. As diretrizes originais foram mantidas

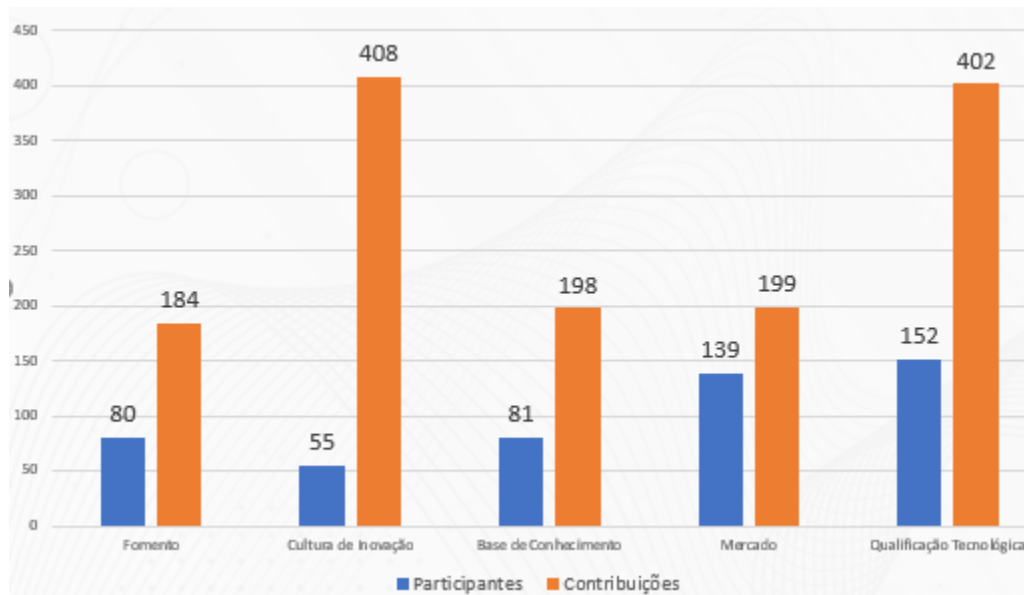


**Diretriz 4** | Estímulo às áreas de ciências exatas, agrárias, saúde, tecnologia e engenharias nos níveis técnico e superior.

**Diretriz 5** | Incentivo ao aumento do número de concluintes em nível superior em áreas de ciências exatas, agrárias, saúde, tecnologia e engenharias; e

**Diretriz 6** | Incentivo ao intercâmbio científico e tecnológico.

Sinteticamente, as participações, assim como o total de contribuições pode ser visualizado no gráfico abaixo:



**Gráfico 01** - Relação de participantes e de contribuições nas oficinas.

**Fonte:** CGEE (2020).

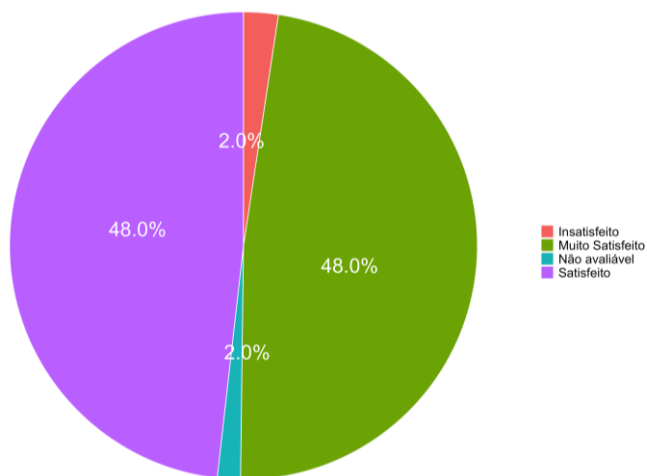
Pode-se verificar, também, que uma das vantagens da oficina virtual com respeito às oficinas presenciais foi a grande participação de atores de diferentes regiões do país. As oficinas contaram com a participação de atores de 26 estados do país.



**Figura 05** - Relação de estados representados no Ciclo de Oficinas.

**Fonte:** Elaboração própria

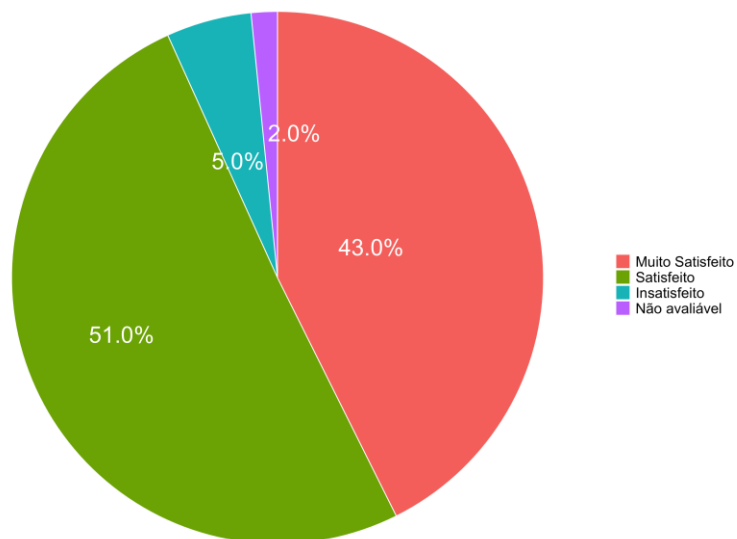
Do ponto de vista da satisfação dos atores com respeito às oficinas, a avaliação global foi de 48% muito satisfeitos e 48% satisfeitos.



**Gráfico 02** - Avaliação global das oficinas.

Fonte: CGEE (2020).

Com relação às expectativas quanto ao resultado da construção coletiva, 51% estavam satisfeitos e 43% estavam muito satisfeitos.



**Gráfico 03** - Expectativa em relação ao resultado da construção coletiva

**Fonte:** CGEE (2020).

As oficinas, portanto, foram responsáveis por produzir para a consulta pública as iniciativas estratégicas apresentadas. Elas foram tratadas a fim de evitar duplicidades de propostas, além de terem sido retiradas iniciativas que não fossem pertinentes ao tema de inovação, tivessem problemas de clareza de escopo ou estivessem flagrantemente desalinhadas aos instrumentos de planejamento já mencionados previamente neste texto.

## Arcabouço jurídico nacional

Nesta seção procura-se realizar uma análise jurídica das diferentes normas que regulamentam as atividades de ciência, tecnologia e inovação no ordenamento jurídico brasileiro, com o objetivo de fazer um diagnóstico da situação atual do ponto de vista normativo, adequando a metodologia do trabalho às metodologias propostas nos instrumentos de planejamento do Estado.

Para isso, as normas são revisadas em ordem hierárquica e cronológica, destacando os aspectos mais relevantes. Merecem especial atenção as atividades de inovação evidenciadas pela regulamentação, o regime jurídico aplicável e os mecanismos de incentivo e promoção da inovação previstos nos textos jurídicos analisados.

Embora sejam destacadas as principais características das normas de forma individual, procura-se uma análise sistemática que permita considerar os princípios, disposições e mecanismos de promoção da inovação como elementos de um mesmo conjunto, sem prejuízo da sua constatação em diferentes textos legais.

Optou-se por começar com uma revisão dos artigos sobre inovação previstos na Constituição Federal. Partimos de uma análise teórico / filosófica da geração e gestão do conhecimento, adotando a tese de que as criações científicas, artísticas e tecnológicas devem ser livremente acessíveis e utilizadas, pois fazem parte do patrimônio cultural do Brasil, e são um direito fundamental de terceira geração. Portanto, em caso de eventual conflito com as normas da propriedade intelectual, deverá ser efetuada uma ponderação adequada que permita o seu exercício, pelo menos, no seu conteúdo essencial. No que se refere às normas específicas de ciência, tecnologia e inovação, são analisados os principais aspectos introduzidos na Constituição Federal pela Emenda Constitucional Nº 85/2015, de 26 de fevereiro de 2015.

Em seguida, é feita uma revisão das legislações em vigor e que contêm dispositivos relacionados às atividades de ciência, tecnologia e inovação. Assim, são discutidos os principais aspectos

regulatórios das fundações de “apoio ao ensino, pesquisa, extensão, desenvolvimento institucional, científico e tecnológico” (Lei nº 8.958, em 20 de dezembro de 1994); dos “incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo” (Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004 - Lei Federal da Inovação); dos “incentivos fiscais à inovação privada” (Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005 - Lei do Bem); dos “benefícios fiscais para a capacitação do setor de tecnologia da informação” (Lei nº 13.023, de 8 de agosto de 2014, - Lei da Informática); dos “estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação” (Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, - Marco Legal de CTI); bem como outras leis relacionadas às atividades de ciência, tecnologia e inovação (Lei nº 13.445, de 24 de maio de 2017 - Lei de Migração; e os textos jurídicos sobre propriedade intelectual).

Por fim, são listados os decretos que regulamentam as principais normas de ciência, tecnologia e inovação, a fim de conhecer os demais textos jurídicos que desenvolvem as disposições legais sobre a matéria.

Esta análise pretende auxiliar o leitor no processo de escolha das iniciativas estratégicas priorizadas na consulta pública, buscando apresentar a ele os elementos suficientes para fazer um diagnóstico dos aspectos jurídicos das atividades de ciência, tecnologia e inovação, as principais instituições acadêmicas, públicas e privadas, os mecanismos de incentivo e financiamento, e outras questões relevantes para o ecossistema de inovação brasileiro.

## **Normas da Constituição Federal**

Dentro do texto da Constituição Federal (CRFB) existem algumas normas que se referem à geração, uso e exploração do conhecimento, seja nas atividades industriais, seja na ciência, tecnologia e inovação (CTI). As principais normas relacionadas com a geração de conhecimento encontram-se no Título VII, em particular nos capítulos que dizem respeito à Educação (Capítulo III, seção I) e Ciência e Tecnologia (Capítulo IV). No entanto, neste relatório iremos nos referir a duas questões em particular: A primeira, relacionada à abordagem teórica ou filosófica do

conhecimento gerado no Brasil; e, a segunda, que tem a ver com a hierarquia constitucional das atividades de CTI.

## **Fundamentação teórica do conhecimento gerado no Brasil**

De acordo com o disposto no artigo 216 da CF, o patrimônio cultural brasileiro é constituído por “os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira”. Por sua vez, os bens de natureza imaterial que fazem parte do patrimônio cultural incluem “as criações científicas, artísticas e tecnológicas” (art. 216, inc. III CRFB). Quer dizer que o acervo cognitivo gerado pelas criações científicas, artísticas e tecnológicas, por fazerem parte do patrimônio cultural, são direitos fundamentais de terceira geração.

Trata-se, portanto, de direitos de titularidade coletiva e de caráter transindividual (RTJ 164/158-161), atribuídos a todos os integrantes da sociedade, e que são guiados pelo princípio da solidariedade<sup>4</sup>.

Isso significa que o acesso ao conhecimento gerado a partir das criações científicas, artísticas e tecnológicas é um direito fundamental que deve ser garantido a todos os seres humanos em geral e aos cidadãos do Brasil. Nesse sentido, em caso de conflito com outros direitos fundamentais, em particular com os chamados direitos de primeira geração, uma análise de “ponderação” deve ser feita (ALEXY 1993). Em outras palavras, o direito de acesso e uso do patrimônio cultural brasileiro (criações científicas, artísticas e tecnológicas) pode conflitar com os direitos de propriedade, em

---

<sup>4</sup> De acordo com a caracterização que vem sendo feita dos direitos fundamentais de terceira geração pela doutrina (LAFER 1988 e 1995; e LEME MACHADO 2005) e a jurisprudência (STF - RE: 627189 SP, rel. min. Dias Toffoli, 18-09-2012, DJe-190 de 27-09-2012; e, ACO 1.966 AgR, rel. min. Luiz Fux, j. 17-11-2017, P, DJE de 27-11-2017).

particular com a propriedade sobre bens intangíveis, como os direitos autorais (art. 5, inc. XXVII e XXVIII CF) e os direitos de propriedade industrial (art. 5, inc. XXIX CF); em cujo caso, os juízes devem resolver o conflito com a técnica de ponderação que permite tomar uma decisão apesar a antinomia de valores (MARMELSTEIN 2008).

## **Hierarquia constitucional das atividades de CTI**

As atividades geradoras de conhecimento e agregação de valor foram definidas pelo ordenamento jurídico brasileiro como de especial relevância para o desenvolvimento do país, razão pela qual sua promoção e incentivos possuem uma hierarquia constitucional. Nesse sentido, a CRFB originalmente se referia ao “desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas” (art. 218 CRFB 1988), com o objetivo de estabelecer as diretrizes e parâmetros de apoio a essas atividades. No entanto, a Emenda Constitucional Nº 85, de 26 de fevereiro de 2015, lançou as bases as bases para um novo marco legal para a inovação com novas características.

## **Emenda Constitucional nº 85/2015**

Emenda Constitucional Nº 85/2015, de 26 de fevereiro de 2015 (EC 85), foi promulgada com o fim de alterar e adicionar dispositivos na CRFB para atualizar o tratamento das atividades de CTI. Como apontam os autores (Soares & Kulkamp 2018), as modificações feitas à Constituição pela EC 85 foram estabelecidas com 3 finalidades em particular: A promoção da coordenação das atividades de CTI (art. 218, § 6º CRFB); a criação de espaços ideais para a inovação (art. 219, CRFB); e a eliminação de obstáculos e simplificação da burocracia na transferência de recursos para atividades de CTI (art. 167, § 5º CRFB).

## **Leis**

No ordenamento jurídico brasileiro, diversas leis relacionadas à inovação foram promulgadas, portanto, detalharemos a seguir as principais regulamentações federais em ordem cronológica.



### ***Lei nº 8.958, em 20 de dezembro de 1994***

A Lei nº 8.958, em 20 de dezembro de 1994, sobre as relações entre as instituições federais de ensino superior e de pesquisa científica e tecnológica e as fundações de apoio, foi aprovada há mais de duas décadas e seu texto foi alterado por regulamentações posteriores, a tal ponto que atualmente o texto compilado difere muito de sua versão original.

Entre outras disposições, esta lei regula as relações entre as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) e as demais Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) com as fundações instituídas com a finalidade de apoiar projetos de ensino, pesquisa, extensão, desenvolvimento institucional, científico e tecnológico e estímulo à inovação (art. 1 Lei nº 8.958).

As referidas fundações, também designadas como fundações de apoio à CTI, podem desempenhar atividades e serviços de natureza intelectual, bem como atividades e operações de natureza infraestrutural, material e laboratorial, que levem à melhoria mensurável das condições das IFES e demais ICTs, para cumprimento eficiente e eficaz de sua missão (art. 1, § 1o Lei nº 8.958).

### ***Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004***

A Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, foi conhecida na sua época como a “Lei Federal da Inovação”, pois regulamentava as atividades de CTI, com o objetivo de instituir as bases necessárias para estimular a geração e gestão do conhecimento em uma economia de mercado. Esta norma está ainda em vigor, porém a maior parte de suas disposições foram afetadas por uma série de leis e decretos sancionados posteriormente e que mencionaremos adiante.

Na atualidade, podemos destacar que esta Lei levou ao surgimento da expressão “Núcleo de Inovação Tecnológica” (NIT) (art. 2, inc. VI Lei nº 10.973), concebidos as instâncias que auxiliam na geração e gestão da inovação, procurando assegurar que a tecnologia desenvolvida dentro de

determinada estrutura seja efetivamente transferida ao mercado como ferramenta de geração de valor, competitividade, exploração econômica e impacto social.

Embora, como aponta Sampaio (2018), desde a década de 1980 várias instituições acadêmicas tenham criado instâncias de gestão da inovação, a maioria dos NIT foram estabelecidas após e como consequência da Lei nº 10.973.

Da mesma forma, com a promulgação da Lei nº 10.973, as ICTs foram estabelecidas no âmbito institucional no Brasil, como um órgão ou entidade da administração pública ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos, que inclua em sua missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos (art. 2, inc. V Lei nº 10.973).

#### ***Lei Nº 11.196, de 21 de novembro de 2005***

A Lei Nº 11.196, de 21 de novembro de 2005, comumente conhecida como a “Lei do Bem”, é uma regulamentação cujo objetivo fundamental é fornecer incentivos à inovação privada. Para isso, a Lei do Bem opta pelo mecanismo de incentivos fiscais, que tem sido uma das principais ferramentas utilizadas pelos países desenvolvidos nas últimas décadas (Bozeman & Link 1984, 1985).

Nessa linha de ideias, um regime especial de tributação é contemplado em favor de as pessoas jurídicas, em regime de Lucro Real (Lei nº 8.541, de 23 de dezembro de 1992), que realizarem investimento em P&D para inovação tecnológica.

A Lei do Bem utiliza os incentivos econômicos à inovação contemplados desde os trabalhos preparatórios do Manual de Frascati (OCDE 1963), concentrando-se em um tipo de incentivo e em certas atividades tecnológicas. Especificamente, para que uma pessoa jurídica possa se beneficiar da Lei deve operar no regime de Lucro Real e realizar atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação de acordo com a Lei nº 11.196/05, no Decreto nº 5.798/06 e na Instrução Normativa da Receita Federal nº 1.187/11. O objetivo desta lei é incentivar os

investimentos privados em pesquisa e desenvolvimento tecnológico, que resultem na concepção de novos produtos, processos ou e na agregação de novas funcionalidades ou características aos produtos processos ou serviços.

***Lei nº 13.023, de 8 de agosto de 2014 (Atualizado por meio da Lei nº 13.969, de 26 de dezembro de 2019)***

A Lei nº 13.023, de 8 de agosto de 2014, sobre benefícios fiscais para a capacitação do setor de tecnologia da informação, também conhecida como a “Lei da Informática”, ainda que não seja uma lei de inovação, concede incentivos fiscais às empresas do setor de tecnologia que investem em P&D nas áreas de hardware e automação. À semelhança do que ocorre com a Lei do Bem, a Lei da Informática utiliza os princípios do Manual de Frascati para conceder incentivos fiscais aos contribuintes que exerçam atividades de desenvolvimento ou produção de bens de tecnologias da informação e comunicação e que investirem em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação nesse setor.

A Lei nº 13.969, de 26 de dezembro de 2019 sobre a política industrial para o setor de tecnologias da informação e comunicação e para o setor de semicondutores, foi sancionada para regulamentar a proteção de semicondutores e alterar algumas disposições relativas ao setor de tecnologia, em especial no âmbito da chamada “Lei da Informática”, composta principalmente pela Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991, e a Lei nº 13.023, de 8 de agosto de 2014, sobre benefícios fiscais para a capacitação do setor de tecnologia da informação. A Lei nº 13.969, de 26 de dezembro de 2019 concede incentivos fiscais, através de créditos financeiros, às empresas do setor de tecnologia que investem em P&D nas áreas de hardware e automação. É um mecanismo de promoção da inovação em componentes de máquinas, computadores e dispositivos eletrônicos, bem como em microprocessadores de sistemas computacionais (circuitos integrados de semicondutores).

### *Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016*

A Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação, conhecida como o Marco Legal de CTI, é a principal lei na matéria e, conforme previsto pela EC 85, é o principal componente jurídico do sistema de inovação brasileiro. Esta norma é complementada e desenvolvida pelo Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018 e veio para alterar a Lei Federal da Inovação, bem como várias normas pré-existentes<sup>5</sup>

As disposições do Marco Legal de CTI referem-se principalmente à construção de ambientes especializados e cooperativos de inovação; a participação das ICTs no processo de inovação, às parcerias nas atividades de CTI, os processos de contratação e a importação de produtos para a P&D (procedimentos especiais, dispensa da documentação etc.).

Do ponto de vista jurídico, a doutrina (Oliveira & Magalhães 2018) indicou os seguintes princípios norteadores do Marco Legal de CTI:

- O desenvolvimento econômico e social através das atividades científicas e tecnológicas;
- A redução das desigualdades por meio dos investimentos em CTI;
- A cooperação entre os entes públicos e a iniciativa privada;
- O estabelecimento de incentivos à iniciativa empreendedora e à competitividade; e

---

<sup>5</sup> Com a promulgação do Marco Legal do CTI, foram expressamente alteradas a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012.

- A simplificação dos procedimentos e gestão dos projetos.

Em relação aos incentivos à inovação no setor privado contidos na Lei nº 13.243, Lage & Lemes (2018) indicaram os seguintes instrumentos:

**Subvenção econômica**, que consiste na transferência de recursos públicos não reembolsáveis com o objetivo de reduzir os riscos que as empresas tomariam ao investirem em inovação. A subvenção cobre a despesas de custeio e as despesas correntes da empresa e implica a assunção de alguma contrapartida pela beneficiária.

**Financiamento** ao desenvolvimento de produtos e processos inovadores, bem como de serviços inovação (art. 19 Lei 13.243/2013). Além disso, essa obrigação de financiamento é do Governo Federal, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios (Lei nº 13.243/2016).

**Participação societária** da União e suas entidades, os entes federados e suas entidades autorizadas, no capital das empresas inovadoras por meio de investimento em quotas, ações, mútuos conversíveis em quotas ou ações, opções de compra futura de quotas ou ações, ou outros títulos conversíveis em quotas ou ações. (Lage & Lemes (2018).

**Bônus tecnológico** que consiste em uma subvenção a microempresas e a empresas de pequeno e médio porte, com base em dotações orçamentárias de órgãos e entidades da administração pública, destinada ao pagamento de compartilhamento e uso de infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento tecnológicos, de contratação de serviços tecnológicos especializados, ou transferência de tecnologia, quando esta for meramente complementar àqueles serviços (Lei nº 13.243/2013). De acordo com a Lei nº 13.243/2016 as pequenas e médias empresas (PME), que não tem infraestrutura de P&D, podem usar a figura do bônus tecnológico com a participação das ICTs públicas ou privadas.

**Encomenda tecnológica** o a de aquisição pública de novos produtos, serviços e/ou sistemas resultantes de desenvolvimento científico e/ou tecnológico para uso ou apropriação do

Estado, com o objetivo de atender a demandas sociais específicas (Lei nº 13.243/2013), com à possibilidade de contratação por dispensa de licitação (Lei nº 13.243/2016).

**Incentivos fiscais** que visam a eliminar ou reduzir a carga tributária com o objetivo de reduzir os custos operacionais das empresas que investem no desenvolvimento tecnológico e, assim, contribuir para a redução do risco inerente às atividades inovadoras.

**Bolsas de estímulo à inovação** concedidas às pessoas físicas para subsidiar atividades de P&D em forma de remuneração (Lei nº 10.973/2004), de apoio aos estudos (Lei nº 8.958/1996) ou no contexto de acordos de parceria celebrados entre ICTs e outras instituições públicas ou privadas para realização de P&D.

**Compras do poder público** como instrumento de política pública de incentivo à inovação nas empresas locais. Embora a Lei nº 8.666/1993 (alterada pelas Leis nº 11.196/2005 e 12.349/2010) já contemplasse a possibilidade de desempate em licitações ao critério de desenvolvimento tecnológico no país é de se ressaltar que a Lei nº 13.243/2016 permite a dispensa de licitação para a aquisição ou contratação de produto para pesquisa e desenvolvimento, no caso de obras de engenharia de até um valor de R\$300.000,00 (art. 24, inc. XXI).

**Fundos de investimento** em participação realizados por investidores que participam em quotas por meio do condomínio fechado. É uma comunhão de recursos destinada à aquisição de ações, bônus de subscrição, debêntures simples, outros títulos e valores mobiliários conversíveis ou permutáveis em ações de emissão de companhias, abertas ou fechadas, bem como títulos e valores mobiliários representativos de participação em sociedades limitadas, que deve participar do processo decisório da sociedade investida, com efetiva influência na definição de sua política estratégica e na sua gestão (art. 5º Instrução CVM nº 578/2016).

**Outros instrumentos jurídicos.** Além dos mencionados, existe também a possibilidade de financiar as atividades de inovação das empresas por meio de fundos de investimento ordinários, títulos financeiros (incentivados ou não) e a través da previsão de investimento em pesquisa e desenvolvimento em contratos de concessão de serviços públicos ou em regulações setoriais.

### *Outras leis relacionadas à inovação*

Além de todas as regulamentações detalhadas acima, outras legislações que estão diretamente relacionadas às atividades do CTI podem ser citadas.

Assim, em primeiro lugar, vale a pena ter em conta a Lei nº 13.445, de 24 de maio de 2017 (Lei de Migração). uma vez que inclui regulamentação sobre os estrangeiros que fazem pesquisa, ensino ou extensão acadêmica no Brasil. Da mesma forma, em segundo lugar, devem ser mencionados as normas sobre propriedade intelectual, pois seu objetivo é a proteção do conhecimento e o uso e exploração econômica dos bens intangíveis. Segundo o banco de dados da Organização Mundial da Propriedade Industrial, o Brasil possui 61 textos jurídicos sobre propriedade intelectual (WIPOLEX 2020).

## **Regulamentos**

Além das leis promulgadas, algumas disposições infralegais devem ser levadas em consideração, em particular as mencionadas abaixo.

### *Decreto nº 5.798, de 7 de junho de 2006*

O Decreto nº 5.798, de 7 de junho de 2006, regulamenta os incentivos fiscais às atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica, de que tratam os artigos. 17 a 26 da Lei no 11.196, de 21 de novembro de 2005, quer dizer que é o regulamento da Lei do Bem. Em seu texto se considera como atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de

inovação tecnológica à pesquisa básica dirigida, a pesquisa aplicada, o desenvolvimento experimental, a tecnologia industrial básica, e os serviços de apoio técnico.

***Decreto nº 7.423, de 31 de dezembro de 2010***

O Decreto nº 7.423, de 31 de dezembro de 2010 regulamenta a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, que dispõe sobre as relações entre as instituições federais de ensino superior e de pesquisa científica e tecnológica e as fundações de apoio, e revoga o Decreto nº 5.205, de 14 de setembro de 2004.

***Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018***

O Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018, é o principal texto jurídico infralegal do Marco Legal da inovação, pois estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional em tanto que regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea "g", da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009.



## Arcabouço jurídico internacional

Essa seção tem como objetivo realizar um mapeamento e análise dos instrumentos jurídicos (tratados e acordos), regionais e internacionais (multilaterais) vigentes, assinados pelo Brasil com impacto no fomento à inovação. Para realizar essa análise, foi feita uma revisão dos instrumentos jurídicos internacionais assinados pelo Brasil. Em seguida, foram selecionados aqueles que regulam aspectos relacionados à inovação, com o objetivo de identificar se suas disposições podem ter impacto nos processos de financiamento da inovação no país.

Vários instrumentos internacionais com essas características foram identificados, porém, foram escolhidos apenas aqueles que contêm obrigações legais para o Brasil. Nesse âmbito, podem ser identificados tratados internacionais de natureza estadual e intergovernamental, bem como acordos e compromissos de cooperação específica, como os assumidos por alguns entes do Governo Federal.

A grande maioria dos tratados internacionais revisados é de natureza comercial, estabelecendo compromissos quanto ao intercâmbio de produtos e serviços, bem como, quanto à proteção da propriedade intelectual. Mas também existem instrumentos jurídicos que visam o intercâmbio de conhecimentos, a cooperação técnica e a constituição de projetos e iniciativas internacionais de ciência, tecnologia e inovação.

Assim, foram expostas as principais características dos instrumentos internacionais analisados, de modo a identificar o seu objetivo, bem como as principais disposições e, se for o caso, as obrigações legais que o Brasil assumiu no momento da assinatura ou adesão. Com isso, é possível, por sua vez, identificar qual poderia ser o impacto nas políticas públicas relacionadas à inovação e, em particular, nos processos de financiamento da inovação.

Foram revisados os instrumentos jurídicos multilaterais que contêm normas e obrigações legais relacionadas às políticas públicas e aos poderes regulatórios do Brasil na sua qualidade de parte

contratante. Foi feita uma distinção entre as disposições que implicam condições favoráveis ao estabelecimento de medidas relacionadas com a inovação e aquelas que implicam condições desfavoráveis ou limitações à livre definição das medidas.

## **1. Instrumentos jurídicos da Organização Mundial do Comércio**

Os acordos da (OMC) cobrem principalmente bens, serviços e propriedade intelectual. O Acordo que institui a OMC, celebrado em Marrakesh no 15 de abril de 1994, possui diversos anexos, porém, aqueles que estabelecem o maior número de obrigações quanto aos objetos jurídicos no sistema multilateral de comércio são o Acordo Geral sobre Tarifas Aduaneiras e Comércio Original (*General Agreement on Tariffs and Trade – GATT 1994*), o Acordo Geral sobre Comércio de Serviços (AGCS) e o Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (Acordo ADPIC).

Os dois elementos principais do sistema regulatório da OMC são o da "nação mais favorecida" (NMF)<sup>6</sup> e do "tratamento nacional"<sup>7</sup>. O princípio NMF significa que se um país receber uma vantagem especial, ele deve fazer o mesmo para todos os outros Membros da OMC; enquanto que o princípio do tratamento nacional obriga aos países a garantir igualdade de tratamento entre nacionais e estrangeiros nas trocas de bens, serviços e na proteção dos direitos de propriedade intelectual.

---

<sup>6</sup> Vid. art. 1 do GATT 1994, art. 2 do AGCS e art. 4 do Acordo ADPIC.

<sup>7</sup> Vid. art. 3 do GATT 1994, art. 17 do AGCS e art. 3 do Acordo ADPIC.

Dentro da estrutura jurídica da OMC existe um mecanismo de resolução de disputas, para o qual foi estabelecido o Órgão de Solução de Controvérsias da OMC (OSC)<sup>8</sup>, composto pelos Painéis - numa espécie de primeira instância- e um Corpo de Apelação. Tanto os painéis quanto Corpo de Apelação estão cientes das diferenças entre os Membros e emitem um “relatório” que pode determinar a existência de inconsistências com as regras da OMC a respeito de medidas adotadas por um Membro. Em caso de constatação de incompatibilidades, o reclamante poderá ajuizar retaliações ou medidas comerciais no âmbito da mesma categoria, no âmbito do mesmo acordo ou em qualquer dos demais acordos que fazem parte dos pilares da OMC (bens, serviços e propriedade intelectual).

### **1.1. GATT 1994**

O GATT 1994 é um acordo internacional cujo objetivo principal é a regulamentação do comércio internacional de mercadorias. Seu objetivo principal é evitar a discriminação no comércio de produtos, para os quais se estabelece um complexo de compromissos específicos, elencados nas chamadas “listas de concessões”, que refletem as concessões e compromissos assumidos pelos Membros nas negociações comerciais. A fim de reduzir as barreiras ao comércio de bens, as concessões e os compromissos estabelecem níveis tarifários máximos chamados “*bound tariffs*”

---

**8** O instrumento legal que regulamenta a solução de controvérsias na OMC é o *Understanding on Rules and Procedures Governing the Settlement of Disputes*.

ou “bindings”<sup>9</sup>. Além disso, o GATT 1994, cuja natureza é geral para todo o comércio de produtos, existem outros acordos específicos em função do tipo de mercadoria em questão<sup>10</sup>.

O sistema estabelecido pelo GATT 1994 e os demais acordos específicos são o principal pilar da OMC em termos normativos, para quando a comercialização de produtos requer uma série de ações relacionadas ao sistema tarifário, logística, certificação, verificação e normalização e, sobretudo, pela realidade incontornável de ter que transportar fisicamente um produto de um país para outro. Assim, a liberalização do comércio de mercadorias gera uma série de compromissos de vários tipos nos Membros da OMC, que poderíamos resumir na não imposição de barreiras ao comércio por meio do estabelecimento de tarifas ou outras medidas que tenham um efeito adverso na livre troca de mercadorias. No entanto, isso não significa que os Membros estejam completamente desprovidos de soberania para definir tarifas ou outras medidas.

O que significa é que qualquer medida com efeito sobre a comercialização de produtos deve respeitar os acordos, os respectivos cronogramas e os compromissos recíprocos assumidos no âmbito das rodadas de negociação. Além disso, está contemplado um regime de exceções, voltado para a possibilidade de os Membros assinarem acordos de livre comércio, bem como, desde que atenda a uma série de premissas contempladas no acervo normativo da OMC. Da mesma forma, no âmbito do Acordo sobre Medidas de Investimentos Relacionados ao Comércio (MIC), está contemplado um regime de exceções gerais, aplicável a todos os países; e um regime de exceções

---

<sup>9</sup> Vid. Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio de 1994, Anexo 1A do Acordo que institui a Organização Mundial do Comércio. Marrakesh, 15/04/1994.

<sup>10</sup> Ibid.

específicas sobre medidas de salvaguarda em caso de dificuldades de balanço de pagamentos, que só pode ser usado por países em desenvolvimento.

### *Possíveis impactos*

#### **a) Possíveis melhorias nos processos de financiamento à inovação:**

Considerando o sistema multilateral da OMC no que se refere ao comércio de mercadorias, a possibilidade de aquisição de equipamentos e máquinas estrangeiras sem maiores restrições pode ser destacada como o principal aspecto positivo. Além disso, esse fato tem uma consequência direta nos processos de financiamento da inovação, na medida em que pode permitir o acesso aos mecanismos de crédito oferecidos por organismos multilaterais e instituições financeiras do país de origem dos bens importados.

#### **b) Possíveis restrições jurídicas impostas pelos instrumentos jurídicos:**

Limita o estabelecimento de medidas tarifárias que façam parte de uma política de inovação baseada na proteção e promoção da indústria local. Com base na experiência de outros países, principalmente dos já industrializados, diversos autores recomendam o estabelecimento de medidas protecionistas, com um importante componente tarifário que proteja as “indústrias nascentes” até alcançar os graus de competitividade internacional (Chang 2002).

No entanto, é importante relativizar essa reflexão, pois o sistema regulatório da OMC é muito amplo, composto por diversas regras e com algumas flexibilidades. Ou seja, usando as flexibilidades do sistema, seria possível aplicar certo nível de protecionismo da indústria local, mas sempre há o risco de receber consultas ou até uma reclamação perante o OSC da OMC. Ademais, as estratégias protecionistas tampouco podem ser generalizadas, pois dependerão do grau de desenvolvimento de cada setor da indústria brasileira e da dependência ou independência tecnológica de outros países.

## 1.2. AGCS

O AGCS é um instrumento internacional aplicável à grande maioria dos serviços prestados pelo setor privado e seu objetivo é regulamentar os serviços prestados no mercado mundial, mas com relevância e efeitos supraestatais para os Membros da OMC. O acordo contempla quatro modalidades de prestação de serviços: “comércio transfronteiriço”, “consumo no estrangeiro”, “presença comercial” e “presença de pessoas físicas”. Cada uma dessas modalidades tem um regime próprio, em particular o da presença de pessoas físicas, visto que -ao contrário do que acontece com as mercadorias- a sua mobilidade está subordinada às políticas e medidas soberanas adotadas pelos países no quadro de regulamentação de imigração.

Basicamente, o AGCS inclui duas obrigações gerais, que estão na base para o funcionamento da prestação de serviços no sistema comercial: o tratamento da nação mais favorecida (NMF) e a transparência das medidas de aplicação geral. Além disso, entre as obrigações específicas está a relativização dos princípios de acesso ao mercado e de tratamento nacional.

### *Possíveis impactos*

#### **a) Possíveis melhorias nos processos de financiamento à inovação:**

Embora o AGCS tenha sido concebido segundo os mesmos princípios do GATT, na prática tem uma aplicação muito diferente, pois regula serviços que assumem uma natureza jurídica diferente da dos bens. Porém, em termos de inovação, a maior oportunidade representa o abastecimento transfronteiriço, uma vez que permite a prestação de serviços sem deslocamento, constituição de empresa ou estabelecimento comercial (subsidiária, filial, representação etc.), criando oportunidades para a chamada indústria 4.0 (Bledowski, 2015), especificamente no que se refere ao desenvolvimento de software e a coleta, armazenamento e transferência de *big data*.

#### **b) Possíveis restrições jurídicas impostas pelos instrumentos jurídicos:**

Tanto as disposições relativas ao consumo no estrangeiro, como as relativas à presença de pessoas físicas, devem passar pelo filtro das políticas legislativas e públicas sobre imigração dos Membros, razão pela qual têm menor impacto no mercado de serviços. Ou seja, no caso do Brasil, ao invés de aplicar os compromissos assumidos no âmbito da OMC, poderia, se for o caso, implementar uma política de atração de talentos com a promulgação de normas nacionais.

Algo semelhante ocorre com relação às regras de presença comercial, uma vez que os Membros têm competência para legislar sobre aspectos societários e de investimento. Além disso, de acordo com os principais estudos sobre a matéria (Mogrovejo 2005), na prática, os aspectos fiscais, a segurança jurídica e outros indicadores, tendem a ser decisivos na hora de atrair ou dissuadir investimentos estrangeiros (OCDE 2002). Nestes modos de prestação de serviços, os aspectos internos e a legislação dos países também têm uma importância marcada perante os compromissos internacionais.

Por fim, outro aspecto que pode ser um entrave ao fornecimento transfronteiriço desde o Brasil, em particular nas atividades relacionadas ao setor do conhecimento ou a Indústria 4.0, são as regras de saída de capitais que outros Membros possam ter, uma vez que poderia limitar a contratação de serviços oferecidos.

### **1.3. Acordo ADPIC**

O Acordo ADPIC, chamado também Acordo TRIPS por suas siglas em inglês, contém os princípios e disposições mínimas sobre propriedade intelectual para seus Membros, e constitui a terceira norma base da OMC (após produtos e serviços). A referida norma contempla as obrigações nas diferentes modalidades de propriedade intelectual que se regulam no âmbito da OMC. Assim, o

ADPIC possui uma estrutura sistemática que se divide em sete títulos<sup>11</sup>. É responsável por estabelecer os princípios e regras que devem servir de base aos Membros para proteger as criações intelectuais por direitos autorais e direitos conexos, marcas e indicações geográficas, desenhos industriais, patentes de invenção, circuitos integrados e informações não divulgadas. Da mesma forma, o referido Acordo inclui algumas disposições para controlar as práticas anticoncorrenciais nas licenças contratuais nas modalidades acima mencionadas, estabelecendo um sistema de *enforcement* dos direitos de propriedade intelectual.

A principal característica do sistema regulatório de propriedade intelectual do Acordo ADPIC é a determinação de “padrões mínimos” de proteção. Portanto, os membros da OMC não podem legislar e estabelecer outros tipos de medidas, abaixo dos limites de proteção estabelecidos no Acordo ADPIC. Esta obrigação se aplica a todos os aspectos considerados "obrigatórios" no Acordo, como a patenteabilidade de todos os campos tecnológicos, os prazos de proteção, o objeto protegido etc.

Outro aspecto muito importante é que, ao contrário do que ocorre com o GATT 1994 e o AGCS, os acordos comerciais celebrados entre os Membros estendem automaticamente o princípio NMF aos demais Membros da OMC. Isso significa que as melhores condições em produtos e serviços estabelecidas em acordos comerciais entre Membros aplicam-se apenas aos assinantes de tais acordos; ao passo que as melhores condições de proteção dos direitos de propriedade intelectual estabelecidas nos acordos comerciais entre Membros são automaticamente estendidas a todos

---

<sup>11</sup> O Acordo ADPIC desenvolve as disposições gerais e os princípios básicos (PARTE I); as regras sobre a existência, âmbito e exercício de direitos (PARTE II); aplicação de direitos (PARTE III); a aquisição e manutenção de direitos e seus procedimentos relacionados (PARTE IV); a prevenção e solução de controvérsias (PARTE V); as disposições transitórias (PARTE VI); e as disposições institucionais finais (PARTE VII).



os países da OMC. Por exemplo, se o acordo comercial entre o Brasil e os Estados Unidos for assinado, qualquer vantagem, favor, privilégio ou imunidade concedida pelo Brasil aos cidadãos dos Estados Unidos será concedida imediatamente e sem condições aos nacionais de todos os outros membros da OMC.

### *Possíveis impactos*

#### **a) Possíveis melhorias nos processos de financiamento à inovação:**

O ADPIC se aplica à grande maioria dos países do mundo, em particular, àqueles com os mais altos níveis de comércio e inovação tecnológica. Isso significa que, pelo menos nos padrões mínimos de proteção, existe uma proteção harmonizada entre todos os Membros da OMC. Além disso, a existência de um regime de padrões mínimos significa que os Membros não poderão conceder menos proteção do que a prevista no Acordo ADPIC, sob pena de receber reclamação perante o OSD e, eventualmente, receber retaliações.

A este respeito, existe a opinião geral de que a existência de elevados padrões de proteção ou, pelo menos, de padrões mínimos, resulta em maiores benefícios a favor dos titulares e, portanto, num maior estímulo à inovação. Embora não haja nenhuma evidência forte para esta afirmação, particularmente no que diz respeito aos países em desenvolvimento, existem vários exemplos emblemáticos do uso da propriedade intelectual como uma ferramenta para obter financiamento. Nessa linha de ideias, destacam-se as seguintes opções:

- **Ativos intangíveis líquidos:** São formas de propriedade intelectual que protegem inovações (patentes, cultivares, modelos de utilidade, circuitos integrados, desenhos industriais), obras ou execuções (direitos autorais e direitos conexos), produtos e serviços (marcas registradas e outros sinais distintivos) e que, no âmbito de um contrato de licença, permitem ao titular receber royalties dos licenciados.

- **Ativos intangíveis com valor implícito:** São direitos de propriedade intelectual que podem ser valorados economicamente em relação ao seu uso no comércio, licenciamento ou qualquer outro tipo de atividade que possa ser utilizada para quantificar o valor do intangível. O mesmo pode acontecer com os direitos de propriedade intelectual que ainda não foram explorados economicamente.

Em qualquer um dos dois casos, o financiamento é produzido ex post, uma vez que a modalidade protegida pelos direitos de propriedade intelectual é utilizada como instrumento de geração de renda.

**b) Possíveis restrições jurídicas impostas pelos instrumentos jurídicos:**

Em linhas gerais, o estabelecimento de padrões mínimos de proteção, junto a um sistema de solução de controvérsias, limita a possibilidade de estabelecer políticas e regulamentos que impliquem um uso estratégico da propriedade intelectual. Em particular, os países em desenvolvimento estão limitados ao momento de implementar medidas sobre o escopo de proteção, direitos exclusivos, requisitos de proteção, prazos de proteção, limitações e exceções, observância de direitos; informações não divulgadas, dados de teste, entre outros aspectos. Entretanto, nesse contexto, as obrigações do Acordo ADPIC não contêm compromissos que impliquem restrições expressas ao financiamento da inovação.

## **2. Instrumentos jurídicos da Organização Mundial da Propriedade Intelectual**

A Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI) administra 26 instrumentos jurídicos internacionais, dos quais 15 tratados estão relacionados à proteção de direitos e 6 relacionados a

sistemas de registro internacional. O Brasil é parte de 8 tratados relacionados à proteção e registro<sup>12</sup>. A seguir, vamos nos referir a eles, agrupando-os de acordo com as modalidades que regulam.

### ***2.1. Convenção de Paris para a proteção da propriedade industrial***

A Convenção de Paris para a Proteção da Propriedade Industrial (Convenção de Paris) é o primeiro instrumento jurídico multilateral sobre propriedade intelectual. O Brasil foi um dos 14 países que assinaram a Convenção de Paris na época de sua celebração, em 1883. Seu principal objetivo é facilitar aos nacionais de um país a proteção de suas criações intelectuais em outros países, como mecanismo de proteção das invenções e inovações.

As modalidades que foram incorporadas à Convenção de Paris são patentes de invenções, modelos de utilidade, desenhos industriais, marcas, nomes comerciais e indicações geográficas (Artigo 1.2 da Convenção de Paris). Nesse instrumento jurídico foi incorporado desde cedo o princípio do tratamento nacional, que hoje é uma constante em todos os tratados comerciais e de propriedade intelectual. Além disso, a Convenção de Paris criou a figura de “prioridade” estrangeira nos pedidos de registro, de forma que um pedido originalmente apresentado em uma das Partes possa ser posteriormente apresentado em qualquer outro país signatário utilizando a data de prioridade do pedido original.

#### ***Possíveis impactos***

---

12 O Tratado de Nairóbi sobre a proteção do Símbolo Olímpico não foi levado em consideração, pois não é relevante para este relatório.

O princípio nacional e a figura da prioridade estrangeira podem ser considerados como dois mecanismos favoráveis à proteção dos direitos de propriedade industrial no exterior, porém, não são instrumentos relacionados ao financiamento da inovação.

## ***2.2. Tratado de cooperação em matéria de patentes***

O Tratado de Cooperação de Patentes (PCT) estabelece um sistema internacional de patentes, que pode ser aplicado em todos ou em parte dos 153 países contratantes. É um sistema de gestão unificado para o procedimento de registro de patentes nacionais nos países signatários do Tratado PCT. Este sistema fornece um canal único para o processamento de pedidos de patentes em todos os países designados pelo requerente. A OMPI é o órgão encarregado de processar essas solicitações e encaminhá-las aos escritórios dos países designados. Porém, quando os pedidos internacionais entram em sua fase nacional, a patente e seu procedimento de concessão são regidos pelas leis de cada país. Nessa fase, cada escritório local de patentes determina se concederá ou não a patente, com base em sua legislação interna.

Além da participação da OMPI e dos escritórios de patentes de cada país designado no pedido, o sistema requer a participação das chamadas Administrações Internacionais, encarregadas de realizar buscas e exames preliminares sobre a patenteabilidade da invenção. No caso do Brasil, é importante mencionar que o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) tem o status de Administração Internacional.

### ***Possíveis impactos***

Existem vários estudos conduzidos pela WIPO sobre a relação entre o sistema PCT e a inovação<sup>13</sup>. No entanto, a correlação predominante entre PCT e inovação se deve ao estímulo à inovação proporcionado pela proteção internacional de patentes e, portanto, à possibilidade de rentabilizar a invenção em diversos mercados.

Além disso, a proteção da invenção pelo sistema PCT é uma das últimas etapas do desenvolvimento tecnológico, pois significa superar o estado da arte. Em outras palavras, os processos de financiamento da inovação devem considerar também os custos relacionados à proteção e gestão dos ativos da propriedade industrial.

Da mesma forma, deve-se considerar que -embora a proteção de uma invenção pelo sistema PCT pudesse, em teoria, permitir o uso da patente como um ativo intangível que contribui para o financiamento da inovação- estudos do Instituto Europeu de Patentes (EPO 2009) mostram que o custo envolvido em pedidos de patente pode exceder até mesmo o orçamento total de um projeto de P&D.

Portanto, consideramos que o uso estratégico do sistema PCT pode ser um componente da política de financiamento da inovação. Em outras palavras, nos casos de inovações disruptivas, os inventores devem ter a possibilidade de financiar aplicações de PCT como instrumento de exploração econômica da invenção.

### **3. Instrumentos jurídicos internacionais para proteção de investimentos**

Trata-se de instrumentos jurídicos internacionais com obrigações recíprocas que visam proteger os investimentos realizados pelas empresas de cada Estado parte no território do

---

13 Vid. OMPI, PCT Case Studies. [https://www.wipo.int/pct/en/inventions/case\\_studies.html](https://www.wipo.int/pct/en/inventions/case_studies.html).

outro Estado parte. O objetivo fundamental desses tratados é construir um ambiente estável e favorável ao investimento que permita reduzir os possíveis efeitos derivados da incerteza política e jurídica que podem afetar o desenvolvimento normal dos projetos de investimento. A tendência predominante nesse tipo de tratado é a assinatura entre países desenvolvidos e aqueles que não são integrantes da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), de forma que possam garantir a permanência e o retorno dos investimentos nos países em desenvolvimento.

Com isso, o que se pretende é que os investidores tenham um instrumento jurídico para todas as fases posteriores ao estabelecimento do investimento. O principal mecanismo utilizado por esse tipo de instrumento jurídico para garantir o investimento é o sistema de solução de controvérsias, que permite processar os países destinatários do investimento quando implementam medidas que colocam em risco as expectativas do investidor. Ao contrário do que acontece com outros instrumentos jurídicos internacionais, neste tipo de tratado a solução de controvérsias visa resolver as diferenças existentes entre uma empresa (geralmente transnacional) e um Estado. O fórum natural para resolver esses conflitos é a arbitragem internacional.

De acordo com o sistema de informações da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD)<sup>14</sup>, o Brasil registra 27 Tratados Bilaterais de Investimentos (TBI), dos quais apenas 1 está em vigor; e 19 tratados com “cláusulas de investimento”, dos quais 14 estão em vigor. O único TBI ratificado pelo Brasil é o Acordo de cooperação e facilitação de investimentos

---

14 Vid. UNCTAD, Investment Policy Hub. <https://investmentpolicy.unctad.org/international-investment-agreements>.

entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República de Angola<sup>1516</sup>. Enquanto em tratados com cláusulas de investimento, podemos identificar os seguintes três tipos de instrumentos internacionais:

- Tratados assinados no contexto Latino-americano de integração<sup>17</sup>;
- Tratados assinados no âmbito do Mercado Comum do Sul (MERCOSUL)<sup>18</sup>; e,
- Acordo de comércio e cooperação econômica entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo dos Estados Unidos da América<sup>19</sup>.

### *Possíveis impactos*

#### **a) Possíveis melhorias nos processos de financiamento à inovação:**

Esse tipo de instrumento jurídico internacional busca criar um cenário de certeza para o investimento estrangeiro direto, sendo, em princípio, uma ferramenta ideal para estimular os processos de inovação. Nesse sentido, há até uma corrente que afirma que quanto mais

---

15 Vid. Decreto nº. 9.167, de 11 de outubro de 2017.

16 De acordo com o sistema do Investment Policy Hub, não entraram em vigor os tratados assinados com BENELUX, Chile, Colômbia, Cuba, Dinamarca, Equador, Etiópia, Finlândia, França, Alemanha, Guiana, Índia, Itália, Coreia, Malauí, México, Marrocos, Moçambique, Holanda, Portugal, Suriname, Suíça, Emirados Árabes Unidos, Reino Unido e Venezuela.

17 Acordos firmados entre blocos (e.g. Mercosul - Comunidade Andina); entre blocos e países (e.g. Mercosul - Colômbia, Equador, Peru e Venezuela); ou entre o Brasil e países da América Latina (e.g. Chile, Peru).

18 Acordos firmados entre os países do Mercosul no âmbito do ordenamento jurídico supra estadual; e Acordos assinados entre o Mercosul e outros países ou regiões (e.g. União Europeia, Índia, Canadá, Egito).

19 Acordo de comércio e cooperação econômica entre o Governo dos Estados Unidos da América e o Governo da República Federativa do Brasil, 19 de março de 2011.

"firmes" forem as disposições a favor dos investidores estrangeiros, maiores serão as possibilidades de que os países receberam investimento estrangeiro direto (UNCTAD 2009). No entanto, por outro lado, existem dados que sugerem que os fatores mais atrativos para o investimento não estão relacionados com os tratados de investimento (South Centre 2005).

Apesar dos diversos critérios, os países em desenvolvimento, em particular aqueles com condições favoráveis ao investimento, podem implementar estratégias para a celebração de TBI, na medida em que garantam os processos de financiamento a inovação, bem como transferência de tecnologia.

#### **b) Possíveis restrições jurídicas impostas pelos instrumentos jurídicos:**

O principal dano identificado no momento da assunção dos compromissos impostos pelos instrumentos jurídicos internacionais de investimento é a possibilidade de ser demandado perante um centro de arbitragem internacional, na medida em que o investidor considere que as condições acordadas não foram cumpridas (Been & Beauvais 2003).

Nesse sentido, verifica-se uma tendência crescente de incorporação de aspectos relacionados às políticas de inovação no conceito de investimento e nas medidas que o afetam. Por um lado, os acordos comerciais modernos tendem a incorporar ativos intangíveis ao conceito de investimento (Correa, 2004). Da mesma forma, dentro das medidas consideradas contrárias ao livre comércio e ao investimento estrangeiro, existem requisitos de desempenho e certas políticas públicas para promover a inovação endógena.

Como se pode ver, esse tipo de instrumento jurídico pode limitar consideravelmente o estabelecimento de políticas públicas e a capacidade regulatória. Além disso, a incorporação dos direitos de propriedade intelectual no conceito de investimento permite ao investidor julgar as políticas e regulamentações dos estados destinatários e solicitar indenização quando a conduta tomada de boa-fé pelos estados frustra suas expectativas de investimento (South Center 2005).



## 4. Outros Instrumentos jurídicos internacionais multilaterais

No âmbito internacional da Organização das Nações Unidas, existem organizações especializadas que também possuem regulamentações multilaterais que podem ter um impacto na inovação. A seguir, vamos nos referir a dois deles, que tratam de maneira setorial a temática da inovação, mas que poderiam ter impacto nos processos inovativos brasileiros.

### 4.1. *Convenção internacional para a Proteção das Obtenções Vegetais*

A União Internacional para a Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV) é uma organização intergovernamental dedicada à proteção de cultivares. Em sua estrutura está a Convenção Internacional para a Proteção das Obtenções Vegetais (Convenção UPOV), que possui duas versões, a ata de 1978 e a de 1991. O Brasil é signatário da Convenção UPOV de 1978.

Desta forma, a criação de novas variedades de plantas no Brasil é protegida pelo sistema UPOV, ao contrário de outras regulamentações em que este tipo de inovações é protegido pelo sistema de patentes (e.g. EUA). À semelhança de outros direitos de propriedade intelectual, os direitos sobre os cultivares têm um prazo de proteção exclusivo e as normas consideram a possibilidade de limitações e exceções, nomeadamente no que diz respeito ao esgotamento do direito e ao denominado privilégio do agricultor.

#### *Possíveis impactos*

Não encontramos relação direta e evidente entre as normas do Convenção UPOV de 1978 e o financiamento à inovação. Porém, é importante a permanência do Brasil na Convenção UPOV 1978, uma vez que suas normas permitem maior utilização de cultivares pelos agricultores, principalmente no que se refere ao uso do material protegido pela obtenção para fins de reprodução ou multiplicação.

### 4.2. *Convenção sobre Diversidade Biológica*

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) é um instrumento jurídico internacional para "a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados do uso de recursos genéticos" (art. 1 CDB).

O CDB refere-se a várias questões, porém, para os fins deste relatório, o mais importante de seu conteúdo é o que se refere à repartição justa e equitativa dos benefícios obtidos com a utilização dos recursos genéticos de um país. Assim, o CDB reconhece que os recursos biológicos são dos estados, por isso eles têm o poder de regulamentar os requisitos e as condições para permitir o acesso aos recursos genéticos. Nesse sentido, o Brasil tem a possibilidade de estabelecer políticas públicas voltadas para a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico realizados a partir do acesso aos seus recursos genéticos. Dentro dessas políticas públicas, benefícios monetários e não monetários podem ser estabelecidos. Para isso, foi firmado um acordo complementar à CDB, denominado Protocolo de Nagoya.

### ***Possíveis impactos***

Sem dúvida, o CDB e o Protocolo de Nagoya são dois instrumentos jurídicos muito úteis para aprimorar os processos de financiamento da inovação, pois constituem uma ferramenta que permite o desenvolvimento de projetos de P&D sobre recursos genéticos, em troca de uma série de condições que podem ser estabelecidas em políticas públicas, como preços, royalties, transferência de tecnologia, doação de máquinas, etc.

## Diagnósticos específicos

### Fomento

Essa seção tem por objetivo apresentar o diagnóstico com respeito à temática de fomento à inovação.

São diretrizes dessa temática:

II - Quanto ao eixo de alinhar e assegurar o fomento à inovação:

- a) otimização da alocação de recursos governamentais com base na identificação de produtos, serviços e soluções tecnológicas que atendam aos desafios estratégicos e prioridades definidos pela câmara de inovação;
- b) estímulo ao aumento da participação do setor privado nos investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação, utilizando os diferentes instrumentos de política pública;
- c) promoção a modelos de financiamento privados voltados à inovação, incluindo modelos de investimento externo direto; e
- d) incentivar o acréscimo de recursos privados para chamadas públicas de incentivo à inovação, nas quais os projetos são coordenados pelo setor privado por meio de parcerias com as ICT.

Buscamos argumentar, tendo em vista a trajetória das despesas dos entes públicos, que na ausência de modalidades suficientemente robustas de investimento não-reembolsável, há dificuldades para se criar condições adequadas em que ICT's, Universidades, Micro e Pequenas Empresas consigam se posicionar como protagonistas na criação de produtos inovadores. Esta escassez de recursos é exacerbada pela dificuldade de se estabelecer prioridades na sua aplicação.

Dessa forma, pode-se argumentar que existe uma dificuldade de vincular a aplicação dos recursos de fomento a políticas públicas e temas prioritários.

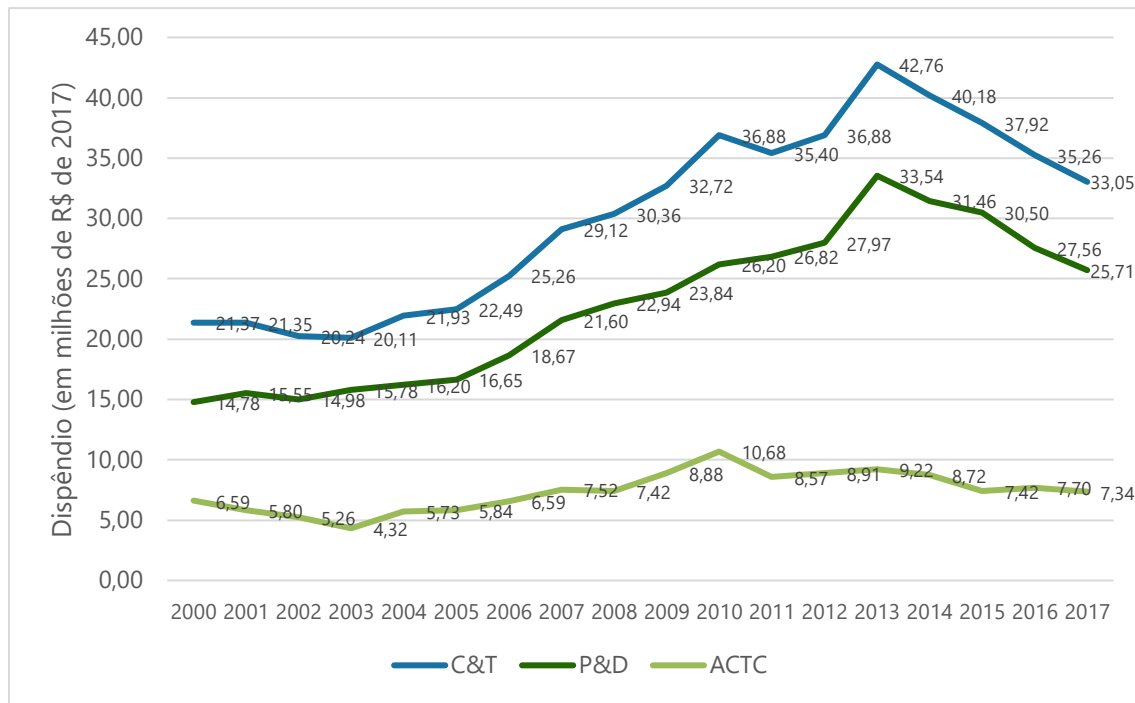
A relativa desvantagem do Brasil nesse aspecto traz impactos ao desempenho científico das instituições, na medida em que elas frequentemente deixam de traduzir seus insumos de conhecimento em novos produtos e processos.

Observa-se também que, apesar da interiorização de ICT's e Universidades, há uma dificuldade em replicar no Brasil a formação de aglomerados econômicos nos quais a circulação de conhecimento técnico e científico, a formação e a atração de profissionais capacitados e o empreendedorismo sejam elementos constituintes. Tal problema tem várias razões, mas a insuficiência dos instrumentos de fomento é certamente uma delas.

Além disso, algumas das dificuldades inerentes à análise do fomento à inovação no Brasil residem na própria organização do orçamento público. A primeira dificuldade diz respeito à falta de uma subfunção orçamentária específica para a inovação, que reúna e discrimine os gastos pelos diferentes entes públicos.

Outra dificuldade diz respeito à impossibilidade de identificar com precisão, dentro da função orçamentária “Ciência e Tecnologia” ou até mesmo dentro de outras funções orçamentárias, quais foram os gastos realizados com atividades em ciência e tecnologia que não sejam correlatos, de alguma forma, com o processo inovativo. Dessa forma, qualquer cômputo relacionado ao dispêndio federal que considere o volume total de recursos, como descrito na peça orçamentária, irá incorrer em um erro, superestimando o uso de recursos que na origem podem ter sido utilizados para fomento a atividades científicas com pouca ou nenhuma relação com a inovação.

Em que pese a dificuldade de cálculo preciso desses gastos, como pode ser visto no Gráfico 4, verifica-se um crescimento do dispêndio federal classificado como C&T até 2013, alavancado por seu principal componente, as atividades de P&D. Percebe-se também que a queda do dispêndio em C&T, no período de 2013 a 2020, decorre da acentuada redução dos dispêndios em P&D, que passa de R\$33,5 bi em 2013 para R\$ 25,7 bi em 2017, corrigidos para R\$ de 2017.



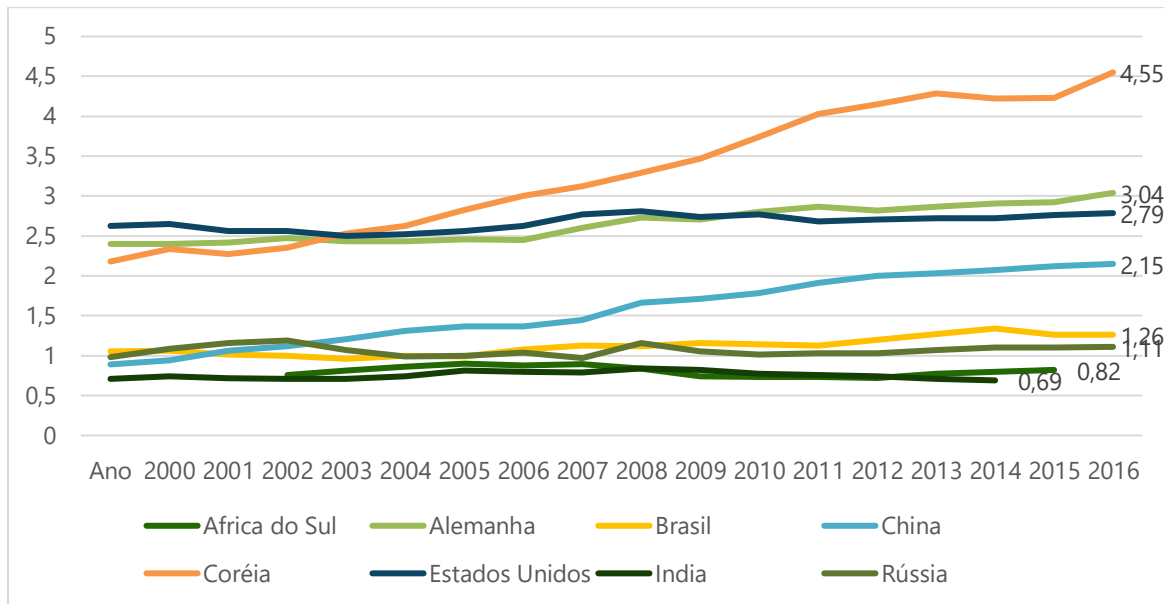
**Gráfico 04** - Dispersões do governo federal em ciência e tecnologia (C&T) (valores de 2017) por atividade, 2000-2017.

**Fonte:** DGI/SEXEC- Ministério de Ciência e Tecnologia.

No que se refere ao esforço inovativo do País, medido pela razão P&D sobre o PIB, percebe-se uma estagnação da razão, atingindo o valor de 1,26 % no ano de 2017. A comparação com outras nações permite verificar que o esforço brasileiro tem se mostrado aquém do padrão de países com alto desempenho inovador, tanto em patamar quanto em tendência. No período entre 2001 e 2017, verifica-se que a China passou de uma razão de 0,91%, abaixo do valor brasileiro,

atingindo a razão de 2,15% em 2017. Similarmente, verifica-se um crescimento bastante agudo do esforço da Coréia do Sul, chegando ao valor de 4,55% ao fim do período observado. Verifica-se, no entanto, que o esforço brasileiro, à exceção da China, tem se mantido acima daquele empreendido por outras nações que compõem o grupo dos BRICS.

Destaca-se que o esforço inovador de um país, medido pela razão P&D sobre o PIB, é o resultado do empenho tanto do setor público quanto do empresarial. MCTIC (2019) aponta que, em 2017, o setor empresarial e o público apresentaram participações bastante semelhantes no financiamento de P&D, de forma que se atingiu razão de esforço de 0,6% e 0,63% respectivamente. Por outro lado, MCTIC (2019) aponta que países de alto desempenho inovador tem apresentado como característica uma volumosa participação do setor empresarial, tais como China (1,64%), EUA(1,77%), Japão (2,51%) e Coréia (3,47%) – dados de 2017 –, além de uma estabilidade da participação governamental, com média de 0,37%, 0,76%, 0,53% e 0,78% respectivamente, no período 2000-2017.



**Gráfico 05** - Dispendios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em relação ao produto interno bruto (PIB) de países selecionados, 2000-2017.

**Fonte:** DGI/SEXEC- Ministério de Ciência e Tecnologia.

Considerando então a dificuldade fiscal do Brasil, entende-se que, para que se atinjam os objetivos almejados para a inovação no País, há necessidade de manutenção do esforço governamental, mas, principalmente, de um crescimento da participação empresarial. É essencial reforçar que o esforço governamental seja empreendido sobre temas, áreas e setores estratégicos para o desenvolvimento nacional, dando suporte à inovação tecnológica empreendida e financiada pelo setor privado. Assim, a figura 7 demonstra graficamente as principais fontes de fomento à inovação no país.



Figura 06 - Onde está o fomento à inovação no Brasil?

Fonte: ABDI (2020) com adaptações do DECFI-MCTI.

Por outro lado, a figura 8 exemplifica a necessidade de olhar o fomento de forma complementar entre recursos privados e governamentais tendo em vista os diferentes níveis de maturidade da empresa e fases de investimento. Haja vista a necessária atuação estratégica governamental, entende-se que uma das áreas prioritárias de atuação está relacionada aos níveis de maturidade

da empresa, em especial naqueles temas de maior risco e menor interesse de financiamento privado, de forma a dar sustentação ao desenvolvimento tecnológico.



Figura 07 - Diagrama de relacionamento de fundos para financiamento de CT&I aos níveis de maturidade das empresas e das tecnologias

Fonte: DECFI-MCTI

## Conceitualização

Pode-se considerar que o aparecimento das primeiras instituições com atuação científica e tecnológica (como o Instituto Agrônomo de Campinas e Instituto Butantã), no final do século XIX, marcam os primórdios do surgimento de um ecossistema de CT&I.

Sua expansão e estruturação ganham bastante fôlego entre as décadas de 1950 e 1980, quando surgem o Conselho Nacional de Pesquisa (transformado posteriormente em Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq); a Financiadora de Estudos e Projetos



(FINEP); o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) e o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), que se transforma posteriormente em Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI). Além das instituições, houve a criação de políticas públicas, fundos e programas de fomento associados aos diversos instrumentos de planejamento governamental – comportando desde os planos básicos de desenvolvimento científico e tecnológico, enquadrados nos Planos Nacionais de Desenvolvimento elaborados entre 1973 e 1985, até programas e planos específicos, como o PADCT – Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico; o PACTI - Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional e a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (2012-2015).

A Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação - ENCTI 2016-2022, que é peça fundamental de planejamento e implementação da Política Nacional de CT&I, já estampa a missão fundamental de promover a CT&I como um dos eixos estruturantes do desenvolvimento nacional. Ela detalha que a incorporação do conhecimento nas atividades econômicas depende de um Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia orientado para a promoção da Inovação. A ENCTI consolida as etapas anteriores de planejamento e dá especial destaque para a necessidade de articulação da política de CT&I com as demais políticas públicas e entre os vários segmentos do Sistema.

A Emenda Constitucional 85, de 2015, atualizou o Capítulo IV da Lei máxima do país, dedicado à Ciência e Tecnologia, e introduziu diretrizes para a Inovação. A nova redação instituiu as bases para fundamentar o investimento público em inovação, pavimentando as vias da distribuição de competências e colaboração entre os entes públicos e privados. Também instituiu o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) e previu a sua regulamentação por meio de lei, alinhado com os conceitos de organização de Sistemas Nacionais de Inovação sugeridos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

As conferências nacionais de C&T, realizadas em 1985, 2001, 2005 e 2010, também foram importantes vetores de articulações para as políticas do setor e para o SNCTI. O Sistema Nacional de CTI conta ainda com a atuação das organizações do terceiro setor, dentre as quais podemos citar Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica (ABIPTI), a Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras (ANPEI), a Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC), o Sistema Confederação Nacional da Indústria (CNI) e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE).

Se por um lado o SNCTI é caracterizado por arranjos de instituições organizadas em atividades balizadas para a formação de pessoal e o desenvolvimento científico e tecnológico, o Sistema Nacional de Inovação, em contrapartida, engloba arranjos institucionais que visam a transferência, difusão e absorção dessas novas tecnologias e processos no mercado, em uma visão na qual a inovação é vista como um fator essencial ao desenvolvimento e o investimento ganha um novo sentido, de transformação de conhecimento em produtos e serviços.

A composição e a organização do Sistema Nacional de Inovação são fortemente marcadas pela atuação do setor privado e pelo papel indutor do governo, com políticas públicas para a criação de ambientes favoráveis à inovação, de incentivos aos gastos do setor privado em atividades de inovação, na participação no fomento em determinados segmentos do processo inovador e pela elaboração de políticas públicas que auxiliem na formação de laços entre universidades e empresas. O SNI organiza-se, conseqüentemente, como um grupo de instituições que englobam e articulam agências de fomento e financiamento, instituições financeiras, empresas (públicas e privadas) e instituições de ensino e pesquisa. Não se trata de uma estrutura formal, embora sua definição possa passar esta impressão; na prática, trata-se de uma representação do ecossistema de inovação, incluindo as diversas interações entre seus variados atores.

Obviamente a linha que delimita a atuação dos dois sistemas é tênue, tendo como eixo principal o desenvolvimento da pesquisa como processo indutor de novos conhecimentos e a

transformação desses conhecimentos em novos produtos e serviços. Há uma falta de clareza na distinção entre as políticas que regem os dois sistemas, que acabam sendo tratadas de forma indiscriminada como políticas de CT&I, tratadas em conjunto por vezes até com as políticas industrial e de propriedade intelectual, com as quais mantém relação.

Ciência e tecnologia são consideradas dimensões integradas e assim têm sido tratadas dessa forma pelas políticas públicas. Entretanto, o passar das décadas tem indicado que a dimensão e o enfoque da agenda científica evoluem, na medida em que a percepção da sociedade acerca do papel da ciência e dos pesquisadores se altera. As agendas da sociedade são paulatinamente incorporadas na agenda científica e a autonomia da ciência se equilibra com a responsabilidade pela geração do conhecimento associada à promoção do bem estar da sociedade. As relações entre tecnologia e ciência gradualmente se alteram e a pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e a inovação passa a ser fortemente estimulada pelas agências de fomento.

Ao longo dos anos, a política de C&T passou também a adotar modelos de fomento voltados para o uso de instrumentos que incentivem os pesquisadores a realizarem atividades científicas voltadas para a solução de problemas nacionais relevantes, relacionando, de alguma forma, o desenvolvimento científico às necessidades tecnológicas e de mercado, um paradigma que ainda está em construção e que se baseia em modelos de interação mais complexos.

Uma característica do ecossistema de inovação no Brasil é que ele é bastante diversificado, mas com bolsões de concentração financeira. Sabe-se que isso não é uma característica necessariamente ruim. Em um processo de comparação com o Sistema de Inovação dos Estados Unidos, por exemplo, percebe-se que o sistema funciona de maneira análoga em termos de concentração financeira, e que demonstra bons resultados nas avaliações globais de inovação. O desafio é, portanto, a construção de mecanismos de governança que identifiquem as missões tecnológicas em comum entre as Unidades, de modo a possibilitar a concentração dos recursos para acelerar aquelas ações mais promissoras, permitindo a realocação rápida e eficiente do dinheiro, sem gastos duplicados ou redundantes.

Há Instituições no Brasil que têm desempenhado nos últimos anos o papel de líderes, especialmente a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), o Comando da Marinha, a Agência Espacial Brasileira (AEB), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), as Indústrias Nucleares Brasileiras (INB), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a Nuclebrás Equipamentos Pesados (NUCLEBRAS) e a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Também temos, nesse sentido, a importância exercida diretamente pelo Ministério de Ciência e Tecnologia e Inovações, o Ministério da Educação (MEC), pelo Ministério das Comunicações, o Ministério de Minas e Energia (MME) e o Ministério da Defesa (MD). E por fim, os importantíssimos Fundos Nacionais: o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), o Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (FUNTTEL), o Fundo Nacional de Saúde (FNS) e o Fundo Aeronáutico.

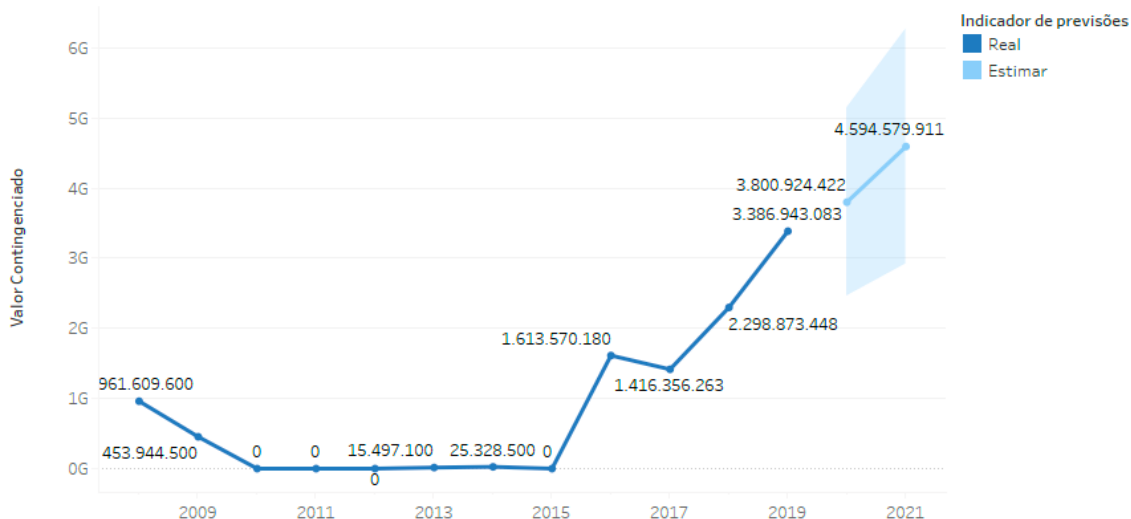
#### A. Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

O FNDCT tem como sua secretária-executiva a FINEP, que disponibiliza desde 2008 um balanço anual de sua execução orçamentária. Para fins deste texto todos os números apresentados se referem a valores empenhados.

O FNDCT é o principal Fundo orçamentário para C&T e Inovação, conjuntamente com as ações do BNDES (que analisaremos depois). Por ser alimentado por meio de receitas vinculadas, o Fundo hoje tem alguma estabilidade no tocante a arrecadação, porém a execução da receita tem sido reduzida em razão do aumento da participação das “Reservas de Contingência”.

De acordo com os dados da FINEP, em 2008 e 2009 uma quantia relevante do fundo, respectivamente R\$ 961 milhões e R\$ 453 milhões, diziam respeito a Reserva de Contingência. Entre 2010 e 2012, sua participação foi nula (igual a zero), ela cresce para o montante de R\$ 25.3 milhões em 2014 e volta a cair, em 2015, para zero. Desde então, tal instrumento tem se tornando

cada vez mais relevante, estando cotada para 2020 em torno de R\$ 3.8 bilhões. Se o mesmo padrão identificado fosse mantido, a estimativa para 2021 seria de R\$ 4.5 bilhões destinados a Reserva de Contingência.



**Gráfico 06** - Evolução do valor contingenciado no FNDCT (2008- 2020)

Fonte: FINEP (2020).

A modalidade de empréstimo, via FINEP, chamada de “Financiamento de Projetos de Desenvolvimento Tecnológico de Empresas (FPDTE)” tem recuperado, desde 2017, sua capacidade de empenho, alcançando em 2019 a cifra de R\$ 1,4 bilhões.

Dois mecanismos merecem destaque: o FPDTE e a Equalizações, que apresentam as seguintes especificidades: são de modalidades para o financiamento (FPDTE) e de redução do custo do financiamento (Equalização), o que implica que as empresas precisam contar ou ter projeções bem fundamentadas sobre a taxa futura de faturamento, de modo que possam assumir o compromisso de pagar o empréstimo ao credor; por isso, as empresas que tendem a ser beneficiadas por esses instrumentos geralmente estão em posição de consolidação ou em rápida

consolidação (no caso daquelas empresas emergentes que, apesar de jovens, possuem uma elevada taxa de crescimento, as chamadas “startups Unicórnios”); com efeito, aquelas firmas que se encontram em fase de desenvolvimento de seus primeiros produtos, sem uma abordagem clara de mercado, e que necessitam do uso intensivo de bens de capital, tendem a ficar de fora em cenários de estagnação econômica; além disso, não possuem serventia direta sobre a atuação dos ICT’s, que, por sua vez, para serem mais inovadores, demandam investimentos do tipo não-reembolsável.

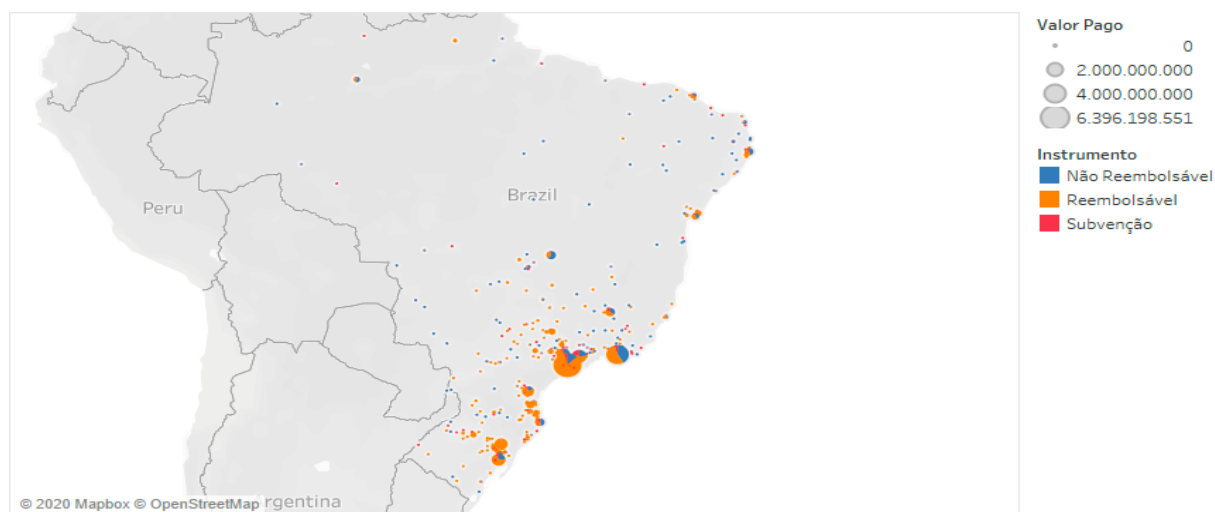
Do ponto de vista do capital privado, existem dois importantes instrumentos : “[...] Fundos de Investimento em Participações (FIP) e em Fundos Mútuos de Investimentos em Empresas Emergentes (FMIEE) regulamentados pelas Instruções CVM 391/03 e 209/94, conhecidos como fundos de venture capital e private equity, respectivamente.” (BRASIL, 2020) Esses instrumentos visam estimular o investimento privado em empresas emergentes por meio da aquisição de quotas de participação.

De todo modo, destaca-se que os instrumentos “Equalizações” e “Financiamento de Projetos de Desenvolvimento Tecnológico de Empresas”, apesar de importantíssimos, pois atuam na ponta da cadeia, justamente com as empresas que hoje são responsáveis pela manutenção de empregos e renda, não podem ser tomados como a solução para todos os problemas. Tais políticas, tal como Mariana Mazzucato pontua, são formuladas tendo em vista a “correção de falhas do mercado”, nesse caso, a ausência de crédito barato. Elas não visam criar ou remodelar os mercados através

do fortalecimento e articulação dos pontos fortes, a ponto de criarem uma espécie de diferença positiva, superior, entre o passo do avanço tecnológico no Brasil frente a outros países<sup>20</sup>.

## B. Financiadora de Estudos e Projetos (2002-2020)

Analisamos a distribuição dos recursos da FINEP (valores pagos) pelo território brasileiro.

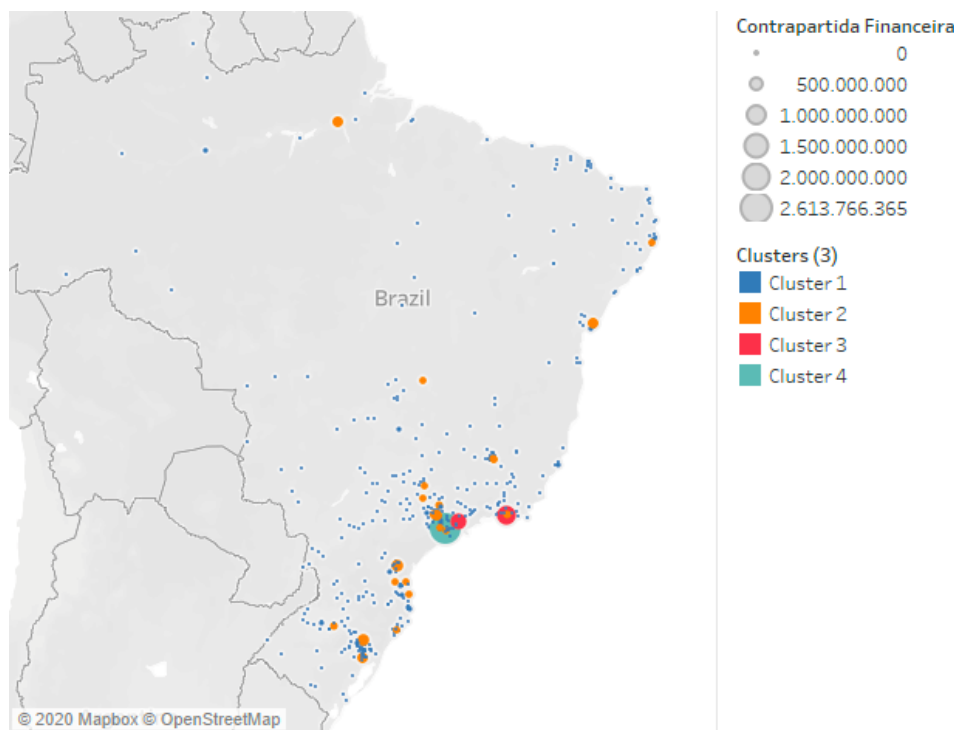


**Gráfico 07** - Distribuição pelo território dos valores pagos pela FINEP entre 2004-2019

Fonte: Finep (2020).

20 Nesse sentido, podemos formular políticas coordenadas que visam expandir as chamadas “ilhas de excelência”, num sentido de difusão institucional e de abertura, de modo que elas (preferencialmente em parceria com outros ICT’s públicos e privados de relevância secundária) ganhem capacidade de articular o mercado nacional como um meio de captar recursos e fomentar empreendimentos e melhorar a produtividade do país. Por isso, não podemos ignorar a atual tendência de baixa nas ações de fomento e subvenções, tampouco naturalizar o fato dos Fundos Setoriais serem instrumentos subaproveitados, já que eles poderiam, em alguma medida, liderar a transformação que buscamos.

Feito isso, temos dois municípios que se destacam: São Paulo (SP), com R\$ 6.3 bi e Rio de Janeiro (RJ) com R\$ 4.1 bilhões. Observamos um processo de regionalização especialmente no Estado de São Paulo, nas regiões de Campinas (R\$ 1.4 bilhões) e São José dos Campos (R\$ 1.8 bi). Outras municipalidades que ficam acima de R\$ 1 bi são: Curitiba (PR), R\$ 1.1 bilhões; Caxias do Sul (RS), R\$ 1.4 bi; Porto Alegre (RS), R\$ 1.5 bilhões. Processos de regionalização podem ser observados também na região costeira de Santa Catarina, bem como no norte do Rio Grande do Sul e centro-oeste de São Paulo. Em menor grau, destaca-se a relevância das seguintes capitais: Belo Horizonte (MG), 771 milhões; Brasília, (DF), 752 milhões; Recife (PE), 616 milhões, Salvador (BA), 454 milhões; e Manaus (AM), 321 milhões.

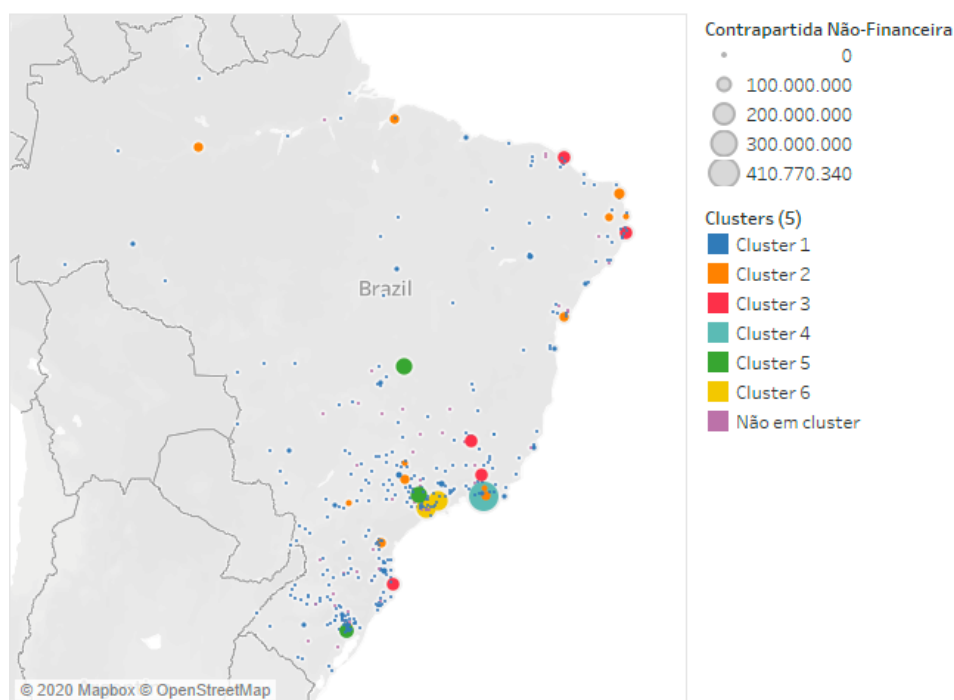


**Gráfico 08** - Distribuição pelo território da contrapartida financeira paga à FINEP entre 2004-2019

**Fonte:** Finep (2020).



No tocante às contrapartidas financeiras (Gráfico de Mapa acima) São Paulo (SP) lidera isolado com R\$ 2.6 bilhões; Rio de Janeiro (RJ) com R\$ 982 milhões e São José dos Campos com R\$ 703 milhões dividem a posição secundária. Por fim, no último cluster que se destaca da maioria seguem: Curitiba (PR), R\$ 367 milhões; Caxias do Sul (RS), R\$ 338 milhões; Porto Alegre (RS), R\$ 300 milhões; Camaçari (BA), R\$ 293 milhões; Almeirim (PA), R\$ 242 milhões; Campinas (SP), R\$ 228 milhões; Não-Me-Toque (RS), R\$ 197 milhões; Mogi Guaçu (SP), R\$ 165 milhões; Niterói (RJ), R\$ 156 milhões; Barueri (SP), R\$ 150 milhões; Cabo de Santo Agostinho (PE), R\$ 142 milhões; R\$ São Bento do Sul (SC), 140 milhões; Itajaí (SC), R\$ 133 milhões; São Carlos (SP), R\$ 121 milhões; Cravinhos (SP), R\$ 106 milhões; Criciúma (SC), R\$ 104 milhões; São Bernardo do Campo (SP), R\$ 102 milhões; Joinville (SC), R\$ 101 milhões; e Brasília (DF), R\$ 96 milhões.



**Gráfico 09** - Distribuição pelo território da contrapartida não- financeira paga à FINEP entre 2004-2019

**Fonte:** Finep (2020).

No tocante às contrapartidas não financeiras (Gráfico de Mapa acima) temos Rio de Janeiro (RJ) na frente, com R\$ 410 milhões, seguido de São Paulo (SP) com R\$ 179 milhões e São José dos Campos (SP) com R\$ 176 milhões. Numa posição intermediária: Brasília (DF), R\$ 137 milhões; Campinas (SP), R\$ 127 milhões; Porto Alegre (RS), R\$ 99 milhões; Florianópolis (SC), R\$ 77 milhões; Juiz de Fora (MG), R\$ 75.9 milhões; Recife (PE), R\$ 75.7 milhões; Belo Horizonte (MG), R\$ 72 milhões; Natal (RN), R\$ 50 milhões; Fortaleza (CE), R\$ 64 milhões. Por fim, destaques secundários: Niterói (RJ), R\$ 47 milhões; Salvador (BA), R\$ 46 milhões; Belém (PA), R\$ 44 milhões; Curitiba (PR), R\$ 43 milhões; São Carlos (SP), R\$ 39.9 milhões; Manaus (AM), R\$ 39.4 milhões; Campina Grande (PB), R\$ 29.7 milhões; São Leopoldo (RS), R\$ 29.4 milhões; Londrina (PR), R\$ 23 milhões; Petrópolis (RJ), R\$ 22.9 milhões; Ribeirão Preto (SP), R\$ 22.5 milhões; João Pessoa (PB), R\$ 20 milhões. Um dado importante sobre esse mapa é a presença das Universidades, especialmente as públicas, e outros ICT's nessas cidades.

Dentro da modalidade reembolsável há um outro instrumento, o Inovacred. Esse instrumento visa especialmente organizações de micro, pequeno e médio porte, com uma receita operacional bruta anual de até 90 milhões. Os recursos desse instrumento são operacionalizados por agentes financeiros credenciados, no caso Bancos Regionais de Desenvolvimento e Agências de Fomento, e provêm do FNDCT. Para aqueles projetos de interesse do setor de telecomunicações, podem ser utilizados recursos do FUNTTEL. O valor máximo liberado anualmente por projeto é de até 10 milhões de reais.

O Inovacred começou a ser executado em 2013 com R\$ 27.1 milhões, tendo sido liberados até 2019 R\$ 1.12 bilhões. Em 2018, foram liberados para micros, pequenas e médias empresas 261 milhões por meio desse instrumento. O valor total da contrapartida soma 563 milhões (50,2% do valor liberado pela Finep), uma proporção superior à registrada na modalidade “universal” de reembolsável (34.6%; 8,9 bilhões de contrapartidas frente a 25,7 bilhões pagos) o que evidencia uma disposição especial dessas empresas em investir, servindo como indicador importante de sucesso da política. A mediana dos valores pagos é de 1 milhão, com 95% de intervalo de

confiança, os contratos ficam entre 992 mil e 1.191 milhões por beneficiado, considerando a data de assinatura.

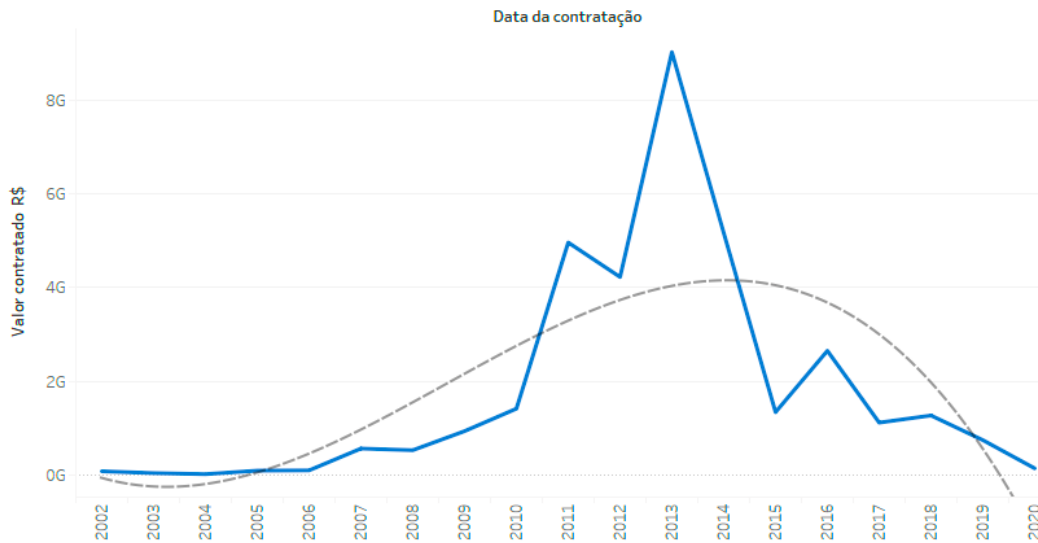
### C. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (2002-2020)

Os dados apresentados dizem respeito a base de contratação do BNDES atualizada até junho de 2020. O Banco sinaliza aquelas ações com vistas a inovação, o que facilita o seu acompanhamento. Tais ações somaram, entre 2002 até 06/2020, 26 bilhões, que representam 3,89% do conjunto de contratações do banco.

Os saltos de investimento foram em 2011 (R\$ 4.8 bilhões, comparados a R\$ 1.3 bi em 2010) e 2013 (R\$ 8.6 bilhões, comparados a R\$ 3.5 bi em 2012), vindo de uma trajetória de crescimento em 2007, 2008 e 2009 (R\$518.7, R\$ 518.9 milhões e R\$ 1.3 bilhões, respectivamente). Em 2015 houve um grande recuo para 793 milhões, interrompido por uma pequena, mas significativa, recuperação em 2016 (1.8 bilhões), desde então vivemos uma trajetória de queda: 503 milhões, em 2017; 722 milhões, em 2018; 102 milhões em 2019.<sup>21</sup> Essa última soma nos coloca num patamar superior ao de 2006 (53.2 milhões) e dos anos precedentes (2002, 67.2 milhões; 2003, 36.9 milhões; 2004, 3.7 milhões; 2005, 85 milhões), entretanto é um número relativamente baixo tendo em vista a mediana da série de 518 milhões.

---

21 Valores de 2020 ainda não estão fechados e por isso não foram utilizados.



**Gráfico 10** - Valor contratado pelo BNDES na carteira de inovação entre 2002-2020

Fonte: BNDES (2020).

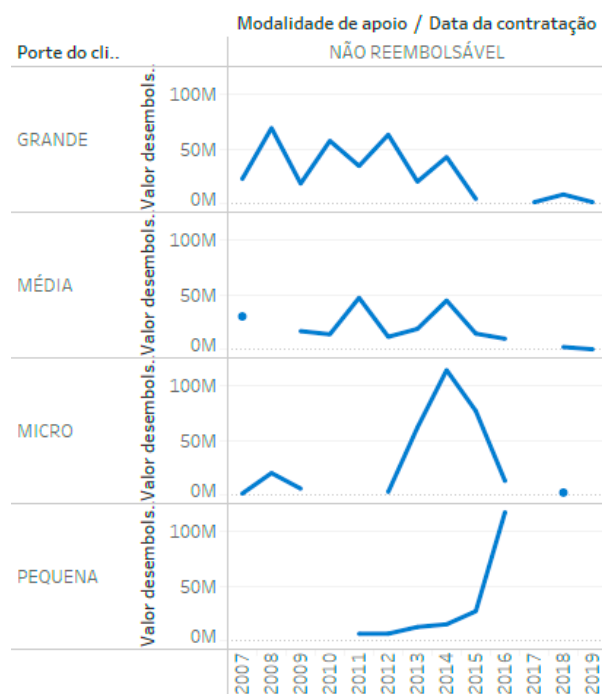
Por se tratar de um Banco, como já esperado, a maior parte dos recursos dizem respeito a modalidade de apoio reembolsável (96%) e a menor parte a não-reembolsável (3.9%).

Para a modalidade reembolsável, durante a série de 2002 a 2019 o BNDES utilizou uma variedade de instrumentos. Dentre eles se destacam, pelo valor aplicado: “Operação com Instituição Financeira” (7.97 bilhões); “PSI – Inovação” (2.03 bilhões); “PSI – Proengenharia” (1.54 bilhões). Cabe ressaltar que a ação do Banco tende, em razão da curta duração de alguns dos instrumentos, a ser esporádica. Quando olhamos para a modalidade não reembolsável, temos a seguinte relação de instrumentos:

1. BNDES PROCULT: 2015, R\$ 1.21 milhões.

2. Fundo Amazônia: 2011, R\$ 11.1 milhões; 2012, R\$ 9.11 milhões; 2013, R\$ 17.3 milhões; 2014, R\$ 66.9 milhões; 2016, R\$ 1.53 milhões; 2018, R\$ 17 milhões; total, R\$ 123 milhões.
3. FUNTEC: 2007, R\$ 54.1 milhões; 2008, R\$ 89.1 milhões; 2009, R\$ 41 milhões; 2010, R\$ 71.1 milhões; 2011, R\$ 87.9 milhões; 2012, R\$ 83.9 milhões; 2013, R\$ 113 milhões; 2014, R\$ 216 milhões; 2015, R\$ 122 milhões; 2016, R\$ 139 milhões; 2017, R\$ 1.42 milhões; 2018, R\$ 13 milhões; 2019, R\$ 1.65 milhões, total: 1 R\$ bilhão.

No caso dos instrumentos acima, o FUNTEC é o único que têm uma perenidade para todo o período. Ele começa em 2007 com o intuito de fortalecer a colaboração entre ICT's e Empresas. Possui uma tendência de crescimento iniciada em 2011, depois da baixa em 2009, alcançando seu pico em 2014.

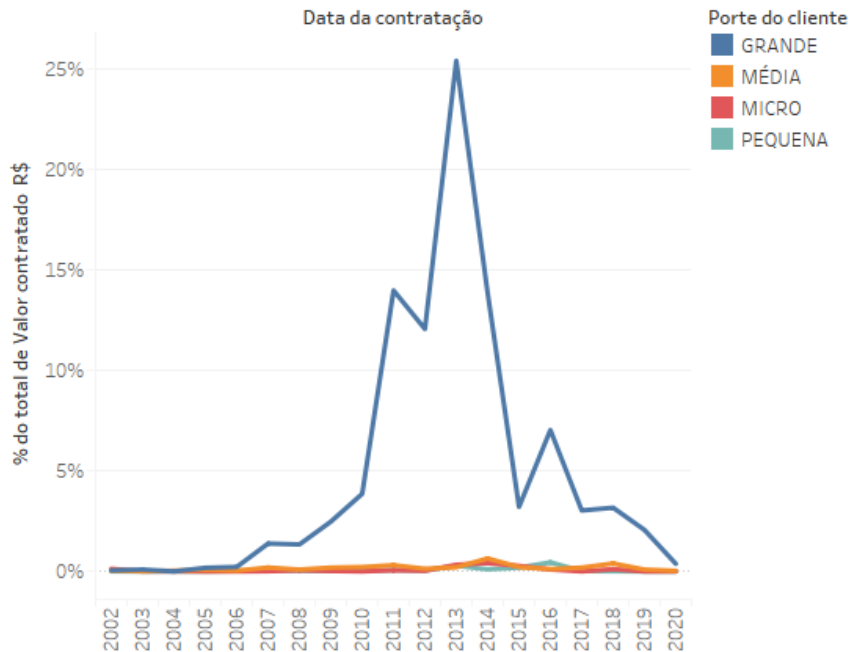


**Gráfico 11** - Valor desembolsado pelo BNDES na modalidade não reembolsável segundo o porte do cliente

Fonte: BNDES (2020).

Quando analisamos o porte do cliente, na modalidade não-reembolsável (Gráfico acima), vemos um crescimento importante para as organizações pequenas, ainda que não tenhamos dados para os anos de 2017, 2018 e 2019. Em relação às micro, o período mais favorável foi em 2014 com R\$113 milhões, seguido de uma queda até 2016. Para as médias e grandes parece haver alguma ciclicidade, no sentido que os períodos de alta são pontuados por períodos de baixa, o que pode indicar para uma retração estratégica, por parte do Banco, visando uma atuação de maior folego para o ano seguinte. Nesses dois casos a variação não é tão abrupta quanto a verificada para as pequenas e médias, entretanto também há interrupção do fluxo de fomento. Em 2019, há apenas dois clientes do BNDES – FUNTEC, um de grande porte com R\$ 1.5 milhão e outros de médio porte R\$153 mil.

Sobre os apoios reembolsáveis (Gráfico abaixo), observamos que a maior parte dos recursos foram destinados para clientes de grande porte (R\$ 27 bilhões; 96,7%), seguidos dos de médio (R\$ 565 milhões; 2%), pequeno (R\$ 175 milhões; 0,6%) e micro (R\$ 156 milhões; 0,5%). Os clientes de porte grande que fazem inovação têm perdido sua participação desde 2017 em resposta ao forte recuo dos recursos executados pelo Banco. Em decorrência disso, a soma relativa a esse grupo foi em 2019 de R\$ 90.3 milhões, patamar nominalmente inferior ao de 2007 (R\$ 414 milhões), mas ainda superior ao de 2006 (R\$ 35.1 milhões). Os de porte médio em 2019 somaram R\$ 10.3 milhões.



**Gráfico 12** - Participação no valor desembolsado pelo BNDES da modalidade reembolsável segundo o porte do cliente

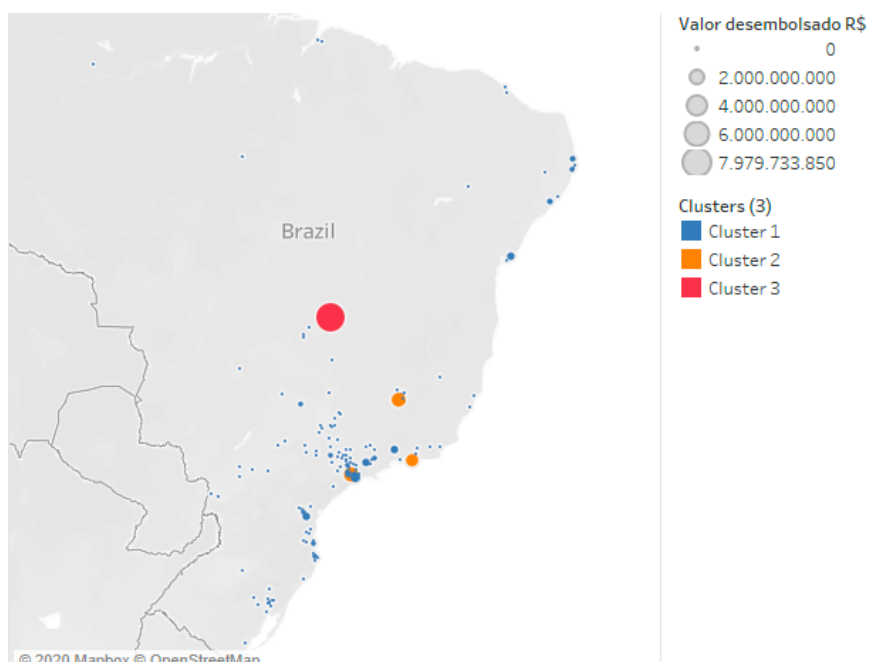
Fonte: BNDES (2020).

Os clientes de porte micro em 2019 somaram R\$ 23.5 milhões, vindo de uma trajetória de crescimento iniciada em 2015 (R\$ 7 milhões), não tão distante do patamar de 2013 (R\$ 34.1 milhões).

Quando observamos a distribuição desses recursos pelo território brasileiro (Gráfico de Mapa na página seguinte) temos a seguinte imagem: na liderança Brasília (DF), com R\$ 7.97 bilhões, especialmente em razão dos empréstimos feitos a FINEP. Em uma posição intermediária: São Paulo (SP), R\$ 1.97 bilhões; Betim (MG), R\$ 1.86 bilhões; Rio de Janeiro (RJ), R\$ 1.45 bilhões. Sobre os pontos de menor intensidade, observamos um processo de interiorização em São Paulo, no sentido noroeste e uma pequena concentração no litoral de Santa Catarina.

A base nos permite diferenciar os clientes segundo a natureza jurídica da organização, se são instituições públicas ou se competem a iniciativa privada. Considerando a modalidade de apoio

reembolsável, notamos a predominância dos segundos (19.1 bilhões, 68.5%) sobre os primeiros (8.74 bilhões, 31.3%). O registro de 2.99 bilhões para 2011, 3.34 bilhões em 2013 e 2 bilhões em 2014 para instituições públicas, do tipo indireta, se deveu exclusivamente aos empréstimos feitos a FINEP e Petrobras, de modo que as variações observadas são resultados imediatos dessas operações.



**Gráfico 13** - Distribuição pelo território dos valores desembolsados na modalidade reembolsável pelo BNDES entre 2002-2020

**Fonte:** BNDES (2020).



## Desafios

Ao analisarmos a estagnação da produtividade no Brasil, por mais de três décadas, mesmo com altas taxas de produção científica, percebe-se o paradoxo entre a qualidade do conhecimento produzido e a capacidade do país de converter esse conhecimento em inovação, permitindo a implementação de inovações pelo mercado e assim gerando benefícios a toda sociedade.

Quando olhamos o Global Innovation Index (GII, 2020), que reúne em um relatório de análise 90,8% da população mundial e 96,3% do PIB global, temos um retrato dos resultados destas restrições ao financiamento de pesquisa e inovação no Brasil. Nos posicionamos como o 50º país no ranking de países com maior número de publicações de artigos técnicos e científicos, investimos e gastamos recursos com educação como o 12º, inovamos como o 62º país no mundo.

Historicamente, o Brasil tem uma grande dificuldade em coordenar políticas públicas, converter conhecimento científico e tecnológico em inovação, por meio aumento da transferência de tecnologia, geradora de produtos e serviços inovadores, bem como e baixa participação da indústria e do mercado financeiro no financiamento da inovação.

Observando os indicadores do Índice Global de Inovação, percebe-se que persiste no país um ambiente com um alto nível de burocracia para o estabelecimento de novas empresas. As Startups brasileiras de sucesso, que se tornam grandes unicórnios, não abrem seu capital no país, preferindo bolsas estrangeiras que são mais seguras e garantem a participação de mais investidores no IPO. Conforme dados do IBGE (2019), metade das novas empresas abertas no país fecham suas portas antes de completar quatro anos de operação, sendo 21% no primeiro ano de atividade.

Segundo OCDE (2020), a carga tributária no Brasil gira, hoje, em torno de 33,1% do PIB, enquanto a carga tributária média na OCDE, composta por um grupo de 36 países, é de 34,3%. Os três países líderes em inovação na América Latina têm cargas tributárias ainda menores, no México 16,1%, Chile 21,1% e Costa Rica 24%.

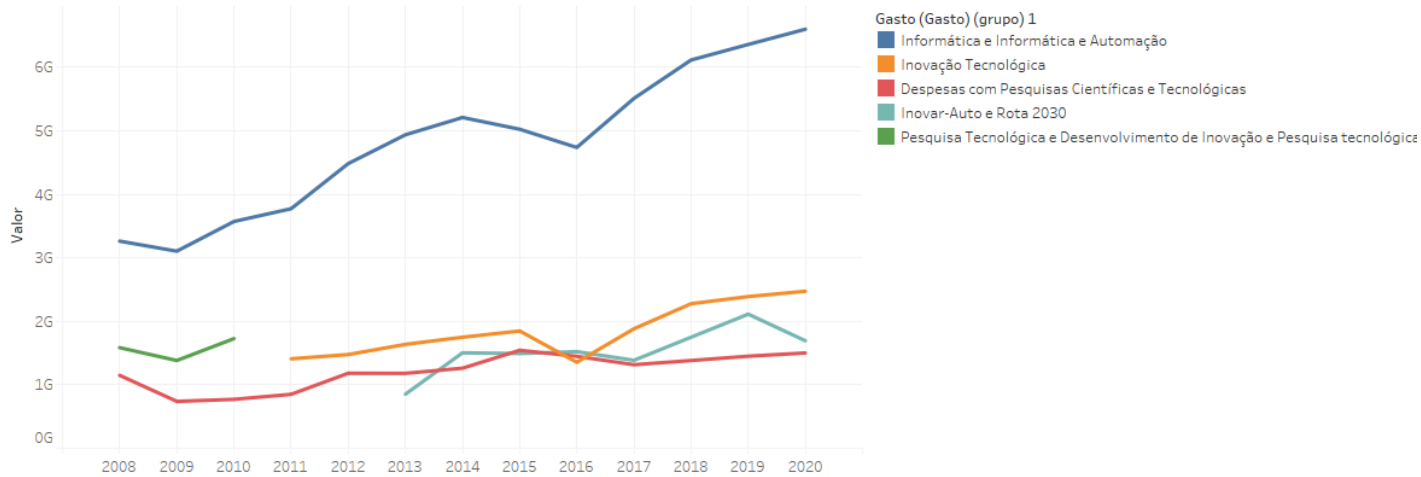
Em relatório recente o Banco Mundial mapeou 164 diferentes instrumentos de inovação em 2018, apenas em nível federal, sendo que para 41 deles não havia recursos alocados, assim como a atuação de um número extremamente grande das mais diferentes instituições. Isso demonstra que temos instrumentos demais para agências demais, indicando não apenas uma falta de priorização de políticas e agências como também um real falta de coordenação.

A discussão sobre o papel institucional de cada agência e de que forma esse grande número de instrumentos precisa ser discutido, focalizado e priorizado é também uma agenda necessária dentro da Política Nacional de Inovação. A própria ENCTI 2016-2022 cita que um fator determinante para o sucesso das nações na promoção da inovação é a estruturação de um Sistema Nacional de CT&I forte e articulado, capaz de mobilizar atores e instrumentos de maneira consistente e orientada a resultados que gerem benefícios econômicos e sociais.

Este setor da economia tem hoje 163 bilhões de reais, ou 2,4% do PIB, distribuídos entre gasto direto, gasto tributário (isenções) e crédito ou garantias - sendo importante observar que a parcela dedicada ao crédito é decrescente desde 2012 e cada vez menos significativa.

Por outro lado, conforme gráfico 14, a parcela de gasto tributário (isenções e incentivos fiscais) vem crescendo ao longo do mesmo período, todavia, as políticas de incentivo desta natureza não atendem ao ecossistema como um todo e sim a setores específicos do mercado. Atualmente, dentre estas políticas, são destaque:

1. Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005)
2. Lei de Informática (Lei nº 8.248/1991)
3. Inovar-Auto (Lei nº 12.715/2012), posteriormente substituído pelo programa Rota 2030 (Lei nº 13.744/2018)
4. Zona Franca de Manaus (Decreto-Lei nº 288/1967)
5. Lei do Simples (Lei Complementar nº 123/2006)



**Gráfico 14** – Trajetória dos gastos tributários

**Fonte:** Receita Federal (2020).

Cabe ressaltar que avaliações de organismos internacionais têm apontado uma baixa efetividade de algumas das políticas previamente citadas; à exceção da Lei do Bem, que é a única com o propósito específico de fomento à inovação – todas as outras Leis citadas têm um viés mais forte de política industrial, sendo a questão da P&D subsidiária.

Também o Ipea (2018) concluiu que, mesmo com a elevação no investimento total em P&D registrada até 2013, os resultados em termos de inovação ainda foram pouco significativos, apontando como razão condições sistêmicas como a baixa pressão de mercado e a baixa orientação a resultados nos investimentos públicos em C&T. Assim, é necessária a coordenação e reorientação dos benefícios de maneira a atender não apenas setores específicos da economia mas gerar um movimento de generalização de PD&I dentro do setor privado.

Com relação à Lei de Inovação, cabe ressaltar a importância e relevância do Artigo 19 daquela lei, dedicado aos instrumentos de estímulo à inovação. São eles:

“§ 2º-A. São instrumentos de estímulo à inovação nas empresas, quando aplicáveis, entre outros: (Redação pela Lei nº 13.243, de 2016)

I - subvenção econômica; (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016)

II - financiamento; (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016)

III - participação societária; (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016)

IV - bônus tecnológico; (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016)

V - encomenda tecnológica; (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016)

VI - incentivos fiscais; (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016)

VII - concessão de bolsas; (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016)

VIII - uso do poder de compra do Estado; (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016)

IX - fundos de investimentos; (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016)

X - fundos de participação; (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016)

XI - títulos financeiros, incentivados ou não; (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016)

XII - previsão de investimento em pesquisa e desenvolvimento em contratos de concessão de serviços públicos ou em regulações setoriais. (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016)”

O Decreto n. 9.283, de 2018, regulamentou a Lei. Porém, vários dos instrumentos acima ainda demandam normativos adicionais, tais como portarias ou instruções normativas, que deem aos instrumentos uma rotina de providências bem definida e aprovada.

A ausência de tais normativos trouxe grande insegurança ao gestor público, em especial ao ordenador de despesa, bem como ao operador jurídico, geralmente um procurador federal da advocacia geral da união. Entretanto, pegando as encomendas tecnológicas do inciso V como exemplo, diversas foram as tentativas frustradas de sua utilização. Tal dificuldade resultou em grupo de trabalho, formalizado por meio de um Acordo de Cooperação Técnica entre a AEB, o MCTI e o TCU no sentido de analisar a questão.

A Encomenda Tecnológica, em especial, dentre os instrumentos de incentivo a inovação, é aquele que se encontra em estágio mais avançado em sua regulamentação, em razão dos esforços relatados acima. Entretanto, não é a Encomenda Tecnológica a única saída para o desentrelaçamento da política de inovação no país, sendo igualmente relevantes e importantes todos os demais instrumentos listados no Artigo 19 da lei de Inovação.

## **Considerações sobre algumas ações necessárias**

O marco legal de CT&I (Lei de Inovação) trouxe várias ferramentas de incentivo à inovação, representando uma importante modernização em todo o ecossistema de inovação. Entretanto, partindo da Constituição Federal, o país ainda é carente da regulamentação do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI), previsto no Artigo 219-B da Constituição.

Com relação a fontes de financiamento, a criação da Secretaria de Estruturação Financeira e de Projetos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), passa pela identificação da necessidade de operacionalização de recursos não orçamentários para o fomento à inovação. O incentivo à participação privada no processo é passo fundamental para a perenidade dos recursos para inovação, o melhor planejamento e a potencialização dos recursos públicos já aplicados.

Em uma análise da Lei do Bem ficou clara a necessidade de uma reavaliação profunda do instrumento visando propor alterações na governança e na gestão dos incentivos fiscais previstos no Capítulo III da Lei 11.196 de 21 de novembro de 2005. Na análise do processo e a forma pela qual a Lei do Bem vem sendo utilizada pelas empresas observou-se alguns aspectos dentre os quais podem ser destacados:

- Avaliação da possibilidade de utilização da Lei em outros regimes tributários, além do de Lucro Real;
- Possibilidade de uso do crédito fiscal em mais de um exercício;

- Definição de indicadores que demonstrem a efetividade na utilização dos incentivos fiscais previstos no capítulo III da Lei do Bem.

A alteração legislativa que permita a utilização do crédito fiscal em mais de um exercício deve trazer impacto positivo relevante, ampliando a utilização do instrumento, uma vez que, dentre os possíveis motivos para a baixa adesão por parte das empresas à Lei do Bem, há o fato da dedução só poder ser usufruída em um único exercício. Importante destacar que programas de pesquisa e inovação nas empresas têm um ciclo de maturação muito maior e por isso não há viabilidade no aproveitamento de todo o dispêndio em pesquisa devido ao curto prazo de dedução.

Ademais, a desburocratização de acordos de parceria para compartilhamento de estruturas de pesquisa pública e privada também é uma medida urgente para se gerar incentivos à maior participação privada nos gastos com PD&I no Brasil.

A mudança de cultura por parte dos pesquisadores e gestores de projetos de PD&I, com uma visão mais voltada a modelo de negócios para pesquisa aplicada, também se mostra um desafio pelo caminho. Ressalte-se que tal orientação não significa a mercantilização da ciência, trata-se apenas de identificar, dentre as pesquisas científicas, quais delas têm vocação a mercado, sendo estas pesquisas responsáveis por parte da capitalização do programa de pesquisa da Instituição, sem prejuízo à independência de temas e áreas de pesquisa que a Instituição planeje seguir.

Estas ações podem aumentar a interação entre as ICTs e empresas no setor privado, principalmente as Universidades, sendo forma também de melhor equipar centros de pesquisa e laboratórios, trazendo externalidades positivas ao processo e gerando benefícios tanto para quem apoia quanto para quem é apoiado, não sendo este um jogo de soma zero, em que o lucro privado significa a perda da liberdade ou da capacidade de pesquisa por parte da ICT.

Tal previsão encontra alicerce no Texto Constitucional, por meio da Emenda Constitucional 85, de 2015 que assim determina:

"Art. 219-A. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios poderão firmar instrumentos de cooperação com órgãos e entidades públicos e com entidades privadas, inclusive para o compartilhamento de recursos humanos especializados e capacidade instalada, para a execução de projetos de pesquisa, de desenvolvimento científico e tecnológico e de inovação, mediante contrapartida financeira ou não financeira assumida pelo ente beneficiário, na forma da lei."

Com relação ao artigo 19 da Lei de Inovação, mostra-se necessária e urgente a qualificação, capacitação e nivelamento dos agentes públicos envolvidos em sua utilização, não só os operadores jurídicos, como também os gestores públicos. Ademais, para além deste nivelamento é necessário se discutir mais seriamente a regulamentação de cada um dos instrumentos ali listados, de maneira a trazer a segurança jurídica necessária e o consequente incentivo ao agente público para que busque a utilização destes importantes instrumentos.

## Base de conhecimento tecnológico

Essa seção tem por objetivo desenvolver um diagnóstico sobre a temática de base tecnológica para inovação, com foco especial na infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento.

São diretrizes de ação para a temática:

III - Quanto ao eixo de estímulo das bases de conhecimento tecnológico para inovação:

- a) estímulo à produção, absorção e disseminação de conhecimento e tecnologias visando o aumento da sustentabilidade, da produtividade e competitividade e do investimento privado em pesquisa, desenvolvimento e inovação no país;
- b) incentivo ao aumento da qualidade da produção científica e tecnológica do país, assim como a disponibilização desses conteúdos de forma aberta em plataformas digitais;
- c) promoção de iniciativas para manter ou ampliar a infraestrutura de pesquisa, de modo a garantir o fortalecimento dos serviços tecnológicos ofertados no país; e
- d) ampliação do desenvolvimento e da transferência de tecnologia e de conhecimento militar para uso civil.
- e) avaliações periódicas dos resultados do marco legal regulatório que trata da temática de inovação com propostas de atualizações, de forma a acompanhar as inovações tecnológicas.

Nas páginas que seguem, tais tópicos estarão representados, principalmente, levando em conta a capacidade instalada no ecossistema de inovação nacional, na ideia de base tecnológica para a Inovação, sua relação com programas e ações estatais, marco legal, articulação com ambientes de inovação, resultados tangíveis e expectativas produzidas em anos recentes, visando, sobretudo, maior sinergia entre os elementos do ecossistema.



Vale adiantar que o monitoramento das bases tecnológicas para inovação consolidadas não é eficiente, como bem indica o Acórdão 1237/2019 do Tribunal de Contas da União, seja na melhoria da infraestrutura, de seu uso, de sua atualização e de sua manutenção.

A ausência de monitoramento ocorre em paralelo exatamente quando países empenham esforços para catalogar e monitorar projetos de desenvolvimento de sua infraestrutura de pesquisa, vide Estados Unidos (*Survey of science and engineering research facilities*) e União Europeia (*Strategy report on research infrastructures*)<sup>22</sup>.

**Diagnostica-se que, a despeito de algumas iniciativas isoladas, não temos um sistema integrado de monitoramento desse importante item do ambiente nacional de pesquisa, desenvolvimento e inovação.**

Finalmente, como ponto de partida, o grande legado do novo Marco de Ciência, tecnologia e Inovação, a saber, a integração entre instituições voltadas à inovação, sejam públicas ou privadas, almejando uma articulação sistêmica de modo a trocar infraestrutura e promoção de projetos conjuntos, ainda está aquém do desejado, como se mostrará à frente. O que não quer dizer que tal Marco não deva ser considerado um divisor de águas para a melhoria e integração da infraestrutura para inovação.

---

<sup>22</sup> Importante destacar a iniciativa da criação do Diretório de Instituições e Infraestruturas de Pesquisa do CNPq (<http://lattes.cnpq.br/web/diip/censo-2012>), mas que, no entanto, possui apenas um censo realizado, em 2012.

## Conceitualização

De Negri e Ribeiro (2012, pág. 76) trazem uma conceitualização de base tecnológica para a inovação que nos será útil:

“Para fins desse trabalho, conceituou-se “infraestrutura de pesquisa” como o conjunto de instalações físicas e condições materiais de apoio – equipamentos, recursos e serviços – utilizados pelos pesquisadores para a realização de atividades de P&D. Este conceito abrange os seguintes elementos, incluindo os recursos humanos a eles associados:

- principais equipamentos ou grupos de instrumentos utilizados em atividades de P&D;
- instrumentos conectados permanentemente, geridos pelo operador da instalação para o benefício de todos os usuários;
- recursos baseados em conhecimento (como coleções, arquivos e base de dados) utilizados em pesquisas científicas;
- infraestruturas e recursos de tecnologias da informação e comunicação (como grids, redes de alto desempenho, softwares específicos e infraestruturas de comunicações); e
- qualquer outra infraestrutura de natureza singular utilizada em atividades de P&D.”

São exemplos de infraestruturas de pesquisa: grandes instalações de pesquisa, laboratórios, redes integradas de instalações de P&D, plantas-piloto, biotérios, salas limpas, redes de informática de alto desempenho, bases de dados, coleções, bibliotecas especializadas, observatórios, telescópios, navios de pesquisa, reservas e estações experimentais, entre outras.

A infraestrutura para inovação tem assumido cada vez mais importância no ecossistema, principalmente em função de megaprojetos de energia, transportes, produção e comunicação, cada vez mais comuns. Consolidou-se também na literatura a ideia de que novos paradigmas tecnológicos emergem também a partir de novas bases de infraestrutura consolidadas nos ambientes de inovação. Deste modo,

destaca-se a importância da infraestrutura de pesquisa – e especialmente da sua capacidade em interagir com o setor produtivo – no desempenho dos sistemas de

inovação. Argumenta-se ainda que, no contexto atual, a infraestrutura de pesquisa teria um papel ainda mais relevante que aquele desempenhado ao longo da segunda metade do século XX (De Negri; Cavalcante e Alves; 2013).

Uma observação soa importante. Infraestrutura para inovação deve ser considerada a partir de sua perenidade e permanência, talvez mais que outros elementos mobilizados para inovar, em especial itens de consumo de laboratórios, pessoal empregado, bolsas e subvenções. Desta forma, é razoável supor que a infraestrutura instalada em um período de 20 ou 10 anos anteriormente ao levantamento aqui proposto, ainda esteja em operação. Claro que isso não pode ser generalizável para todos os itens que compõem laboratórios, biotérios, navios de pesquisa, posto sofrerem de fatores de defasagem diferentes mas, ainda assim, a perenidade deles é superior aos outros elementos presentes nos ambientes de inovação. É possível que uma fotografia recente, portanto, ainda esteja retratando o estado atual da infraestrutura.

## **Desafios**

Um dos elementos destacados no Acórdão 1237/2019, já citado previamente, é a falta de coordenação das políticas públicas federais voltadas para a inovação no Brasil. Com base na PINTEC (2014), a análise indica ainda que empresas com potencial inovador encontrariam “riscos econômicos excessivos”; “elevados custos de inovação”; “escassez de fontes de financiamento”; “rigidez organizacional” e “falta de pessoal qualificado”. O TCU (2019) aponta que, dentre as causas para o baixo nível de inovação, estão a “ausência de estrutura atuante de coordenação das políticas federais de fomento à inovação sob uma perspectiva integrada de governo”; “falhas na Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação”; e “falhas no monitoramento e avaliação de políticas públicas de fomento à inovação”. O Acórdão aponta ainda para a fragmentação das iniciativas de fomento, muitas das vezes, com sobreposição de iniciativas entre diversos órgãos e entidades.

Em relatório recente encomendado pelo CGEE, Mazzucato e Penna (2016) indicam problemas equivalentes, como uma agenda pública de longo prazo para inovação, a fragmentação desta agenda entre os entes públicos envolvidos, “incluindo funções duplicadas em vários ministérios,

competências pouco claras das agências, falta de sinergias” (Mazzucato; Penna, pág. 63, 2016), problemas burocráticos e incertezas regulatórias, autonomia e insulamento do setor de pesquisa, distanciado do setor empresarial.

Estes problemas são recorrentes quando se tem como objeto a criação de um sistema nacional de inovação no Brasil. A fragmentação e descontinuidade são expressões que fazem parte da grande maioria dos relatórios técnicos que buscam apontar os problemas para o alcance do propósito supracitado. Isso toca elementos como financiamento, marco legal, desenho institucional, base tecnológica para inovação, etc. Pode-se afirmar que não teríamos um sistema, mas um ecossistema, o qual se diferiria do primeiro exatamente por apresentar-se, no tempo, fragmentado e descontínuo. Isso afeta globalmente questões relativas à instalação eficiente e uso racional de uma base tecnológica para a inovação, objeto do presente estudo.

Vale dizer, no entanto, que a despeito dessas características acima elencadas, há, com base em estudos recentes, a demonstração de avaliação positiva da base tecnológica de inovação instalada. Toma-se abaixo três momentos nos quais as pesquisas revelaram que tal elemento se destaca positivamente dos demais em nosso ecossistema de inovação.

De Negri e Ribeiro (2012), ao pesquisar a infraestrutura de instituições de pesquisa vinculadas ao MCTI constatam que

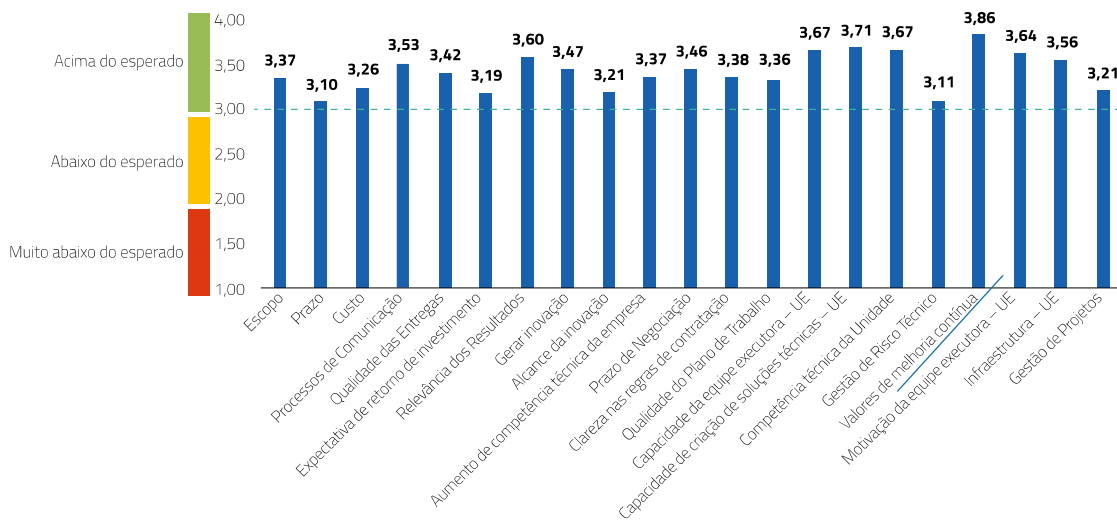
a maioria dos laboratórios/infraestruturas possui capacidade técnica compatível com as melhores infraestruturas mundiais do gênero (17%) ou avançadas em relação a outras infraestruturas existentes no Brasil (34%). Aproximadamente 35% das infraestruturas pesquisadas possuem capacidade técnica compatível com outras infraestruturas semelhantes existentes no país e apenas 7% estão defasadas em relação ao padrão observado em outros laboratórios/infraestruturas brasileiros. Desse modo, os dados corroboram o argumento de que as unidades de pesquisa do MCTI possuem uma infraestrutura de pesquisa avançada para os padrões brasileiros, o que lhes confere um papel estratégico no âmbito do sistema nacional de CT&I.

Mazzucato e Penna (2016), no estudo citado anteriormente, concluem que

A percepção é que o Brasil desenvolveu uma boa infraestrutura de ciência e educação, e adquiriu competências em áreas onde está a produzir investigação de fronteira, tais como a saúde (liderada

pela Fiocruz e outros centros de investigação, incluindo universidades), agricultura/alimentação (liderada pela Embrapa), e energia (liderada pelo centro de investigação da Petrobras CENPES, e no campo da produção de etanol).

Outro estudo, recentemente divulgado pela Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII), indicou que o nível de satisfação das empresas que estabeleceram parceiras, por meio da EMBRAPII, no quesito “infraestrutura”, foi considerado “acima do esperado”, como mostra o gráfico abaixo<sup>23</sup>. Deve-se lembrar que a parceria mediada pela EMBRAPII envolve, no geral, infraestrutura de instituições públicas de pesquisa, como EMBRAPA e COPPE.



**Gráfico 15** - Nível de satisfação das empresas com os projetos concluídos.

Fonte: EMBRAPII - Relatório plurianual 2014-2019, elaboração CGEE.

23 Deve-se alertar para o fato de que a pesquisa constante no relatório foi realizada em poucas ICT's, portanto, não poderia ser generalizável para todo o ecossistema nacional. No entanto, por ser a EMBRAPII um modelo inovador de promoção de sinergias entre ICT's públicas e privadas para Inovação, cujas unidades credenciadas estão entre os mais importantes centros de pesquisa do Brasil, indica que, pelo menos nestes centros, a infraestrutura está de acordo com as expectativas empresariais.

A boa avaliação encontrada sobre a infraestrutura para inovação nos estudos acima pode ser lida pelo viés da soma de esforços entre ICT's públicas e privadas. De Negri; Cavalcante e Alves (2013), em texto no qual discutiram as relações universidade-empresa no Brasil, analisando as características da infraestrutura de pesquisa que afetam sua propensão a interagir com o setor produtivo, chegaram a conclusões que indicam caminhos para que a sinergia Universidade-empresa possa avançar, contra a fragmentação e o distanciamento indicados acima. Entre eles, estão o porte do laboratório e a multidisciplinaridade de seus pesquisadores.

No entanto, vale observar três pontos. Primeiro, já indicado acima, infraestrutura é elemento de inovação mais perene, que permanece por mais tempo contra fatores como corte de recursos ou manutenção regular. Segundo, por este motivo, é possível que observações sobre infraestrutura de pesquisa sejam retratos de momentos passados de financiamento mais robusto na modernização e expansão de ambientes de inovação. Terceiro, Infraestrutura relaciona-se a outros elementos do ambiente de inovação de forma não-linear, o que nos leva a afirmar que a infraestrutura instalada recentemente dependerá da manutenção e revisão do conhecimento instalado nestes ambientes, sem o qual, a obsolescência seria inevitável.

### ***Marco legal***

Elementos de fundamental importância para políticas de inovação são os marcos regulatórios da inovação, cujos impactos se fazem notar também na base tecnológica de inovação, principalmente das empresas. Cita-se o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, cuja Lei LEI Nº 10.973/2004, teve sua atualização na LEI Nº 13.243/2016, com Decreto regulamentador Nº 9.283/2018, que estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. Importante também indicar, no que se refere ao incentivo à instalação de infraestrutura para inovação, é Lei

11.196/2005 - conhecida como Lei do Bem (BRASIL, 2005), que dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação no setor produtivo. Nas tabelas a seguir são selecionados pontos sensíveis de ambas às leis tendo como foco a contribuição para a instalação de infraestrutura para inovação seja nas ICT's públicas ou privadas.

**Tabela 02** - Lei Federal 13.243, de 2016 - recorte da lei com foco nos dispositivos que poderiam redundar em ganhos de infraestrutura para inovação

Marco legal vigente	Resumo	Pontos sensíveis ao tema da base tecnológica da inovação
Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei Federal 13.243, de 2016) Decreto regulamentador Nº 9.283/2018	Estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.	<p>1 - ESTÍMULO À CONSTRUÇÃO DE AMBIENTES ESPECIALIZADOS E COOPERATIVOS DE INOVAÇÃO (Cap. II)</p> <p>2- A administração pública direta, as agências de fomento e as ICT poderão apoiar a criação, a implantação e a consolidação de ambientes promotores da inovação (Art. 6º): I - ceder o uso de imóveis, sob o regime de cessão de uso de bem público, para a instalação e a consolidação de ambientes promotores da inovação: a) à entidade privada, com ou sem fins lucrativos, que tenha por missão institucional a gestão de ambientes promotores da inovação; ou b) diretamente às empresas e às ICT interessadas. III - conceder, quando couber, financiamento, subvenção econômica, outros tipos de apoio financeiro reembolsável ou não reembolsável e incentivos fiscais e tributários, para a implantação e a consolidação de ambientes promotores da inovação, incluída a transferência de recursos públicos para obras que caracterizem a ampliação de área construída ou a instalação de novas estruturas físicas em terrenos de propriedade particular, destinados ao funcionamento de ambientes promotores da inovação, em consonância com o disposto no art. 19, § 6º, inciso III, da Lei nº 10.973, de 2004, e observada a legislação específica; e IV - disponibilizar espaço em prédios compartilhados aos interessados em ingressar no ambiente promotor da inovação.</p> <p>3 - Da internacionalização da Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (Seção III). § 2º Ao instituir laboratórios, centros, escritórios com ICT estrangeiras ou representações em instalações físicas próprias no exterior, a ICT pública observará: I - a existência de instrumento formal de cooperação entre a ICT pública nacional e a entidade estrangeira; II - a conformidade das atividades com a área de atuação da ICT pública; e III - existência de plano de trabalho ou projeto para a manutenção de instalações, pessoal e atividades do exterior. § 3º A ICT pública poderá enviar equipamentos para atuação no exterior, desde que: I - estabeleça, em normas internas ou em instrumento de cooperação, o pagamento de custos relativos ao deslocamento, à instalação e à manutenção, de forma a manter as suas condições de utilização; II - determine o período de permanência dos equipamentos conforme a duração das</p>

---

atividades previstas em projeto de pesquisa, desenvolvimento ou inovação ao qual estejam vinculados; e III - exija o retorno dos bens enviados para o exterior somente quando for economicamente vantajoso para a administração pública.

DO ESTÍMULO À INOVAÇÃO NAS EMPRESAS (CAPÍTULO IV - Seção II - Da subvenção econômica - Art. 20.): § 2º Os recursos destinados à subvenção econômica serão aplicados no financiamento de atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação em empresas, admitida sua destinação para despesas de capital e correntes, desde que destinadas à atividade financiada. (Seção IV - Do bônus tecnológico - Art. 26)

O bônus tecnológico é uma subvenção a microempresas e a empresas de pequeno e médio porte, com base em dotações orçamentárias de órgãos e entidades da administração pública, destinada ao pagamento de compartilhamento e ao uso de infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento tecnológicos, de contratação de serviços tecnológicos especializados ou de transferência de tecnologia, quando esta for meramente complementar àqueles serviços. (Cap. 5 - Seção II - Art. 35)

Do acordo de parceria para pesquisa, desenvolvimento e inovação . O acordo de parceria para pesquisa, desenvolvimento e inovação é o instrumento jurídico celebrado por ICT com instituições públicas ou privadas para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e de desenvolvimento de tecnologia, produto, serviço ou processo, sem transferência de recursos financeiros públicos para o parceiro privado, observado o disposto no art. 9º da Lei nº 10.973, de 2004 . § 3º As instituições que integram os acordos de parceria para pesquisa, desenvolvimento e inovação poderão permitir a participação de recursos humanos delas integrantes para a realização das atividades conjuntas de pesquisa, desenvolvimento e inovação, inclusive para as atividades de apoio e de suporte, e também ficarão autorizadas a prover capital intelectual, serviços, equipamentos, materiais, propriedade intelectual, laboratórios, infraestrutura e outros meios pertinentes à execução do plano de trabalho. (Subseção II - § 2º)

Os recursos de origem pública poderão ser aplicados de forma ampla pelos convenientes para execução do projeto aprovado, inclusive para a aquisição de equipamentos e materiais permanentes, a realização de serviços de adequação de espaço físico e a execução de obras de infraestrutura destinada às atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação, observadas as condições previstas expressamente na legislação aplicável e no termo de convênio e os princípios da impessoalidade, da moralidade, da economicidade e da eficiência. (CAPÍTULO IX - Art. 71) DA IMPORTAÇÃO DE BENS PARA PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO. § 1º É concedida isenção do imposto de importação aos bens importados por empresas, na execução de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação ( Lei nº 8.032, de 1990, art. 2º, caput , inciso I, alínea “g” ).



Ao analisar os pontos acima do Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, nota-se novos mecanismos de interação entre Instituições de ensino Superior (IEPs) e Empresas. Tais mecanismos se apresentam na possibilidade legal de compartilhamento de laboratórios, equipamentos e demais instalações das IEPs com as empresas, levando-se em conta ações voltadas à inovação tecnológica, incluindo dispositivos de incubação de empresas. Além do compartilhamento, o marco aponta também para o próprio uso de laboratórios, equipamentos e demais instalações das IEPs por parte das empresas.

Outro item que impacta no ambiente de inovação que o Marco reconhece é a possibilidade de participação minoritária das IEPs em capital social de empresas, com intuito de desenvolver produtos ou processos inovadores, o que serve de instrumento de aproximação e divisão de tarefas, já que tal dispositivo poderia ser usado indiretamente para o compartilhamento também da infraestrutura, seja das IEPs, seja das empresas. No mesmo bojo, o Marco sinaliza para a celebração de contratos de transferência de tecnologia ou de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração de tecnologia entre as IEPs e as empresas. Sob o mesmo princípio, mas em direção contrária, é incluído no Marco a possibilidade de prestação de serviços técnicos especializados pelas IEPs às empresas nas atividades direcionadas à inovação e à pesquisa científica e tecnológica, o que poderia impactar, seja na instalação de infraestrutura nas empresas, seja em sua manutenção, por parte das IEPs.

No mesmo sentido acima, o Marco permite o exercício de atividade remunerada de pesquisa, desenvolvimento e inovação do pesquisador público das IEPs em empresa, mesmo que o pesquisador goze de regime de dedicação exclusiva. Este dispositivo poderia redundar na soma de infraestrutura pública e privada, na medida em que ao pesquisador seria permitido o trânsito entre estes dois ambientes.

Vale ressaltar o dispositivo do bônus tecnológico<sup>24</sup>, já usado em outros contextos nacionais, oferecido pelo Governo a microempresas e empresas de pequeno e médio porte, para o pagamento do compartilhamento e uso de infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento tecnológicos, assim como ao pagamento de contratação de serviços tecnológicos especializados. O Bônus tecnológico poderia racionalizar o uso da infraestrutura, na medida em que microempresas e empresas de pequeno e médio porte não precisariam dispor de infraestrutura cara e perene para o desenvolvimento de inovações.

Finalmente, o Marco regula a isenção do imposto de importação aos bens importados por empresas, na execução de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação, o que poderia servir como mecanismo de atualização de infraestrutura para inovação.

Posto isso, vale a advertência de Soares e Prete (2018)

Todavia, o novo Marco Regulatório, para atingir todos seus efeitos e se tornar efetivamente a nova vivência cotidiana dos atores que operacionalizam o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI), necessita ser regulamentado também no nível estadual e municipal, o que coloca diante dos gestores e legisladores desses entes políticos federados o desafio de, para bem regulamentar a norma nacional e refletir nos procedimentos quotidianos os princípios que a animam, aqueles compreenderem a complexidade do fenômeno que provocou a emenda constitucional 85 de 2015 e a Lei 13.243.

A Lei 11.196/2005 - conhecida como Lei do Bem (BRASIL, 2005), dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação no setor produtivo. A tabela abaixo oferece um recorte da lei com foco nos dispositivos que poderiam redundar em ganhos de infraestrutura para inovação.

---

24 Bônus tecnológico: empresas em que não se justifica a manutenção de infraestrutura de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) possam também desenvolver inovação por meio da ação junto às ICTs públicas e privadas e empresas, de forma individual ou consorciada, aproximando essas empresas de menor porte dos ambientes de inovação.

**Tabela 03** - Lei 11.196/2005 - recorte da lei com foco nos dispositivos que poderiam redundar em ganhos de infraestrutura para inovação

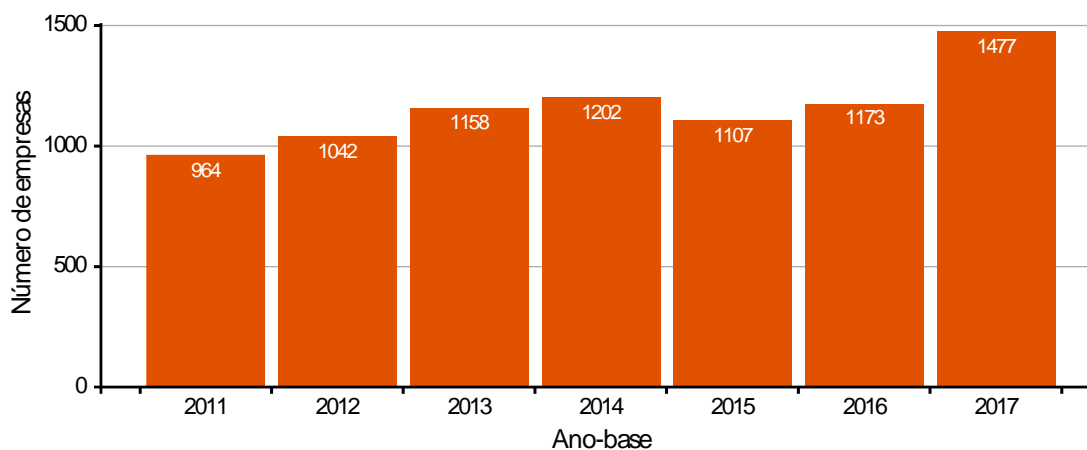
Marco legal vigente	Resumo	Pontos sensíveis ao tema da base tecnológica da inovação
Lei 11.196/05 (Lei do Bem)	<p>Institui o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação - REPES, o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras - RECAP e o Programa de Inclusão Digital; dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica.</p>	<p>CAPÍTULO II - DO REGIME ESPECIAL DE AQUISIÇÃO DE BENS DE CAPITAL PARA EMPRESAS EXPORTADORAS – RECAP.</p> <p>CAPÍTULO III - DOS INCENTIVOS À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. - Art. 17. A pessoa jurídica poderá usufruir dos seguintes incentivos fiscais: (Vigência) (Regulamento); I - dedução, para efeito de apuração do lucro líquido, de valor correspondente à soma dos dispêndios realizados no período de apuração com pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica classificáveis como despesas operacionais pela legislação do Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica - IRPJ ou como pagamento na forma prevista no § 2º deste artigo; II - redução de 50% (cinquenta por cento) do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI incidente sobre equipamentos, máquinas, aparelhos e instrumentos, bem como os acessórios sobressalentes e ferramentas que acompanhem esses bens, destinados à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico; III - depreciação integral, no próprio ano da aquisição, de máquinas, equipamentos, aparelhos e instrumentos, novos, destinados à utilização nas atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica, para efeito de apuração do IRPJ e da CSLL; (Redação dada pela Lei nº 11.774, de 2008); IV - amortização acelerada, mediante dedução como custo ou despesa operacional, no período de apuração em que forem efetuados, dos dispêndios relativos à aquisição de bens intangíveis, vinculados exclusivamente às atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica, classificáveis no ativo diferido do beneficiário, para efeito de apuração do IRPJ; VI - redução a 0 (zero) da alíquota do imposto de renda retido na fonte nas remessas efetuadas para o exterior destinadas ao registro e manutenção de marcas, patentes e cultivares.</p> <p>§ 2º O disposto no inciso I do caput deste artigo aplica-se também aos dispêndios com pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica contratados no País com universidade, instituição de pesquisa ou inventor independente de que trata o inciso IX do art. 2º da Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, desde que a pessoa jurídica que efetuou o dispêndio fique com a responsabilidade, o risco empresarial, a gestão e o controle da utilização dos resultados dos dispêndios.</p>

Fonte: Neves, 2020

A lei, a partir dos dispositivos selecionados acima, estimula a inovação das empresas optantes pelo lucro real, das micro e pequenas empresas optantes pelo lucro presumido, concedendo a isenção sobre a receita proveniente da realização de pesquisa e desenvolvimento, mas também incentivando a contratação de “startups” por empresas optantes pelo lucro real, para desenvolvimento de projetos inovadores.

As grandes, médias, pequenas e microempresas ("startups") usufruiriam de um benefício com possibilidades de atualizar, por meio de benefícios de importação, a base tecnológica de inovação. Permite redução de 50% do IPI incidente sobre máquinas e equipamentos para P&D; depreciação integral e amortização acelerada de equipamentos e bens intangíveis para P&D.

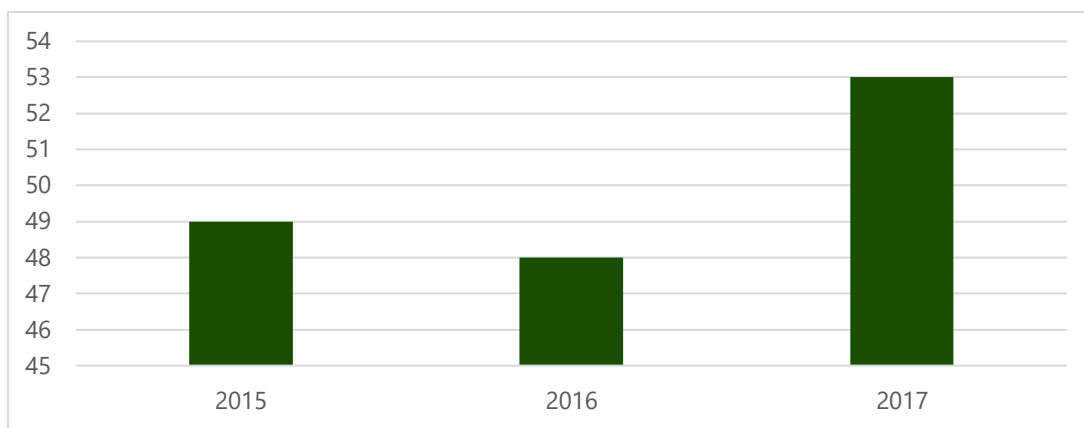
Abaixo, gráfico que mostra a evolução anual do número de empresas que demandam o benefício da Lei do Bem:



**Gráfico 16** - Evolução anual do número de empresas que demandam o benefício da Lei do Bem.

Fonte: CGEE, 2018

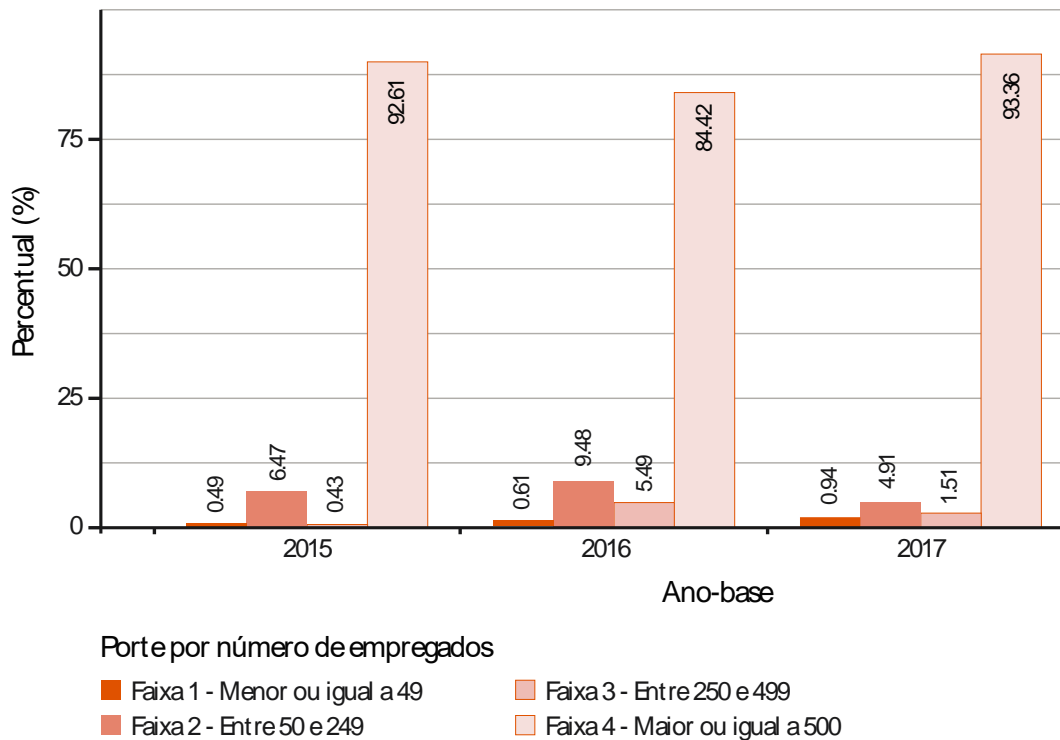
O gráfico mostra que a demanda tem aumentado, mas para o objetivo do diagnóstico aqui proposto, é importante observar se esta demanda realmente tem se convertido em aquisição de infraestrutura para inovação. O gráfico abaixo nos mostra que, das empresas que se beneficiaram da Lei do Bem em anos recentes, ainda poucas realizam dispêndio em infraestrutura para inovação. E a grande parte delas pertence ao setor de “Indústrias de transformação”.



**Gráfico 17** - Número de empresas que realizaram dispêndio com equipamento ao fazer uso da Lei do Bem.

**Fonte:** CGEE, 2018

É importante, da mesma forma, apresentar que o número acima pode ainda ser desagregado, por exemplo, para o porte da empresa que, ao fazer uso da Lei do Bem, realizou dispêndios com infraestrutura. Abaixo o gráfico mostra o resultado após a desagregação, considerando que porte se relaciona ao número de empregados.



**Gráfico 18.** Concentração de uso da lei do bem

Fonte: CGEE, 2018

Este percentual mostra a concentração de uso da Lei do bem entre empresas de grande porte. Desse modo, pode-se constatar que a Lei do bem ainda está distante das micro, pequenas e médias empresas que buscam inovar. Se derivarmos esse caso para as outras políticas públicas de fomento à inovação, é possível que, mesmo contendo percentuais diferentes, o caso se repita, mostrando que o arranjo legal e as ações públicas para inovação ainda sejam concentradas em empresas de grande porte.

### ***Programas, ações e objetivos***

As ações governamentais para o incremento e manutenção de infraestrutura para inovação no Brasil, como será visto no próximo tópico, tiveram seu ápice em 2014 e, desde então, têm recebido menos recursos governamentais, na esteira da crise econômica recente. Principalmente porque

não temos novas chamadas do fundo CT-INFRA, o principal programa de financiamento da infraestrutura para inovação no Brasil, desde 2018. Abaixo, a tabela mostra os programas governamentais em vigor, os quais permitem gastos com infraestrutura para PD&I, a partir de sua principal agência de fomento à inovação, a FINEP, selecionando aquelas iniciativas que permitem dispêndio com infraestrutura.

**Tabela 04** - Programas e ações governamentais atuais para incremento e manutenção de infraestrutura para inovação.

<b>Programas e ações de apoio à inovação (Orgão público)</b>	<b>Público-alvo (Ênfase em P&amp;D&amp;I)</b>	<b>Modelo de Operação</b>	<b>Exigências e Restrições</b>
Centelha	Microempresas ou Empresas de Pequeno Porte (MEEPP); Pessoa física (coordenador do projeto) que, se aprovada, deverá constituir uma MEEPP	Subvenção econômica, operada por meio de parceiros estaduais credenciados, utilizando recursos do FNDCT. Capacitações e suporte, acesso à incubadoras e potenciais investidores e ampliação de networking e divulgação das empresas envolvidas.	Itens financiáveis: Materiais permanentes e equipamentos pertinentes ao desenvolvimento do projeto, nacional ou internacional, com as despesas com instalações necessárias ao adequado funcionamento de equipamentos.
FINEP 2030	Rede de ICTs, empresas e Startups da cadeia de valor do setor automotivo.	Financiamento não reembolsável e investimento	

FINEP Conecta	O público alvo são empresas brasileiras e outras pessoas jurídicas do direito privado com receita operacional bruta anual ou anualizada igual ou superior a R\$ 90 milhões que realizem Planos Estratégicos de Inovação com ICT(s) parceira(s):	O FINEP Conecta é realizado através de financiamento reembolsável	Itens financiáveis: São apoiadas despesas em P&D Interno; Aquisição Externa de P&D, Aquisição de Outros Conhecimentos Externos, Aquisição de Software, Treinamento, Introdução das Inovações Tecnológicas no Mercado, Aquisição de Máquinas e Equipamentos, Produção Pioneira e Outras Preparações para a Produção e Distribuição, e Fusão e Aquisição. Para contabilização do percentual das despesas com ICTs, os seguintes itens são passíveis de contabilização (e considerados como Aquisição Externa de P&D): Pesquisa, desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos e processos; Consultoria e assessoria técnico-científica; Ensaios e testes; Análise de materiais; Análise de propriedades físico-químicas; Elaboração e testes de protótipos; Serviços ambientais; Calibração; Exames laboratoriais; Metrologia; e Contratação, pela financiada, de pesquisador público vinculado a ICT.
---------------	---	---	---



FINEP Educação	Empresas brasileiras, instituições privadas de ensino básico, médio e superior (em efetivo funcionamento por, no mínimo, três anos) e outras pessoas jurídicas do direito privado com receita operacional bruta anual ou anualizada igual ou superior a R\$ 16 milhões e que submetam propostas com valor mínimo de R\$ 3 milhões.	O FINEP Educação é realizado por meio de financiamento reembolsável, operado diretamente junto à FINEP, utilizando recursos do FNDCT (Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).	Itens financiáveis: São apoiadas despesas em P&D Interno; Aquisição Externa de P&D, Aquisição de Outros Conhecimentos Externos, Aquisição de Software, Treinamento, Introdução das Inovações Tecnológicas no Mercado, Aquisição de Máquinas e Equipamentos, Produção Pioneira e Outras Preparações para a Produção e Distribuição, e Fusão e Aquisição. Prazo de reconhecimento de despesas: Podem ser aceitas despesas ocorridas até seis meses antes da data de submissão do Plano Estratégico de Inovação à FINEP. Controle do capital das empresas apoiadas: São apoiados Planos Estratégicos de Inovação desenvolvidos integralmente por empresas instaladas no território nacional. Em caso de associação com empresa cujo controle de capital seja estrangeiro, deverão ser comprovadas as condições para que ocorram efetivamente a transferência e a absorção da tecnologia pela empresa proponente.
FINEP Inovacred	Empresas brasileiras e outras pessoas jurídicas do direito privado de micro, pequeno e médio porte	Financiamento reembolsável, operado por agentes financeiros credenciados, utilizando recursos do FNDCT (Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).	

FINEP IoT	O público alvo são empresas brasileiras e outras pessoas jurídicas do direito privado com receita operacional bruta anual ou anualizada igual ou superior a R\$ 16 milhões e que submetam propostas com valor mínimo de R\$ 5 milhões.	O FINEP IoT é realizado através de financiamento reembolsável, operado diretamente junto à FINEP, utilizando recursos do FNDCT (Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).	Itens financiáveis: São apoiadas despesas em P&D Interno; Aquisição Externa de P&D, Aquisição de Outros Conhecimentos Externos, Aquisição de Software, Treinamento, Introdução das Inovações Tecnológicas no Mercado, Aquisição de Máquinas e Equipamentos, Produção Pioneira e Outras Preparações para a Produção e Distribuição e Fusão e Aquisição.
FINEP Telecom	empresas brasileiras de qualquer porte, com prioridade para aquelas com receita operacional bruta anual ou anualizada igual ou superior a R\$ 90 milhões.	financiamento reembolsável, operado diretamente junto à FINEP, utilizando recursos do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (Funttel).	Conforme apresentado nas páginas do Apoio Direto à Inovação, FINEP Inovacred e FINEP Inovacred Conecta.
FINEP Startup	O público-alvo são empresas de base tecnológica que atendam condições relativas a fase de protótipo ou testes; registro na Junta Comercial; receita operacional bruta; e que desenvolvam soluções aderentes aos temas estabelecidos no Edital.	O FINEP Startup é realizado a partir de apoio financeiro, por meio da celebração de um contrato de opção de subscrição de participação no Capital Social.	
Pré-Investimento	Empresas brasileiras e outras pessoas jurídicas do direito privado com receita operacional bruta anual ou anualizada igual ou superior a R\$ 90 milhões	financiamento reembolsável, operado diretamente junto à FINEP, utilizando recursos próprios.	Itens financiáveis: São apoiadas despesas em Equipe Própria, Serviços de Terceiros, Softwares e Equipamentos e Material de Consumo.

CT-INFRA	<p>Instituições públicas de ensino superior e pesquisa e instituições públicas de pesquisa, que poderão ser representadas por Fundações de Apoio criadas para tal fim ou por entidades sem fins lucrativos que tenham por objetivo (regimental ou estatutariamente) a pesquisa, o ensino ou o desenvolvimento institucional, científico e tecnológico;</p> <p>Instituições qualificadas como Organizações Sociais cujas atividades sejam dirigidas à pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico e que tenham firmado Contrato de Gestão com o Ministério da Ciência e Tecnologia ou com o Ministério da Educação.</p>	<p>Viabilizar a modernização e ampliação da infraestrutura e dos serviços de apoio à pesquisa desenvolvida em instituições públicas de ensino superior e de pesquisas brasileiras, por meio de criação e reforma de laboratórios e compra de equipamentos, por exemplo, entre outras ações.</p> <p>Fonte de Financiamento: 20% dos recursos destinados a cada Fundo de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico.</p>
----------	--	---

**Fonte:** FINEP (2020).

Os Programas da tabela financiados pela FINEP, como indico acima, induzem a ações entre ICTs públicas e privadas, permitindo iniciativas que podem racionalizar o uso de infraestrutura já existente, adquirir, importar, manter e modernizar.

No caso da racionalização da infraestrutura, com base no Marco legal recentemente aprovado, que permite ampliadas formas de interação entre empresas e ICTs, vale destacar.

1. O “Programa Centelha”, que permite a uma MEEPP acesso a recursos públicos não reembolsáveis, facilita o acesso de empresas iniciantes a incubadoras com infraestrutura já instalada.

2. O “Programa FINEP 2030” articula Redes de ICTs, empresas e Startups da cadeia de valor do setor automotivo.
3. O “FINEP Conecta” articula parcerias entre empresas brasileiras e outras pessoas jurídicas do direito privado com ICTs parceiras por meio de Planos Estratégicos de Inovação.

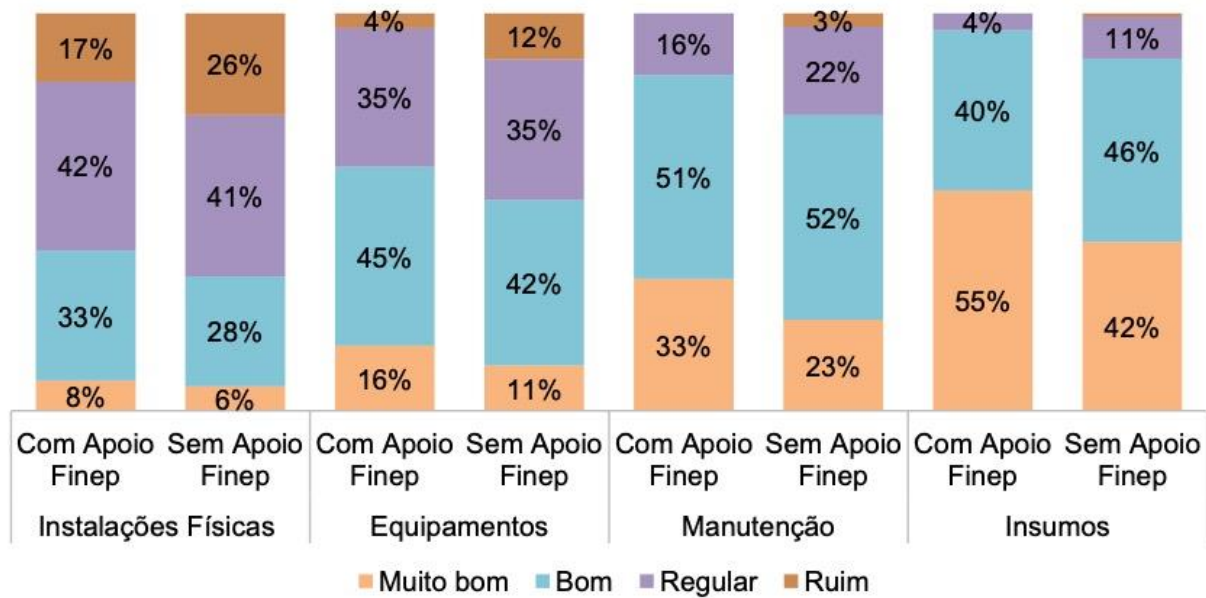
No caso da aquisição, importação, manutenção e modernização da infraestrutura, praticamente todos os Programas contam com a possibilidade de financiamento de pelo menos um desses itens. Vale destacar que, como indicado acima, as interações que alguns editais fomentam entre ICTs e empresas faz com que a aquisição, uso e manutenção da infraestrutura seja compartilhada e, portanto, racionalizada. Programas que contam somente com recursos reembolsáveis provavelmente impactarão menos na compra e instalação de infraestrutura nova devido ao risco inerente a esta forma de financiamento. O CT-INFRA se destaca dos outros Programas quando o quesito é aquisição, importação, manutenção e modernização da infraestrutura, como veremos à frente e, provavelmente, grande parte da infraestrutura para pesquisa, desenvolvimento e inovação instalada deve-se a ele.

### ***Financiamento***

Por parte das agências de financiamento públicas, temos um sistema composto majoritariamente por CNPq, CAPES, FINEP, BNDES. As bolsas de pesquisa possuem taxa de bancada que permite o dispêndio com bens de capital. No caso das bolsas do CNPq, a taxa de bancada é depositada na conta do próprio pesquisador, o que não necessariamente tem como consequência a consolidação de infraestrutura no ambiente de inovação (isso inclui máquinas e livros), ou é irrelevante se comparada a outros dispêndios para infraestrutura. No caso da CAPES, a taxa é depositada na conta do Programa de Pós-Graduação, o que pode se converter em infraestrutura, desde que o governo autorize o uso para bens de capital.

O principal fundo é o Fundo nacional de Desenvolvimento Científico e tecnológico (FNDCT) administrado pela FINEP. A rigor, a FINEP durante os últimos 20 anos se transformou na principal

e maior agência de fomento à inovação do Brasil, seja ela nas ICT's privadas ou públicas. Deste modo, espera-se que seja desta agência que parta a maior parte do financiamento voltado para a infraestrutura para inovação. A importância da FINEP no quesito infraestrutura pode ser constatada no gráfico abaixo:



**Gráfico 19** - Avaliação das condições gerais de instalações físicas, equipamentos, manutenção e insumos de pesquisa segundo a fonte de financiamento.

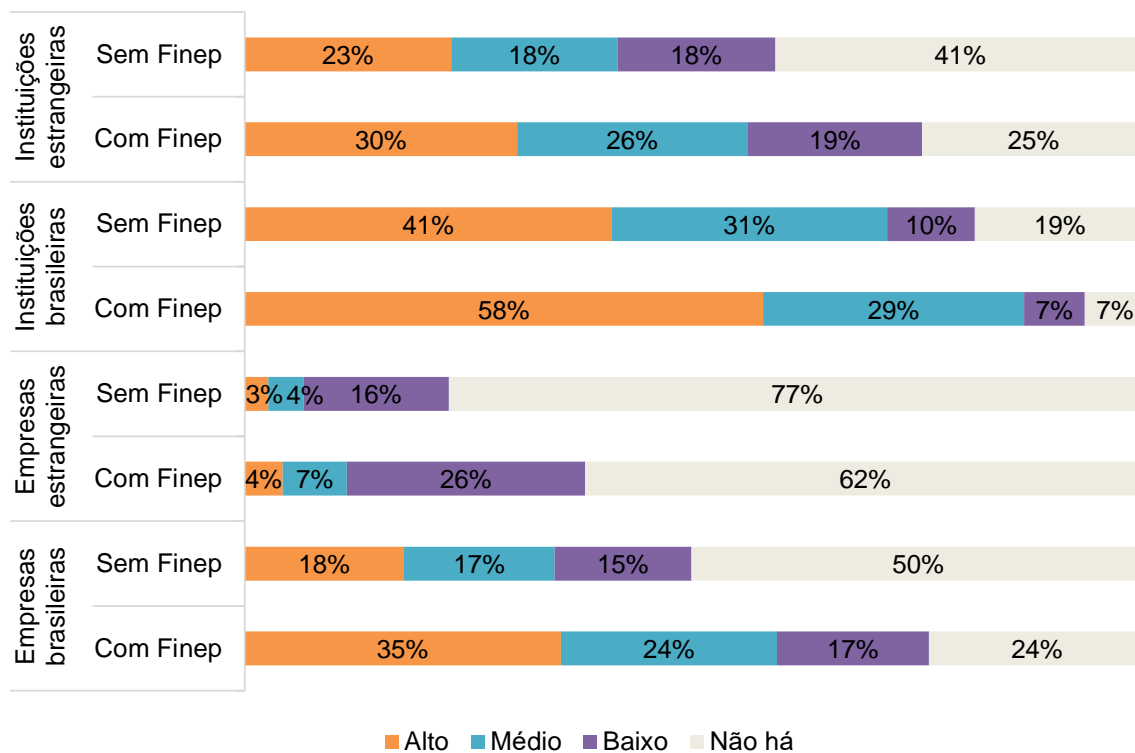
**Fonte:** Elaborado por SILVA (2017) a partir IPEA (2016).

Quando comparamos as infraestruturas com apoio FINEP com as sem apoio FINEP, nota-se o seguinte:

- As infraestruturas com apoio FINEP possuem instalações físicas melhores (41%), enquanto que as infraestruturas sem apoio FINEP apresentaram uma proporção de 34% entre muito bons e bons.
- No quesito equipamentos, 61% das infraestruturas que receberam apoio da FINEP possuem condições muito boas ou boas, já os que não receberam apoio da FINEP possuem condições 53% muito boas ou boas.

- Quanto ao item manutenção, 84% que recebeu apoio da FINEP considerou que as condições de manutenção eram muito boas ou boas, contra 75% das infraestruturas que não receberam apoio da FINEP.

Quanto a um dos elementos presentes na minuta de decreto para a Política Nacional de Inovação, qual seja, a maior sinergia entre ICT's públicas e privadas, o FINEP aparece como um motivador de interação. No gráfico abaixo, pode-se ver esta diferença em números.



**Gráfico 20** - Percentual de infraestruturas por fonte de financiamento segundo o tipo de cooperação e seu grau de importância.

**Fonte:** Elaborado por SILVA (2017) a partir IPEA (2016).

Como se vê, 87% das infraestruturas das instituições brasileiras financiadas pela FINEP atribuem cooperação alta ou média com empresas brasileiras, contra 72% das infraestruturas não financiadas pela FINEP. Nos outros itens, pode-se constatar o mesmo impacto. Como se vê, o apoio

da FINEP pode, como acima, melhorar a infraestrutura e promover maior interação entre ICT's Públicas e Privadas, sejam brasileiras ou estrangeiras.

No que concerne às modalidades de apoio, os recursos do fundo nacional de desenvolvimento científico e tecnológico (FNDCT), como se sabe, podem ser aplicados de forma:

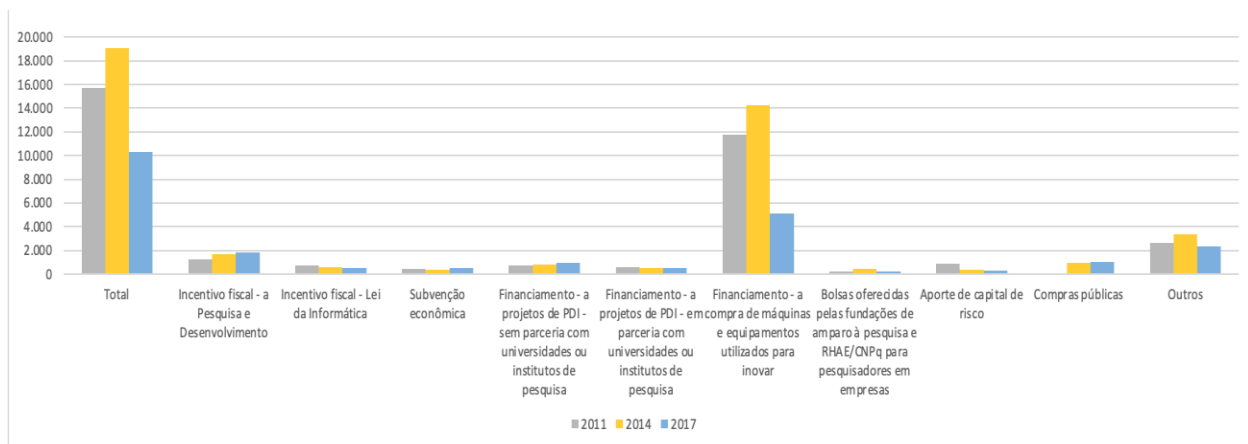
1. Não reembolsável, para financiamentos de projetos de ICTs, projetos de cooperação entre ICTs e empresas, projetos de subvenção econômica para empresas e equalização de encargos financeiros nas operações de crédito;
2. Reembolsável, destinados a projetos de desenvolvimento tecnológico de empresas, sob a forma de empréstimo e;
3. Aporte de capital mediante participação societária em empresas inovadoras e em fundos de investimentos autorizados pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e garantia de liquidez para este tipo de investimento.

No caso de infraestrutura, são os recursos não-reembolsáveis aqueles que permitiram maior ganho nas ICT's voltadas à inovação. Inclui-se como recurso não-reembolsável o CT-INFRA. Os principais instrumentos adotados para a aplicação dos recursos não reembolsáveis são:

1. As Chamadas Públicas, que são instrumentos de seleção de propostas abertos a qualquer interessado qualificado baseado em critérios pré-estabelecidos, podendo contemplar uma ou mais fases;
2. As Cartas-Convite, instrumentos de seleção de propostas através de convite a instituições, identificadas segundo critérios de singularidade, capacitação e competência pré-estabelecidos, para apresentação de propostas, podendo contemplar uma ou mais fases e;
3. Encomendas, instrumentos destinados a ações específicas de execução de políticas públicas, tendo como requisitos a criticidade ou a especificidade do tema, a singularidade da instituição ou a existência de competência restrita, podendo ter, entre outras características, a vinculação a prioridades de programas de governo, a programas

estratégicos da área de ciência, tecnologia e inovação ou a urgência no seu desenvolvimento.

A sinergia buscada entre ICT's públicas e privadas necessita também de consolidar base tecnológica nas empresas, ainda que se leve em conta que, no geral, os ambientes de pesquisa e desenvolvimento públicos sejam os que possuem maior área de infraestrutura instalada. Tomando-se como referência o PINTEC, de 2011 a 2017, tem-se o gráfico abaixo que mostra que as empresas que implementaram inovações com apoio do governo, a grande parte dos recursos foram empregados na compra de máquinas e equipamentos utilizados para inovar.



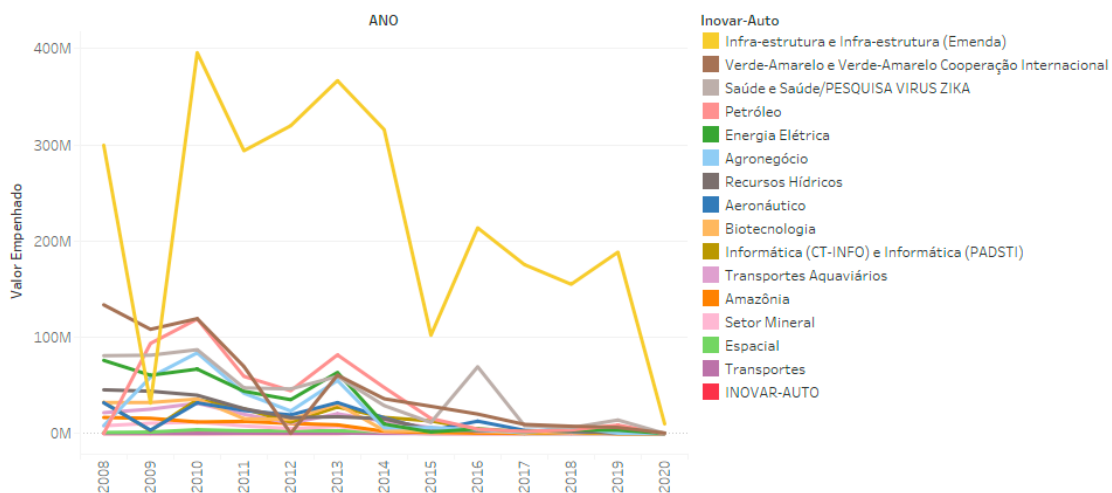
**Gráfico 21** - Número de empresas que implementaram inovações com apoio do governo, por tipo de apoio e ano.

**Fonte:** PINTEC, dados agregados de 2011/2014/2017, **elaboração CGEE.**

O que se verifica, portanto, é um dispêndio desproporcional em infraestrutura relativamente aos outros gastos utilizados para inovar pelas empresas. Ressalta-se que estes financiamentos tomados pelas empresas são reembolsáveis, portanto, podemos afirmar que este seja um dos obstáculos para que um maior número de empresas tivesse usado recursos governamentais para compra e instalação de infraestrutura. **O gráfico também mostra que o apoio governamental às empresas não redundou em maior parceria com INCTs públicas ou privadas, o que poderia, à luz do que vemos discutido, racionalizar a infraestrutura já existente.**



No caso das ICT's públicas, temos que grande parte das ações de melhoria da infraestrutura vieram do CT-INFRA, o fundo setorial transversal criado para modernizar e ampliar a infraestrutura dos serviços de apoio à pesquisa em instituições públicas de ensino superior, principalmente prédios, laboratórios e bibliotecas. O CT-INFRA é um fundo setorial que administra 20% dos recursos destinados a cada Fundo, portanto, os valores são expressivos, considerando principalmente o aporte de infraestrutura. O gráfico abaixo mostra a relação do CT-INFRA com outros fundos e a tendência de queda verificada nos anos anteriores.



**Gráfico 22** - Dispendio governamental com Fundos setoriais.

**Fonte:** Buosi (2020) a partir de FINEP (2020).

As modalidades de ação do CT-INFRA estão elencadas abaixo.

### Modalidades de ação

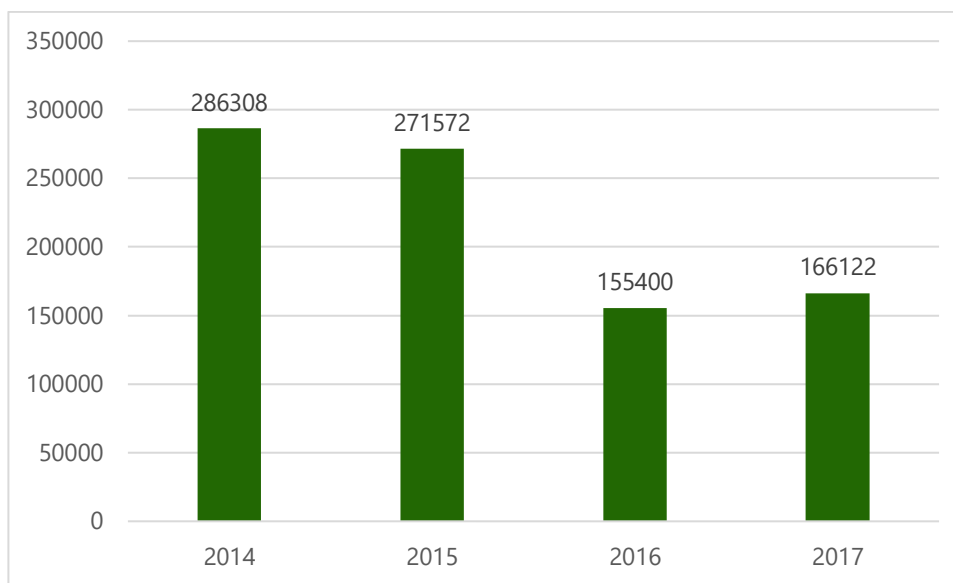
Sistêmica - compreendendo o apoio a investimentos na otimização de infraestrutura de uso difuso e universal que possa ser compartilhada por várias instituições, como por exemplo redes de informática (acopladas às ações da RNP), acervos bibliográficos, bibliotecas digitais e biotérios compartilhados;

Institucional - voltada para o apoio a planos de desenvolvimento institucional da infraestrutura de pesquisa, que visem proporcionar condições para a expansão e consolidação da pesquisa científica e tecnológica nas instituições, e que associem os investimentos à melhoria na gestão da infraestrutura e à definição de estratégias institucionais;

Fomento Qualificado - compreendendo o apoio a investimentos em infraestrutura de pesquisa para uso comum de instituições nacionais em áreas temáticas relevantes, como por exemplo Oceanografia, Biologia Molecular, Biodiversidade, entre outras, aprovados por mecanismos concorrenciais;

Projetos Inovadores - referente ao apoio a projetos de infraestrutura associados a novas modalidades de atuação em C&T, como por exemplo a constituição de redes acadêmicas de pesquisa.

No gráfico abaixo pode-se verificar o dispêndio relacionado a infraestrutura pelo FINEP, em específico o CT-INFRA.



**Gráfico 23** - Valores dispendidos pela FINEP com ênfase em infraestrutura, em milhões de reais.

**Fonte:** FINEP (2014; 2015; 2016; 2017), elaboração CGEE.

Como se pode ver, houve uma queda acentuada no investimento em infraestrutura, principalmente a partir de 2016, seguindo a queda dos investimentos gerais em C, T e I. O número de projetos financiados caiu igualmente, o que nos faz pensar que o número de infraestruturas novas nos ICT's tem declinado em anos recentes.

## **Considerações sobre algumas ações necessárias**

### *Monitoramento*

Buscou-se acima apresentar o desenho institucional e legal do tema da infraestrutura para inovação, no sentido de observar seu alinhamento, conveniência e adaptabilidade às diretrizes de ação propostas na minuta de decreto para a Política Nacional de Inovação. Alguns pontos merecem mais atenção nesse diagnóstico.

O primeiro diz respeito à qualidade dos dados disponíveis e o acompanhamento do estado da arte da infraestrutura instalada, seja em Universidades, Empresas Inovadoras, Institutos de Pesquisa do MCTI, Parques Tecnológicos, Institutos Federais e Estaduais de CT&I, Institutos Nacionais de C&T (INCT), Instituições de C&T (ICT), Incubadoras de Empresas. A iniciativa do MCTI, CNPq e IPEA, que teve como intuito levantar informações inéditas sobre a infraestrutura de pesquisa científica e tecnológica do país, gerou uma base de dados única com informações detalhadas sobre mais de 2000 laboratórios, plantas piloto, observatórios e outros tipos de infraestrutura de pesquisa existentes nas Universidades e Instituições de pesquisa do país. Tal iniciativa, o Diretório de Instituições e Infraestruturas de Pesquisa (DIIP), está ainda disponível, no entanto, contou com uma única edição, impressa em 2012.

Poder-se-ia alegar contra o acima exposto que os dados do financiamento da infraestrutura por parte, principalmente, da FINEP, poderiam suprir essa ausência. No entanto, da forma como são expostos, sem levar em conta a qualidade, tipo e capacidade dos equipamentos, incluindo sua integração com a totalidade dos equipamentos da unidade de inovação em questão, faz com que percamos valiosos subsídios para a elaboração, monitoramento e avaliação das políticas e ações

de fomento à infraestrutura das Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs). Ademais, a ausência de tal monitoramento sistematizado impede empresas de base tecnológica de procurarem parceiros para acordos voltados à inovação, uma das reivindicações presentes nas oficinas recentemente realizadas para a Estratégia Nacional de Inovação.

O monitoramento das ações voltadas à inovação é hoje um recurso fundamental no sentido da implementação de políticas públicas e sinalização às empresas da capacidade instalada, em específico, de infraestrutura, como mostram as iniciativas dos Estados Unidos União Europeia já citadas anteriormente.

### ***Sinergia***

Já se consolidou na literatura especializada a ideia de que um bom desempenho de ecossistemas de inovação requer um elevado grau de interação entre pesquisa, em sua grande maioria públicas, e o setor produtivo doméstico. Como argumentamos, tal sinergia poderia racionalizar a infraestrutura disponível, seja pública, seja privada, em cooperações que redundassem em ganhos para ambos os setores. Além do mais, isso poderia levar a um acúmulo de conhecimento voltado para inovação, na medida em que as empresas induziriam esforços para a transformação do conhecimento básico em aplicado. No entanto, ainda parece atual o diagnóstico proposto por Sutz (2000) e por Suzigan, Albuquerque e Cario (2011), sobre o baixo nível de articulação entre universidades e empresas na América Latina.

Assim, a partir da elaboração do arcabouço teórico aqui instrumentalizado, a saber, de ecossistema de inovação com seus respectivos subsistemas, discutiu-se os mecanismos atuais institucionalizados para fazer frente ao recorrente diagnóstico acima. De imediato, possibilidades foram abertas de forma mais efetiva com a Lei do Bem e com a Lei Nº13.243, de 11 de janeiro de 2016, o “Marco legal da ciência, tecnologia e inovação”, que objetivaram mecanismos para o estreitamento de laços entre instituições públicas e privadas. Tal possibilidade aberta pelas leis

supracitadas pode racionalizar os usos, as interações e as propostas de inovação pública e privada, superando o gargalo da atualização, manutenção e capacidade ociosa da infraestrutura.

As leis inauguraram mecanismos inovadores com capacidade, ainda subutilizada, de promoção de sinergias para compartilhamento de infraestrutura, importação, atualização e manutenção de equipamentos, seja por parte das ICTs, seja por parte das empresas. Há previsão legal de compartilhamento de laboratórios, equipamentos e demais instalações, levando-se em conta ações voltadas à inovação tecnológica, incluindo dispositivos de incubação de empresas, já muito presente em nosso ambiente de inovação. Para além disso, o marco possibilita o próprio uso de laboratórios, equipamentos e demais instalações públicas por parte das empresas.

Outra novidade trazida pelo Marco é o dispositivo do bônus tecnológico, mecanismo a ser oferecido pelo Governo a microempresas e empresas de pequeno e médio porte, para o pagamento do compartilhamento e uso de infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento tecnológicos, assim como ao pagamento de contratação de serviços tecnológicos especializados. A importância de tal mecanismo reside em possibilitar às microempresas e empresas de pequeno e médio porte o acesso à infraestrutura dispendiosa, de manutenção cara, cujo custo elas não poderiam assumir.

Neste mesmo espírito, a Lei do Bem oferece dispositivos que estimulam a inovação das empresas optantes pelo lucro real, concedendo a isenção sobre a receita proveniente da realização de pesquisa e desenvolvimento, mas também incentivando a contratação de “startups” para desenvolvimento conjunto de projetos inovadores. As grandes, médias, pequenas e microempresas (“startups”) usufruiriam de um benefício com possibilidades de atualizar, por meio de benefícios de importação, a base tecnológica de inovação. No entanto, observou-se que, das empresas que se beneficiaram da Lei do Bem em anos recentes, ainda poucas realizam dispêndio em infraestrutura para inovação. E a grande maioria delas pertence ao setor de “Indústrias de transformação”.

Como vimos, os Programas financiados pela FINEP, por meio do FNDCT, trazem mecanismos que induzem a ações entre ICTs públicas, privadas e empresas, permitindo iniciativas que podem racionalizar o uso de infraestrutura já existente, adquirir, importar, manter e modernizar. A racionalização da infraestrutura, como dito acima em relação aos itens do Marco legal, seria consequência de uma maior sinergia entre os elementos do ecossistema, principalmente, fomentando a aproximação entre pequenas e médias empresas de empresas de grande porte e ICTs. Programas que contam somente com recursos reembolsáveis, como visto, tendem a impactar menos na compra e instalação de infraestrutura nova devido ao risco inerente a esta forma de financiamento. Neste sentido é que o CT-INFRA se destaca dos outros Programas, consolidando, em anos recentes, grande parte da infraestrutura para pesquisa, desenvolvimento e inovação, principalmente nas ICTs públicas.

Em sintonia com o exposto acima, o apoio da FINEP, como se mostrou, pode melhorar a infraestrutura e promover maior interação entre ICT's Públicas e Privadas, sejam brasileiras ou estrangeiras. Além disso, a FINEP aparece como um motivador de interação, na medida em que induz parcerias obrigatórias para acessar recursos.

Verificou-se um dispêndio desproporcional em infraestrutura, relativamente aos outros gastos utilizados para inovar, por empresas que tiveram algum apoio governamental, embora o número delas seja pequeno. O apoio governamental diretamente às empresas não redundou em maior parceria dessas com ICTs públicas ou privadas. Sobre isso, valeria a seguinte hipótese, já presente na literatura, a ser confirmada: As empresas, ao buscarem alguma forma de apoio governamental para inovar, fariam uso do recurso para atividades que não necessitariam de conhecimento e infraestrutura, além do já instalado em seus setores de P&D. Isso poderia explicar o baixo índice de inovação, presente nos manuais sobre o tema, de empresas brasileiras.

## Mercado para produtos e serviços inovadores

O Eixo Mercado da Política Nacional de Inovação busca sanar falhas de mercado que tratam do investimento privado em inovação com o objetivo de incrementar a efetividade da política pública de inovação, aumentar a produtividade e capacitar o setor privado para enfrentar os desafios tecnológicos da indústria 4.0.

São diretrizes desse eixo:

- 1 | Apoio à criação e ao desenvolvimento de startups no Brasil e para o mercado internacional.
- 2 | Incentivo a sustentabilidade econômica de ambientes promotores de inovação e estímulo a uma maior interação entre empresas e ICTs.
- 3 | Melhoria do ambiente de negócios para inovação, inclusive por meio do aperfeiçoamento da legislação de apoio à inovação e estímulo às compras públicas de produtos, processos e serviços inovadores.
- 4 | Estímulo ao aumento da produtividade e competitividade das empresas brasileiras, entre outros, por meio da melhoria das práticas gerenciais, da adoção de tecnologias, da gestão de inovação e da digitalização.
- 5 | Apoio à adoção de tecnologias da Quarta Revolução Industrial nas diversas áreas econômicas por meio de um ambiente regulatório e políticas públicas promotores da inovação.

Com o objetivo de adequar-se melhor às necessidades e demandas conhecidas pelos atores das Oficinas dessa temática, as diretrizes do eixo sofreram algumas modificações com relação ao documento do Anexo Único da Política Nacional de Inovação.

O principal diagnóstico é o de que a produtividade brasileira permanece estacionada desde o final dos anos 1970, fruto de distorções e de um ambiente de negócios ruim, que restringem os investimentos privados em inovação, e da falta de capacidades gerenciais e de inovação das empresas.

Dessa forma, o fraco desempenho da produtividade brasileira tem limitado o desenvolvimento nacional e o aumento da renda. O baixo nível do investimento no Brasil e a baixa relação entre capital humano e físico e o trabalho reforçam o cenário de reduzida produtividade nacional.

A solução para superar esse desafio passa necessariamente pela melhora contínua de produtos e processos, bem como pelo desenvolvimento de produtos mais competitivos, processos mais eficientes, crescimento do empreendimento inovador e adoção e produção de novas tecnologias; o que demanda a implementação de um conjunto de políticas de inovação e de alteração de condições sistêmicas de forma a favorecer a inovação e a produtividade. Um novo modelo de desenvolvimento para o país passa necessariamente pela inovação.

## **Conceitualização e comparação internacional**

Países em desenvolvimento têm falhado em promover a inovação. O Brasil não foge a esse cenário. A evidência, desde Schumpeter, aponta que a adoção de novas tecnologias acelera o crescimento e a capacidade de convergência econômica, isto é, a possibilidade de imitar com sucesso algumas características dos países mais desenvolvidos no caminho do crescimento. Todavia, estudos recentes têm indicado que países menos desenvolvidos têm tido menor capacidade de investir em inovação ao passo em que os mais desenvolvidos têm implementado sua capacidade de inovação, isto é, tem investido mais em inovação e colhido melhores resultados. As diferenças de capacidade e efetividade têm aumentado a distância entre os países. Nos rankings internacionais de inovação e competitividade, a exemplo do *Global Innovation Index* e do *Global Competitiveness Index*, o Brasil tem ficado atrás de países de menor expressividade



econômica. O Brasil não só está longe da fronteira tecnológica, como apresenta um grau de inovação incondizente com sua renda per capita.

O investimento necessário para geração do conhecimento inovador é geralmente alto e indivisível, de forma que as empresas nem sempre podem promovê-lo de maneira exclusivamente própria. Ao mesmo tempo, as incertezas envolvidas na produção, implementação e distribuição do conhecimento inovador geram assimetrias profundas entre as firmas.

Além dessa lacuna, o investimento em inovação, seja em forma de projetos de P&D ou novos empreendimentos inovadores de base tecnológica, enfrenta tradicionalmente deficiências de financiamento devido a ineficiências nos mercados financeiros, resultado do risco moral ou seleção adversa, resultando em um investimento em atividades inovadoras abaixo do nível socialmente desejado e necessário ao crescimento.

Em paralelo, registre-se que boa parte das empresas não consegue inovar por conta própria e carece de informação, capacidades ou serviços necessários, uma vez que existem falhas de coordenação entre os atores do sistema de inovação. Isso constitui um problema público paralelo que aprofunda a dificuldade de produção e distribuição do conhecimento inovador.

Resolver estas falhas de mercado é o objetivo desta política. Consideramos fundamental alinhar as políticas de apoio ao setor privado ao fomento da inovação e à melhora da produtividade, bem como reduzir e eliminar as distorções que aumentam o custo de fazer negócios e reduzem os investimentos na inovação.

Melhorar o ambiente inovador é urgente. O país enfrenta sérios desafios em termos de produtividade, competitividade empresarial e desenvolvimento econômico desde o final dos anos 70. A solução para esses desafios não se esgota na produção do conhecimento inovador, mas passa necessariamente por ela.

Ademais, num cenário de rápido desenvolvimento tecnológico e economia digital, esse desafio de produtividade e competitividade se torna muito mais importante para o Brasil, bem como se torna maior o risco de não se adaptar a essa tendência/realidade. A Indústria 4.0, um conjunto de tecnologias que emerge do processo denominado Quarta Revolução Industrial, estabelece novo paradigma de produção baseado na orquestração de automação do trabalho, robótica, inteligência artificial, internet das coisas e inteligência de dados, dentre outras inovações. O desafio é que, com o novo paradigma tecnológico, o Brasil corra o risco de ficar ainda mais distante da fronteira tecnológica, menos integrado na economia internacional e incapaz de reduzir a diferença de competitividade para os países mais competitivos.

Cabe ao Estado Brasileiro agir de maneira eficiente e tempestiva em favor da inovação empresarial. Essa é um elemento chave para acesso universal ao conhecimento inovador e aos benefícios decorrentes deste, bem como para o reposicionamento estratégico das firmas e do país no cenário de competição internacional acirrada e desenvolvimento tecnológico, com vistas ao aumento da produtividade e competitividade das empresas brasileiras. O governo deve estimular ainda a inovação aberta e a estruturação de redes de colaboração para a inovação, bem como o desenvolvimento do ambiente de negócios e a regulação para este fim.

Isto requer uma nova política sustentada nas seguintes premissas: (i) eliminar falhas de mercado; (ii) eliminação de travas regulatórias a inovação; (iii) monitoramento e avaliação contínua; e (iv) parceria com o setor privado.

Há consenso na comunidade empresarial brasileira de que a inovação no país está abaixo de sua capacidade, o que limita o seu potencial de aumento da produtividade e competitividade. Apesar de avanços e modernizações governamentais e empresariais – aumento da oferta de programas para o setor, aumento dos canais de financiamento para pesquisa e desenvolvimento, avanços regulatórios, aumento da intensidade tecnológica da indústria, aumento da cooperação com institutos de ciência e tecnologia – o Brasil ainda não logrou melhorar seus níveis de inovação no ritmo de economias com características similares.

A Pesquisa de Inovação (PINTEC), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), fornece um retrato sobre as atividades inovadoras das empresas brasileiras. A PINTEC 2017 estimou que, de um universo de 116 962 empresas com 10 ou mais pessoas ocupadas, aproximadamente 1/3 foram inovadoras em produto ou processo, perfazendo uma taxa geral de inovação de 33,6% no período 2015-2017. Após a situação de estabilidade observada na taxa de inovação de produto e/ou processo entre os períodos 2009-2011 (35,7%) e 2012- 2014 (36,0%), o triênio 2015-2017 registrou taxa de 33,6%, um recuo de 2,4 pontos percentuais (p.p.) relativamente ao triênio anterior, sugerindo uma fase recente de maior recrudescimento das dificuldades enfrentadas pelas empresas para realizar a inovação. Esse cenário repercutiu mais fortemente na Indústria, onde registrou-se 33,9% de empresas inovadoras, o menor patamar das três últimas edições

O desempenho geral do Brasil no *Global Innovation Index* teve pequenas melhoras a partir de 2015, quando passou da 70ª para a 66ª posição em 2019, mas ainda está 19 posições abaixo da que estava em 2011 (47ª). O Brasil está atrás de países com pouca expressividade industrial, como Letônia, Mongólia e Kuwait, dos seus parceiros do BRICS e de países latino-americanos como Chile, Costa Rica, México e Uruguai.

A análise realizada pela Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI) a respeito do desempenho do Brasil no índice resume que *problemas na capacitação de pessoal, na qualidade regulatória, na estabilidade política, nas condições de infraestrutura e no ambiente de negócios são alguns dos elementos que explicam a reduzida capacidade de geração de resultados de inovação a partir dos esforços de inovação empreendidos no país.*

O desempenho do Brasil também é estável no *Global Competitiveness Index*. De 2018 para 2019 o Brasil subiu uma posição e ficou em 71º lugar no ranking do Fórum Econômico Mundial que avalia a competitividade de 140 países, também ficando atrás dos países do BRICS e de países latino-americanos como Chile, Costa Rica, México, Colômbia, Peru e Panamá. De acordo com o relatório, a baixa integração de políticas públicas, bem como a baixa integração entre os setores

público e privado, estão entre os fatores que inibem um melhor desempenho, ainda que o país tenha se beneficiado dos altos preços das commodities exportadas.

A comparação internacional, por sua vez, tem mostrado que a melhora em termos de inovação no Brasil tem sido mais lenta do que outros países.

Na análise do Índice Global de Inovação, o Brasil tem apresentado uma melhora de desempenho nos indicadores. No entanto, tem caído no ranking, uma vez que outros países têm apresentado ritmos mais acelerados de melhora. O país passou da 47ª posição em 2011 para 64ª posição em 2018, isto é, sofreu uma queda de 17 posições, apesar da melhora dos desempenhos mensurados na avaliação do índice. Este índice provê métricas sobre a performance em termos de inovação de 126 países a partir de 80 indicadores nacionais que abordam, além de inovação, ambiente político, educação, infraestrutura e sofisticação de negócios. A classificação é publicada anualmente pela Universidade Cornell, pelo INSEAD e pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI).

O projeto *Doing Business*, desenvolvido pelo Banco Mundial, proporciona uma medida objetiva e comparativa dos regulamentos para se fazer negócios e a sua implementação em 190 países. Como exposto anteriormente, o Brasil conseguiu subir da 125ª para a 109ª posição no ranking global sobre a facilidade de se fazer negócios, em 2018 em relação ao ano anterior. Todavia segue longe dos líderes do ranking.

O índice *Global Competitiveness Index* integra cerca de 110 variáveis micro e macroeconômicas relativas à competitividade dos países analisados. Com base neste índice, o Fórum Econômico Mundial publica anualmente o *Global Competitiveness Report*, que estabelece um ranking dos países segundo sua habilidade de prover prosperidade a seus cidadãos a partir da produtividade e recursos nacionais. Na edição 2018, o Brasil ficou na 72ª posição.

O mesmo cenário se aplica às comparações internacionais em termo de produtividade. A produtividade do trabalhador brasileiro hoje alcança apenas 25% da produtividade do trabalhador

americano. O crescimento da produtividade é um fator crítico para o desenvolvimento em qualquer país. A baixa produtividade impacta a competitividade e a geração de renda nacionais. Estudos do Banco Mundial indicam que se o Brasil usasse seus ativos com o mesmo nível de produtividade que os Estados Unidos, a renda per capita do Brasil aumentaria 2,7 vezes. Tais análises reiteram o imperativo de se trabalhar políticas de fomento a inovação e produtividade de maneira integrada.

## Desafios

Estudos provenientes da academia, de organismos internacionais e do próprio governo brasileiro apontam que o Brasil apresenta algumas características sistêmicas refratárias à inovação empresarial:

- O baixo grau de abertura comercial do país reduz a exposição das firmas à competição internacional e à necessidade de inovação, bem como reduz sua participação em cadeias globais de valor e em redes de conhecimento capazes de transferir tecnologia e gerar inovação.
- A burocracia em excesso e a complexidade fiscal tornam o ambiente de negócios e atividade empresarial árdus e reduzem o investimento privado em inovação.
- Fraca integração e coordenação de políticas, instrumentos e atores no sistema nacional de inovação.
- Falta de continuidade nas políticas e principalmente nos recursos direcionados a inovação;
- Ecossistema de empreendedorismo inovador complexo, com diferentes níveis de maturidade por todo o território, demandando políticas abrangentes para reduzir assimetrias de informação.
- Há na economia brasileira a predominância de setores intensivos em mão-de-obra de baixas qualificação e capacidade de inovação.

- A educação no Brasil – básica e superior – enfrenta desafios de qualidade e de produção de mão-de-obra capaz de inovar.
- O histórico de instabilidades políticas e a necessidade de equilíbrio das contas públicas não garantem previsibilidade no ambiente macroeconômico, condição necessária para o investimento.

Este cenário traz consequências negativas à economia brasileira. Gera nas firmas brasileiras baixa propensão à adoção de novas tecnologias, em virtude dos desafios e dificuldades. Dessa forma, o país apresenta baixa produtividade do trabalho e apresenta taxa de crescimento inferior aos países emergentes. Os níveis de produtividade do Brasil têm se mantido relativamente estáveis desde o final dos anos 70. O PIB brasileiro também tem crescido menos do que a média das economias emergentes. E o Brasil tem logrado posicionamentos ruins nos rankings internacionais de Inovação e Competitividade, ficando atrás de economias menos desenvolvidas e com menor capacidade de produção científica.

## **Considerações sobre algumas ações necessárias**

### *Empreendedorismo Inovador e Ambientes Promotores de Inovação*

Startups podem ser compreendidas como um conjunto das empresas nascentes ou em operação recente, cuja atuação caracteriza-se pela inovação aplicada a modelo de negócios ou a produtos ou serviços ofertados. Em parâmetros mais amplos, porém, o termo abrange a prática empreendedora com ênfase em sua vertente inovadora, e engloba desde iniciativas em estágio pré-formalização e empresas que identificam modelo de negócios viável e escalável e começam a conquistar tração sustentável no mercado.

Segundo relatório do Startup Genome (*Global Startup Ecosystem Report, 2019*), as economias globais de startups movimentaram, entre janeiro de 2016 e junho de 2018, o equivalente a US\$ 2,8 trilhões. A publicação elabora ranking e diagnóstico anuais sobre os principais ecossistemas de

inovação do mundo, a nível de cidade ou regiões metropolitanas, e é usada como referência essencial por analistas de investimento de venture capital.

Entretanto, startups são um tipo distinto de empresa, central para o ecossistema inovador: atuam em condições de maior risco – seja em decorrência do componente de validação de mercado e de modelo de negócio; seja pelo componente risco tecnológico empregado na inovação. Assim, tem-se a percepção do aprofundamento de uma análoga à que se reconhece às micro e pequenas empresas, no sentido de que as startups tendem a arcar com custos proporcionalmente muito maiores do que grandes empresas para exercer sua atividade-fim: pouca disponibilidade e alto custo de capital para financiamento; poucos instrumentos para captação e retenção de talento; alta demanda proporcional de tempo destinado no atendimento a obrigações societárias, tributárias e outras acessórias à gestão, apenas para citar algumas. Contudo, em relação às MPEs, as startups distinguem-se pelo acentuamento dos efeitos destas falhas de mercado, uma vez que atuam em ambientes de elevado risco e sujeitam-se a uma taxa de mortalidade ainda mais elevada.

É nesse sentido que o estudo “No Country for Young Firms?” da OCDE (2016) afirma que as empresas entrantes são muito mais sujeitas aos impactos e falhas das políticas públicas do que aquelas já estabelecidas, especialmente em setores caracterizados por maiores incerteza e risco, como em tecnologia da informação e serviços empresariais. Ademais, a publicação “Start-up Latin America 2016”, também da OCDE, aponta seis principais barreiras à entrada que justificam políticas públicas direcionadas às startups (tradução livre):

- Carência de recursos científicos ou intensivos em conhecimento para o surgimento de novas ideias;
- Pouca tradição de cultura empreendedora ou inovadora, aumentando a aversão ao risco de fracasso e desincentivando a atividade empreendedora;

- O “gap” de disponibilidade de capital para investimentos, seja de fontes privadas, seja de agências públicas, especialmente quando em estágios em que o modelo de negócios, produto ou serviço não tenha obtido alguma validação junto ao mercado;
- A assimetria de informações entre os empreendedores inovadores, investidores e acesso aos consumidores;
- Falta de demanda, no caso de soluções disruptivas para as quais possivelmente ainda não foi há um mercado demandante;
- Barreiras legais e regulatórias para a criação e gestão de empresas, incluindo-se a legislação e os níveis tributários.

Contudo, mesmo diante de situações adversas, as startups demonstram grande potencial de crescimento, acompanhado de externalidades positivas aos demais agentes econômicos, também exemplificados no supracitado estudo (tradução nossa):

- *As startups auxiliam na mudança da estrutura econômica, introduzindo novos produtos e serviços que exigem conhecimento gerando, assim, inovação. Elas podem ajudar a redefinir modelos de negócios, como é o caso dos serviços de transporte, hotelaria e restauração, criando sinergias com as estratégias de inovação aberta de grandes empresas. Nos países emergentes, as startups podem transformar as sociedades, fornecendo soluções flexíveis para os problemas e desafios de desenvolvimento social específicos do país.*
- *As startups são dinâmicas, modernas, abertas, inovadoras e são geridas por pessoas mais jovens, que injetam estes valores na comunidade empresarial. O lançamento de startups inovadoras gera externalidades positivas no sistema econômico, ao disseminar uma cultura de experimentação e aprendizagem, que muda mentalidades e aumenta a aceitação do risco empresarial por parte de empreendedores e investidores.*
- *Alguns países se beneficiam do valor intangível dos clusters de startups, que melhoram o ambiente de cidades ou regiões onde estão localizados. Os exemplos incluem Medellín na Colômbia, Bangalore na Índia e Detroit nos Estados Unidos.*



- *As startups também podem criar empregos, embora poucas se tornem gigantes do setor. Geralmente criam postos de trabalho de boa qualidade e ajudam a ativar a demanda por habilidades avançadas em ciência, tecnologia e gestão de negócios.*

Em outras palavras, o desenvolvimento de startups demanda habilidades específicas, diferentes daquelas necessárias à administração de um negócio tradicional. Quando o produto, serviço ou modelo de negócios da empresa é inovador, é possível que o mercado alvo para ela nem exista ainda, de modo que, quanto maior a inovação do negócio, maior a incerteza quanto ao seu sucesso. Esse grau adicional de incerteza fez surgir em vários lugares do mundo ferramentas específicas para mitigar esses problemas e dar suporte às startups nos seus primeiros passos no mercado. No momento em que o novo negócio supera esse obstáculo inicial de testar um mercado altamente incerto e começa a crescer, surgem outros problemas, como: a escolha da fonte de capital que será utilizada para escalar a nova empresa (endividamento, investimento privado, fontes públicas de recursos, capital próprio), valoração do negócio com um mercado ainda incerto (crucial na captação de investimento), gestão das parcerias fundamentais, definição do modelo de monetização, precificação do produto ou serviço, gestão de uma equipe altamente capaz de enfrentar os desafios do novo negócio, entre outras.

Convém ainda registrar o papel de uma política pública para o apoio e fomento ao empreendedorismo inovador em nível nacional e a título gratuito. Sem prejuízo ao nível avançado de maturidade que se identifica nos principais ecossistemas, localizado, em geral, nas regiões Sudeste e Sul, é crescente a importância e a percepção de relevância econômica dos ecossistemas locais de startups em todas as regiões do Brasil, com diferentes composições de atores-chave, diferenciais e potencialidades que posicionamento singularmente cada região. Nesse sentido, uma política nacional e transversal se posiciona também como indutora do amadurecimento e conexão entre ecossistemas locais.

### ***Externalidades Positivas Do Ambiente De Negócios Propício Ao Desenvolvimento De Startups***

Na medida em que startups costumam nascer ou operar em bases digitais, contribuem positivamente para o melhor posicionamento do País ante as mudanças da quarta revolução industrial e da digitalização da economia. A Tabela seguinte, demonstra como, em um lapso de apenas dez anos, o conjunto das dez maiores empresas do mundo deixou de se caracterizar pela prevalência do setor energético para passar a ser amplamente composto por empresas de bases digitais.

No contexto da transição da economia industrial para a economia da informação, as startups caracterizam-se justamente como atores capazes de rapidamente transformar tecnologias – novas ou já disponíveis – a novos modelos de negócio, funcionando como vetores de dinamismo e inovação nos diversos segmentos econômicos. Nesse sentido, importante também sublinhar que estas empresas têm crescido e competido nos mais diferentes ramos de atividade, superando barreiras à entrada mesmo em setores oligopolizados, a exemplo do crescente destaque que vêm conquistando atuação das *fintechs* no Brasil.

**Tabela 05** - As 10 maiores empresas do mundo (2008- 2018).

Rank	2008			2018		
	Empresa	Fundação	US\$ (bi)	Empresa	Fundação	US\$ (bi)
1	PetroChina	1999	728	Apple	1976	890
2	Exxon	1870	492	Google	1998	768
3	General Electric	1892	358	Microsoft	1975	680

4	China Mobile	1997	344	Amazon	1994	592
5	ICBC	1984	336	Facebook	2004	545
6	Gazprom	1989	332	Tencent	1998	526
7	Microsoft	1975	313	Berkshire	1955	496
8	Royal Dutch Shell	1907	266	Alibaba	1999	488
9	Sinopec	2000	257	J&J	1886	380
10	AT&T	1885	238	JP Morgan	1871	375

Fonte: Global Startup Ecosystem Report 2019, Startup Genome.

### *Startups geram posições de trabalho ainda que em constante mutação*

O estudo comparado da OCDE “*No Country for Young Firms?*” (2016) confirma levantamentos anteriores – com dados de 17 países-membros da OCDE e do Brasil – que concluíram que **a contribuição das empresas iniciantes para a criação de empregos é superior à sua participação no emprego total**. Nesse sentido, em média, as empresas com cinco anos ou menos representam apenas 21% do emprego total, mas são responsáveis por 47% da criação de empregos. A cifra agregada acima, no entanto, esconde uma variável importante: apenas uma pequena parcela de empresas nascentes contribui substancialmente para a criação de empregos, enquanto a maioria falha nos primeiros anos de atividade ou permanece muito pequena. São estas, justamente, as empresas de alto crescimento que correspondem ao subconjunto de empresas de negócios escaláveis e rápida expansão de mercado – **descrição que corresponde, com alguma naturalidade, às startups cujo modelo de negócios, produto ou serviço já alcançaram a validação de mercado e encontram-se entre a tração e o escalonamento de seus negócios**, por vez já ingressando ao grupo das chamadas “*scale-ups*” (empresas com crescimento de pelo menos 20% em faturamento anual ou dimensão de equipe por três anos consecutivos).

### ***Startups são naturalmente inclusivas e adeptas a promover melhorias sociais***

Startups têm-se mostrado, empiricamente, iniciativas empreendedoras com considerável consciência e impacto social, promovendo ganhos de bem-estar coletivo por meio da livre iniciativa. Nesse sentido, a *Inaugural Survey of Latin American Startups* aponta que 40% das startups latino-americanas entrevistadas declararam-se “igualmente focadas em lucro e missão de transformação social/ambiental”, sendo que outras 3,4% declararam priorizar a transformação da sociedade ou do meio ambiente. Ademais, mesmo considerando também as que responderam que priorizam a lucratividade, 59% das startups entrevistadas declararam preocupação em manter e acompanhar indicadores de impacto de sua atuação, como criação de empregos (69%), inclusive econômico-financeira (33%), impacto ambiental (18%), acesso a educação (16%) e à saúde (8%), dentre outras.

### ***Panorama Do Mercado Brasileiro De Startups***

O Brasil possui boa quantidade e qualidade de novas tecnologias sendo desenvolvidas, mas os potenciais empreendedores que criam essas tecnologias ainda encontram dificuldades em conectar a pesquisa acadêmica, o conhecimento técnico e as ideias inovadoras ao mercado. Embora o ecossistema brasileiro de startups tenha amadurecido nos últimos anos, com o surgimento de dezenas de aceleradoras e outros programas de apoio públicos e privados, ainda se identificam falhas importantes que precisam ser resolvidas por uma política pública mais ampla.

O mercado brasileiro de startups, embora ainda distante da realidade dos Estados Unidos e outros países desenvolvidos, tem evoluído recentemente e as perspectivas de crescimento são animadoras. Nos últimos anos, apesar de uma das maiores crises econômicas da história do país, o segmento de startups continuou crescendo fortemente. A Associação Brasileira de Startups (Abstartups) aponta que existam mais de 13.000 startups no País, número que demonstrou crescimento anual de pelo menos 15% nos últimos anos. Posto que há empresas de todas as regiões do Brasil, há que se reconhecer as concentrações observadas nas regiões Sudeste e Sul.

Ademais, entre os principais mercados de atuação informados, percebe-se grande pulverização, sendo os cinco primeiros setores os de soluções para educação (8,17%), finanças (5,43%), internet (5%) e saúde e bem-estar (4,8%). Também em relação às estatísticas qualitativas, a Radiografia do Ecosistema Brasileira de Startups, realizada pela Abstartups e pela Accenture (2017), informa que, à época, pouco mais do que um décimo das startups brasileiras possuía mais do que 15 membros em sua equipe, sendo que 63,4% eram compostas por até 5 pessoas. Paralelamente, ao passo em que 38% declaravam atuar ainda sem faturamento, cerca de metade das demais não computava mais do que R\$ 50 mil anuais.

Do ponto de vista dos investimentos e capital disponível para investimentos em startups, tomam-se por referência dados da Associação Brasileira de Private Equity e Venture Capital (ABVCAP) que apontam que o capital comprometido em investimento *venture capital*, em apenas três anos, triplicou de R\$ 5,4 bilhões em 2015 para R\$ 16,6 bilhões em 2018. Já o Instituto Anjos do Brasil, organização que reúne investidores-anjo (pessoas físicas que investem em startups em estágio inicial e dão suporte a essas empresas no mercado, visando o retorno do investimento quando a empresa ganhar escala), estima que o valor total aportado por esses investidores no país em 2019 chegou a R\$ 979 milhões.

Não obstante a evolução positiva de indicadores nos últimos anos, é importante registrar que ainda não estão claros os efeitos adversos das crises sanitária e econômica ocasionados pela pandemia de COVID-19 no ano corrente. Posto que ainda estão por serem devidamente mensurados os impactos sobre o segmento de startups, sublinha-se o papel de programas destinados ao apoio de empresas mais suscetíveis às crises.

Por fim, percebemos um crescente número de políticas públicas de apoio ao empreendedorismo inovador por parte dos governos em todo o mundo. Exemplos incluem grandes programas de cadastro, incubação e aceleração, incentivos fiscais, fundos de coparticipação em investimento anjo ou de risco, programas de apoio à internacionalização, políticas de atração de talentos com

facilitação de visto, procedimento de contratação de desenvolvimento pré-comercial e/ou de soluções inovadoras não necessariamente disponíveis no mercado, apenas para citar alguns.

### ***Marco Legal de Inovação, Compras públicas e Internacionalização***

O tema da inovação só foi introduzido na Constituição Federal a partir da Emenda Constitucional no 85 de 2015, tratando-se, portanto, de previsão constitucional relativamente nova, embora a inovação fosse tema recorrente das políticas públicas desde o final da década de 90.

Esta alteração inovou ao determinar como competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, o acesso à inovação (art. 23), bem como determinou que compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre inovação. Também tratou de prever mecanismos mais ágeis e flexíveis de apoio à inovação, passou a determinar claramente que o Estado Brasileiro deve promover e incentivar a inovação, e instituiu o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI), organizado em regime de colaboração entre entes públicos e privados, com vistas a promover o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação.

Não obstante a alteração constitucional datar de 2015, algumas previsões legais de incentivo à inovação foram inauguradas anteriormente, logrando impulso à inovação empresarial desde então.

A Lei de Informática Nacional 8.248/1991 e a Lei de Informática da Zona Franca de Manaus 8.387/1991 concedem redução no Imposto de Produtos Industrializados em contrapartida a investimentos em PD&I e na realização de etapas locais de produção e possibilitam modalidades mais modernas de investimento em inovação, tais como aportes em Fundos de Investimento em Participações, aceleradoras e startups.

As Lei no 9.991/2000 e 9.478/1997 estabelecem a obrigatoriedade de investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação, respectivamente no âmbito das Agências Nacional de Energia Elétrica e de Petróleo.

A lei no 10.973/2004, também conhecida como Lei da Inovação, inaugurou medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica no ambiente produtivo com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do País. Com esta lei, surgiram os primeiros editais públicos de subvenção econômica para projetos de desenvolvimento tecnológico e viabilizou-se uma rede de subsídios para a fixação de pesquisadores nas empresas, a execução de programas de financiamento à inovação de capital empreendedor e um enquadramento propício à interação entre empresas e instituições científicas e tecnológicas.

Esta lei foi modificada pela Lei nº 13.243/2016. A legislação passou a permitir então instrumentos de estímulo à inovação nas empresas, como bônus tecnológico; a utilização do poder de compra do Estado para fomento à inovação por meio do aperfeiçoamento da encomenda tecnológica; a dispensa de licitação pública para contratação de empresa desenvolvedora de produto ou processo de inovação; tratamento prioritário da importação de bens, insumos, reagentes, peças e componentes a serem utilizados em pesquisa científica e tecnológica ou em projetos de inovação; participação acionária em startups; e o compartilhamento de instalações públicas para construção de ambientes promotores de inovação, como parques tecnológicos e aceleradoras.

Posterior à Lei da Inovação, a Lei 11.196/2005, que passou a ser conhecida como Lei do Bem, estabeleceu a concessão de incentivos fiscais às empresas que investem em pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica. Para as empresas, passou-se a permitir o abatimento do imposto de renda relativo aos gastos em pesquisa e desenvolvimento com base no regime de Lucro Real; a obtenção de recursos públicos não-reembolsáveis para o investimento em pesquisa e desenvolvimento, o compartilhamento de estrutura e a autonomia e o reconhecimento para pesquisadores públicos.

A Lei do Bem tem se mostrado um instrumento efetivo de promoção da inovação por meio do incentivo fiscal. Dados da SEMPI/MCTIC apontam que, em 2017, 1.476 empresas declararam o uso dos incentivos fiscais da Lei do Bem. No entanto, esse número corresponde a aproximadamente 1% do total de empresas que poderiam ter acesso aos benefícios, isto é, do número total de

empresas optantes pelo regime de tributação do lucro real. Em outros países que possuem mecanismos semelhantes e que inspiraram a Lei do Bem brasileira; como França, Espanha e Canadá; essa proporção supera 30%.

Ainda que a Lei do Bem tenha sido melhor avaliada em relação ao seu efeito no aumento do investimento privado em PD&I, há unanimidade nos estudos em apontar que sua maior falha é não contemplar as pequenas e médias empresas, que quase que em sua totalidade não trabalham com o regime de Lucro Real exigido pela legislação.

É ainda relevante destacar que os subsídios fiscais atendem a empresas já em funcionamento e que possuam receita que possam utilizar os benefícios por meio da redução de impostos pagos. Os subsídios fiscais majoritariamente adotados no Brasil não incentivam as fases iniciais dos empreendimentos e majoritariamente têm sido utilizados por empresas e tecnologias maduras.

#### ***Apoio à inovação e Compras Públicas***

Os investimentos em pesquisa e desenvolvimento no Brasil não fazem jus à sua posição na economia mundial. A PINTEC 2014 aponta que o aumento do fomento governamental não foi suficiente para elevar de forma significativa a geração de inovação pelas firmas. Outrossim, o acesso a financiamento é citado recorrentemente pelas empresas como obstáculo à inovação.

O financiamento à inovação é mais do que uma forma de investimento no desenvolvimento empresarial. Os retornos sociais da inovação geralmente ultrapassam os seus benefícios privados, pois promovem o desenvolvimento econômico e proporcionam novas soluções e usos para a sociedade. Por essa razão, justifica-se a presença do Estado em políticas e programas de inovação.

O Brasil possui como principais instrumentos de apoio à inovação mecanismos que são igualmente utilizados nos países mais inovadores do mundo, isto é, subvenção, crédito e ativos privados (equity). Porém, é preciso avaliar a distribuição desses recursos, uma vez que existe uma forte concentração dos instrumentos de financiamento.



Hoje os principais canais de fomento à inovação no Brasil são: os projetos cooperativos via EMBRAPPII – Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial; subvenção econômica e crédito direto da FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos – dedicada especialmente a atividades de maior risco e grau de incerteza; financiamento via BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, especialmente dedicado a projetos de inovação em plantas industriais com características inéditas; e isenção fiscal ao setor de tecnologia da informação via Lei da Informática.

Em paralelo, cumpre registrar que os instrumentos utilizados no Brasil se concentram na oferta, e não na demanda. É necessário investir também no fomento a compras públicas e encomendas tecnológicas, para além de programas como as Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo do Ministério da Saúde.

Desse modo, o desafio do Brasil é não só aumentar a oferta e o acesso ao financiamento público e privado, mas também promover arranjos e estratégias de forma a aperfeiçoar a alocação dos recursos, o monitoramento e avaliação do impacto desses instrumentos e o investimento em atividades estratégicas, de forma a atacar falhas de mercado de maneira específica e fortalecer setores competitivos. Este desafio se torna mais complexo num cenário de ajuste fiscal, ao passo em que outras economias têm aumentado seus investimentos em inovação.

As avaliações recentes também apontam que a forte oscilação dos recursos disponíveis para inovação é um grande problema. Quando os recursos são totalmente contingenciados, as empresas e instituições param de investir na geração de projetos.

Ademais, o setor público está entre os grandes compradores do País, gastando cerca de 10% a 15% do PIB em suas aquisições. Dado o grau de magnitude das aquisições de bens e serviços realizadas pelo Estado, torna-se inequívoco o elevado potencial do setor público em utilizar-se das compras governamentais como uma política pública voltada para o fomento à inovação.

Opções interessantes nas mãos da administração pública são os Contratos de Impacto Social. O Contrato de Impacto Social (CIS) é uma inovação na forma de Estado contratar serviços que vem

sendo gradativamente adotada em outros países na qual o pagamento é condicionado ao atingimento de metas previamente estabelecidas. De acordo com essa forma especial de parceria – cabe ao poder público desembolsar uma quantia predeterminada apenas se a entidade contratada conseguir, no prazo contratual, atingir determinadas metas de impacto social como melhoria de índices de educação, de saúde, de assistência social, etc.

A grande vantagem do CIS é o fato de que o risco do atingimento das metas de interesse social é exclusivo do parceiro privado, que pode, inclusive, captar investidores de risco interessados em retorno financeiro dos recebíveis e na bonificação por impactos favoráveis de responsabilidade social. Assim, se forem atingidas as metas, o poder público realiza o desembolso devido.

### ***Internacionalização de empresas***

A internacionalização de empresas, sobretudo por meio da inserção nos fluxos de comércio exterior e nas cadeias globais e regionais de valor, está intimamente associada ao estímulo ao aumento da produtividade, da competitividade e, por consequência, da inovação, do emprego e da renda. Níveis mais elevados de inserção internacional expõem as empresas à competição e a oportunidades de comercialização, uma pressão que as leva a inovar. Ademais, a participação nas cadeias de valor e exportação das empresas brasileiras compõem inovação de mercado.

Nas cadeias globais de valor, a contratação das empresas de países menos desenvolvidos tem se concentrado nas etapas e atividades padronizadas ou intensivas em mão de obra, uma vez que estas fazem uso das vantagens competitivas relativas a custos. Essas atividades possuem menor valor agregado. Isso torna, portanto, o desenvolvimento econômico mais dependente da capacidade de inovar, uma vez que há necessidade de reposicionamento estratégico das firmas e dos países nas cadeias globais de valor para atividades de maior valor adicionado.

Ao mesmo tempo, a exposição aos fluxos internacionais de comércio e investimento torna as empresas mais expostas a oportunidades de aprendizado, interlocução com centros de pesquisa, soluções e transferência de tecnologias, promovendo, portanto, a aquisição de competências,

habilidades e tecnologias que levam à inovação. Um estudo feito pela Startup Genome em 2017 em São Paulo, principal ecossistema de startups do país, apontou que apenas 24% das startups paulistas oferecem um produto inteiramente novo, contra 34% da média mundial; que apenas 7% dos clientes destas startups são estrangeiros; e finalmente que apenas 9% dessas startups miram o mercado americano ou inglês, contra 36% da média mundial.

Determinadas condições dificultam a internacionalização das empresas brasileiras e sua integração às cadeias globais de valor. O Brasil possui uma reduzida exposição internacional; concentra suas exportações em commodities; isto é, produtos de baixo valor agregado; conta com um sistema tributário complexo e não dispõe de condições de infraestrutura e ambiente regulatório seguro e saudável. Desta forma, a agenda da inovação empresarial deve caminhar passo a passo com a agenda de internacionalização das firmas.

O programa StartOut Brasil (Programa de internacionalização de startups do governo federal) já tem apoiado as empresas brasileiras nesse sentido.

### ***Capacidades empresariais, Digitalização e Economia 4.0***

A baixa produtividade é um problema histórico do setor produtivo brasileiro que se agravou nas últimas décadas – no início da década de 1980, um trabalhador brasileiro produzia cerca de 40% em valor do seu par nos Estados Unidos, número que hoje caiu para 25%. Há diversos fatores que explicam essa baixa produtividade – muito deles externos à empresa, o chamado Custo Brasil –, mas também vários fatores internos, em que se destacam a baixa qualificação média dos trabalhadores e dos gestores, a ausência de uma cultura de melhoria contínua e o baixo grau de inovação e intensidade tecnológica nas empresas brasileiras, especialmente as micro, pequenas e médias. Esse é um grande problema individualmente para cada firma, que perde mercado para seus concorrentes, mas também é um desafio sistêmico para o país, que se torna menos competitivo em escala global.

Os desafios das empresas brasileiras para aumentar a produtividade são inúmeros. As metodologias e ferramentas para ajudá-las nesse processo são igualmente numerosas, estão consolidadas na literatura e nas práticas empresariais em todo o mundo e estão amplamente disponíveis no mercado. Em geral, as empresas de maior porte já adquiriram estrutura, recursos e experiência suficiente para se capacitarem e internalizarem essas melhores práticas. No entanto, é patente que a maior parte das pequenas e médias empresas brasileiras não conseguem buscar e adotar, por conta própria, essas metodologias e ferramentas para aumento de produtividade, seja por falta de conhecimento (em função da baixa qualificação dos trabalhadores e gestores), falta de interesse (pela ausência da cultura de melhoria contínua) ou falta de recursos (para financiar a capacitação das equipes nesses temas).

Análise semelhante pode ser feita em relação à adoção das novas tecnologias digitais pelas empresas. A transformação veloz pela qual a sociedade vem passando tem suas bases na evolução das tecnologias digitais, que proporcionaram a criação de um mundo conectado e um fluxo de informações sem precedentes na história. Os estudos tais como o *Digital Economy and Society Index (DESI)* da União Europeia ou o *IMD World Digital Competitiveness* mostram que há alta correlação entre o progresso econômico e a digitalização da economia. O objetivo dessas tecnologias é, quase sempre, reduzir os custos e aumentar a produtividade das atividades e processos pessoais e corporativos. Há, é claro, tecnologias caras e complexas na fronteira tecnológica, que têm maior benefício potencial, mas, ao mesmo tempo, demandam maior nível de qualificação, maturidade e investimento das empresas.

Cada vez mais, porém, é disponibilizada uma ampla gama de soluções e serviços digitais básicos, de baixo custo e simples implementação, que se apresentam como a forma mais rápida e barata para proporcionar ganhos de produtividade, principalmente nas pequenas e médias empresas. Da mesma forma, todavia, verifica-se nas empresas brasileiras de menor porte um atraso na adoção dessas tecnologias digitais em relação a outros países, ao que se pode, inclusive, atribuir causas semelhantes: falta de conhecimento, interesse e recursos.

A relação direta e positiva entre os investimentos em inovação (considerada, nesse caso, como a adoção de melhores práticas gerenciais e de tecnologias digitais para inovação em processos) e os ganhos de produtividade (que se refletem em retorno financeiro) para as firmas é fortemente estabelecida na literatura e em inúmeros estudos empíricos em todo o mundo. Ainda assim, porém, verifica-se baixo investimento das pequenas e médias empresas brasileiras nessas frentes - uma aparente contradição que os economistas do Banco Mundial Cirera e Maloney (2017) definiram como o “paradoxo da inovação”.

Pode-se afirmar que esse paradoxo é uma falha de mercado, o que abre espaço para atuação do setor público no suporte às empresas para que conheçam e adotem as melhores práticas e tecnologias digitais para melhoria da gestão e dos processos produtivos. A principal iniciativa do Governo Federal para ajudar a reverter esse quadro é o Brasil Mais, programa que tem o objetivo de aumentar a produtividade e competitividade do setor produtivo brasileiro por meio da adoção de metodologias e tecnologias que promovam a melhoria das práticas gerenciais e produtivas e a transformação digital das empresas. É um programa de implementação rápida e de baixo custo que oferece a micro, pequenas e médias empresas de todos os setores capacitação, consultoria e suporte técnico para melhorar a gestão, inovar processos e reduzir desperdícios. O programa é coordenado pelo Ministério da Economia, com gestão operacional da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e execução dos atendimentos pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI).

De forma complementar, a Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (E-Digital) capta muito bem essa possibilidade: aproveitar todo o potencial das tecnologias digitais para alcançar o aumento da produtividade, da competitividade e dos níveis de renda e emprego por todo o País. A E-Digital divide as ações estratégicas em vários temas. O eixo de Digitalização da Economia tem ações sendo realizadas pela Secretaria de Desenvolvimento da Indústria, Comércio, Serviços e Inovação. Considerando a importância da sinergia entre as políticas e a busca pela integração das

ações, propõem-se que a Política de Inovação para Produtividade das Empresas – Brasil 4.0, no tema de Digitalização da economia integre os esforços da E-Digital em todos seus eixos.

### ***Economia 4.0***

Economia 4.0 é o termo utilizado para designar a nova economia surgida com o advento da chamada Quarta Revolução Industrial, caracterizada pelo aparecimento de novas tecnologias e novas maneiras de perceber o mundo que impulsionam uma mudança profunda nas estruturas produtivas, agora centrados na convergência entre meios físicos de produção e a tecnologia de informação, e da sociedade.

Esse processo introduziu transformações digitais que afetaram profundamente os processos produtivos, agora centrados na convergência entre meios físicos de produção e a tecnologia de informação, gerando enormes ganhos de produtividade e competitividade.

Na indústria, agora chamada de Indústria 4.0, temos como exemplo de tecnologias 4.0 a manufatura aditiva, robótica avançada, *Big Data*, *Data Analytics*, Internet das coisas (IoT), inteligência artificial e *machine learning*, responsáveis pela geração de enormes ganhos de produtividade e competitividade. Segundo estudo da ABDI, a adoção das tecnologias da Quarta Revolução Industrial na indústria brasileira poderia gerar uma economia de R\$ 73 bilhões ao ano. A potencial economia com manutenção preditiva de maquinário poderia chegar a R\$ 35 bilhões, ao passo que os ganhos de eficiência produtiva chegariam a R\$ 31 bilhões e a economia com energia poderia ser da ordem de R\$ 7 bilhões.

É necessário ressaltar que a adoção dessas tecnologias não se dá em favor somente do setor industrial, mas setores mais amplos da sociedade também poderão se beneficiar desse processo, gerando desenvolvimento econômico e social. A apropriação desses ganhos pelo conjunto da sociedade não se dará somente pelo aumento da renda per capita via aumento da produtividade e competitividade da economia brasileira, mas também pela aplicação dessas tecnologias na agricultura, nas cidades, na saúde e no setor de serviços, bem como na sua utilização para formular

e implementar políticas sociais mais focadas e eficientes, melhorando a qualidade do gasto público e o impacto social dessas políticas.

A adoção de tecnologias baseadas em inteligência artificial (IA) tem trazido diversos benefícios à humanidade: automóveis e aviões mais seguros, máquinas que aprendem e conversam entre si, gerando ganhos de produtividade, auxílio ao diagnóstico e tratamento de doenças, impactando positivamente na saúde e qualidade de vida das pessoas. Segundo relatório da consultoria McKinsey, a adoção de IA tem o potencial de criar um adicional de atividade econômica global de aproximadamente US\$ 13 trilhões até 2030, ou um PIB acumulado de cerca de 16% superior ao atual. Os países líderes podem auferir entre 20 a 25% em benefícios econômicos líquidos, enquanto os países em desenvolvimento podem capturar cerca de 5 a 15%<sup>25</sup>.

De acordo com um estudo do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), o crescimento econômico de países que adotam inteligência artificial deverá ser 25% mais alto, em média, do que aqueles que não o fazem, e quase metade desse aumento advém de melhorias na produtividade. Segundo a instituição, é fundamental construir uma “marca latino-americana” na IA, com base em prioridades regionais estratégicas que se concentrem em vantagens inovadoras que permitam a diversificação do esquema produtivo da IA<sup>26</sup>.

---

25 McKinsey Global Institute, “Notes from the AI Frontier Modeling the Impact of AI on the World Economy,” (Setembro 2018), <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured%20Insights/Artificial%20Intelligence/Notes%20from%20the%20frontier%20Modeling%20the%20impact%20of%20AI%20on%20the%20world%20economy/MGI-Notes-from-the-AI-frontier-Modeling-the-impact-of-AI-on-the-world-economy-September-2018.ashx>.

26 IDB, “Planet Algorithm: Artificial Intelligence for a Predictive and Inclusive form of Integration in Latin America”, (Julho 2018), <https://publications.iadb.org/en/integration-and-trade-journal-volume-22-no-44-july-2018-planet-algorithm-artificial-intelligence>

A chamada internet das coisas (IoT) também vem, em conjunto com a IA, impactando profundamente as economias mundiais e o modo de vida das pessoas. Segundo a consultoria McKinsey, o impacto econômico global da utilização dessa tecnologia deverá se situar entre US\$ 3,9 trilhões e US\$11,1 trilhões por ano até 2025. Na área industrial, de acordo com a pesquisa Microsoft Sinais de IoT, as empresas adotam essa tecnologia visando principalmente três finalidades: otimização das operações (56%), aumento da produtividade dos funcionários (47%) e segurança e proteção (44%).

Embora existissem cerca de 9 bilhões de dispositivos IoT em 2017 e 10 bilhões em 2018, o Business Insider projeta que haverá mais de 64 bilhões de dispositivos IoT até 2025<sup>i</sup>. A IA pode preencher a lacuna entre as formas atuais de automação e aprendizado com formas mais avançadas. Esses desenvolvimentos recentes já estão mudando vários setores, como saúde, agricultura, indústria, transporte, educação e segurança, entre outros.

Neste contexto, é importante ressaltar que a implantação de redes 5G desempenhará um papel crucial no desenvolvimento de aplicativos de IoT e AI, trazendo possíveis benefícios para a IoT que não estão disponíveis com 4G ou outras tecnologias. Por exemplo, nas cidades, o 5G permitirá um gerenciamento aprimorado do tráfego, suportando um grande número de conexões IoT a semáforos, câmeras e sensores de tráfego.

Entretanto, o Brasil possui enormes desafios a serem superados para garantir sua inserção adequada no cenário internacional. A nossa infraestrutura de internet ainda é deficiente, visto que ainda não logramos universalizar o acesso à banda larga e nossos índices de velocidade e latência das redes são menores que nos países desenvolvidos. Nossa força de trabalho necessita desenvolver as habilidades necessárias à economia 4.0, visto que a disseminação de conhecimento de TICs, por exemplo, entre a população brasileira está em patamares muito aquém do necessário, sendo necessário alinhar os currículos escolares e de formação profissional às necessidades do mercado e a competências socioemocionais voltadas para o futuro.



No âmbito regulatório e dos incentivos à adoção de tecnologias 4.0, governo, reguladores e legisladores precisam ter em mente que essas tecnologias mudam e evoluem muito rapidamente, sendo necessário criar políticas públicas que possam ser eficientemente adaptadas aos futuros desenvolvimentos tecnológicos. Um dos desafios centrais, neste contexto, giram em torno de como garantir a proteção à privacidade sem, contudo, inviabilizar os benefícios de uma sociedade movida a dados. Outro ponto essencial refere-se à necessidade de fortalecer a segurança cibernética, sobretudo em contextos de cidades inteligentes e infraestruturas críticas que utilizam amplamente tecnologias provenientes da IoT e recursos de *BigData*.

Finalmente, na indústria, o maior desafio é promover a adoção de tecnologias 4.0 em PMEs. Segundo a OCDE, as PMEs utilizam seis vezes menos softwares e tecnologias para coleta e análise de dados que grandes empresas. Diversos são as possíveis causas: menor disponibilidade de recursos, ausência de profissionais capacitados ou dedicados à adoção de tecnologias, desconhecimento dos problemas e das possíveis soluções tecnológicas disponíveis, falta de estimativa do retorno do investimento em tecnologia, associado à ideia de que esses projetos seriam custosos e complexos.

Portanto, considerando esses dados, podemos afirmar que Brasil deve enfrentar os desafios advindos da adoção de tecnologias 4.0, sob pena de atrasar seu desenvolvimento, perder dinamismo econômico e comprometer sua posição entre as principais economias globais.)

No sentido de articular a ação dos setores público e privado voltada para a adoção de tecnologias 4.0 pela indústria, foi formalizada em 3 de abril de 2019 a Câmara Brasileira da Indústria 4.0 (Câmara I4.0), com os seguintes objetivos:

1. Aumentar a competitividade e produtividade das empresas brasileiras por meio da Indústria 4.0.
2. Melhorar a inserção do Brasil nas cadeias globais de valor.
3. Introduzir o uso de tecnologias da Indústria 4.0 nas pequenas e médias empresas.

4. Garantir instrumentos para que soluções de empresas de base tecnológica, startups e integradoras possam ser ofertadas e disponibilizadas diretamente às empresas.
5. Assegurar estabilidade e volume de recursos a custo adequado para implementação de iniciativas para a Indústria 4.0.
6. Identificar e desenvolver soluções para a Indústria 4.0 adequadas às empresas do parque produtivo brasileiro.
7. Evitar a sobreposição de esforços individuais de instituições públicas e privadas para solucionar necessidades e demandas da Indústria 4.0 no Brasil.

Está em curso também a elaboração da Estratégia Nacional da Indústria 4.0, que deverá ser liderada pelos Ministérios da Economia e da Ciência, Tecnologia e Inovações e será amplamente debatida com os setores industriais na Câmara Brasileira da Indústria 4.0, bem como estará aberta para a contribuição de setores mais amplos da sociedade mediante a realização de consulta pública. A Estratégia deverá nortear os trabalhos da Câmara pelos próximos dois anos, num esforço para a construção e implementação de uma agenda coesa, coerente e potente, capaz de alavancar o processo de inserção da indústria brasileira na Quarta Revolução Industrial e, por consequência, aumentar sua produtividade, competitividade e permitir uma inserção qualificada nas cadeias globais de valor.

Outro desafio a ser enfrentado, a digitalização das pequenas e médias indústrias, deverá contar, além das iniciativas como o Programa Brasil Mais, com o lançamento da plataforma HUB 4.0. Essa plataforma deverá partir da elaboração de uma metodologia própria para o atendimento virtual do empresário por consultores credenciados, e deverá oferecer um banco de soluções e fornecedores. Nosso objetivo é oferecer uma ferramenta confiável, que poderá capacitar o empresário para tomar a melhor decisão de investimento em tecnologias que sejam necessárias e adequadas à sua empresa, pelo menor custo possível.

## Cultura de Inovação Empreendedora

O eixo de cultura de inovação tem por objetivo discutir temas que, apesar de sua importância, de maneira geral, são mais difíceis de serem mensurados e perpassam discussões nem sempre objetiva.

São diretrizes desse eixo:

V - Quanto ao eixo de disseminação da cultura de inovação empreendedora:

- a) estímulo à inovação aberta;
- b) incentivo à cooperação do ecossistema de inovação, com o objetivo de potencializar ações em rede;
- c) estímulo a jovens e adultos para empreender e inovar;
- d) valorização dos criadores e desenvolvedores de invenções brasileiras, a fim de estimular os jovens a empreender e inovar;
- e) fortalecimento de uma visão tolerante a riscos e falhas no processo de inovação, para encorajar a aquisição de produtos e o fomento público à inovação;
- f) promoção do Brasil no cenário internacional como uma nação inovadora; e
- g) incentivo a atração e retenção de talentos em áreas consideradas importantes para inovação.

O desafio principal é o de que o país deve avançar muito nesses temas, sobretudo no que diz respeito à inovação aberta, cooperativa e em rede, à tolerância ao fracasso; ao fortalecimento do talento humano; à criação de espaço e ambientes favoráveis para a geração de ideias e tecnologia; e à gestão estratégica do conhecimento.

O diagnóstico é o de que existe uma queda na taxa de inovação das empresas brasileiras, além de além das dificuldades de aproximação ICT-Empresa. Dessa forma, percebe-se um potencial de melhoria da cultura de inovação por meio da inovação aberta, cooperativa e em rede, tolerância ao fracasso, fortalecimento do talento humano, criação de espaços e ambientes favoráveis para a geração de ideias e tecnologias; e gestão estratégica do conhecimento.

## Conceitualização

Existem diferentes abordagens sobre o que se entende por cultura de inovação. Nesse sentido, o Manual de Oslo, embora não use a expressão “cultura da inovação”, aborda conceitos como “capital social” ou “de rede” (§ 296, 297), “cultura de negócios” (*Ibid.*) e “capacitações para a inovação” (§ 511). Além disso, o Manual de Oslo incorporou desde sua 3ª edição a chamada “inovação organizacional”, que é definida como a:

implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (§ 549).

Além disso, o próprio Manual de Oslo refere-se à inovação organizacional como aquele atributo que permite às empresas se adaptarem às circunstâncias num quadro flexível e de formação e aprendizagem contínuas, de forma a aumentar as capacidades e valor acrescentado na sua atividade (§ 177).

Os autores especializados no assunto fizeram diversas abordagens sobre a cultura da inovação, com perspectivas centradas principalmente no talento humano (Zairi & Al-Mashari 2005); inovação aberta, cooperativa ou em rede (Naqshbandi 2016); espaços e ambientes favoráveis à inovação (Cameron & Quinn, 2006).; valor agregado e competitividade (Brynjolfsson & Hitt 2000); a gestão do conhecimento (Nonaka & Takeuchi 1995) e a capacidade de adaptação (Lam 2005). Porém, após uma revisão da literatura sobre o assunto, pode-se afirmar que -independentemente

de qual fator seja considerado o principal- em todos os estudos pode-se identificar que se trata de um conjunto de práticas, valores e capacidades ideais para a compreensão e o aproveitamento do ecossistema, realizar trabalho colaborativo, normalizar e aproveitar as falhas e implementar estratégias adequadas para a geração e a gestão do conhecimento e da tecnologia.

Para além das diferentes abordagens e tendências, alguns elementos concorrentes ou principais podem ser identificados nas várias formas de conceber a cultura da inovação. Desta forma, podemos citar os seguintes:

- Inovação aberta, cooperativa e em rede;
- Tolerância ao fracasso;
- Fortalecimento do talento humano;
- Espaço e ambientes favoráveis para a geração de ideias e tecnologia; e
- Gestão estratégica do conhecimento.

Para os fins deste diagnóstico, vamos nos concentrar principalmente na gestão estratégica do conhecimento. Isso ocorre porque esse elemento pode ter um foco suficientemente amplo para abranger a inovação aberta e a tolerância ao fracasso; enquanto, por outro lado, o fortalecimento do talento humano e a promoção de espaços e ambientes favoráveis à inovação estão sendo especificamente analisados em outros momentos.

## **Desafios**

Em 2019 o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), no contexto da formulação da Política Nacional de Inovação, fez entrevistas com empresários, agências de financiamento público, governo e acadêmicos. As falas dos entrevistados direcionam para uma série de questões que dizem respeito à cultura de inovação e quais são os desafios e obstáculos para a consolidação de um cenário desejável. As entrevistas ocorreram entre agosto e outubro de 2019 e foram

transcritas pelo CGEE num documento que serviu de subsídio para a elaboração dessa seção<sup>27</sup>. A seguir faremos uma síntese dos aspectos mais importantes e concomitantes apontados pelos entrevistados ao comentar sobre as políticas públicas necessárias para o alcance de uma cultura de inovação.

- **Financiamento.** O fomento foi um dos objetos mais recorrentes das falas dos entrevistados, que salientou constantemente a necessidade de gastos em P&D. Algumas sugestões definiram que o gasto deveria ser de 2% do PIB, seguindo a sugestão da OCDE.
- **Startups.** Outro fator recorrente foi a importância de se desenvolverem políticas voltadas às startups, que não teriam relação apenas com fomento, mas com uma transformação na estrutura jurídica que possibilite a permanência dessas empresas no mercado brasileiro.
- **Articulação entre os atores.** A falta de comunicação entre ICTs e empresas foi um tema muito salientado nas falas dos entrevistados.
- **Talento humano.** A educação seria a base da promoção de um Brasil inovador, no entanto as entrevistas apontaram um descompasso entre o que é produzido nos ICTs e as empresas. A resposta consolidada a esta questão, pela maior parte dos entrevistados, seria a contratação de mestres e doutores pelas empresas. Outra solução seria o oferecimento de bolsas pelos ICTs voltadas ao envolvimento dos pesquisadores com as empresas - bolsas que possibilitariam contratações futuras. Os entrevistados falaram ainda sobre a baixa formação de engenheiros no Brasil anualmente, sugerindo um intercâmbio desses profissionais, com incentivo a inserção no mercado nacional.

---

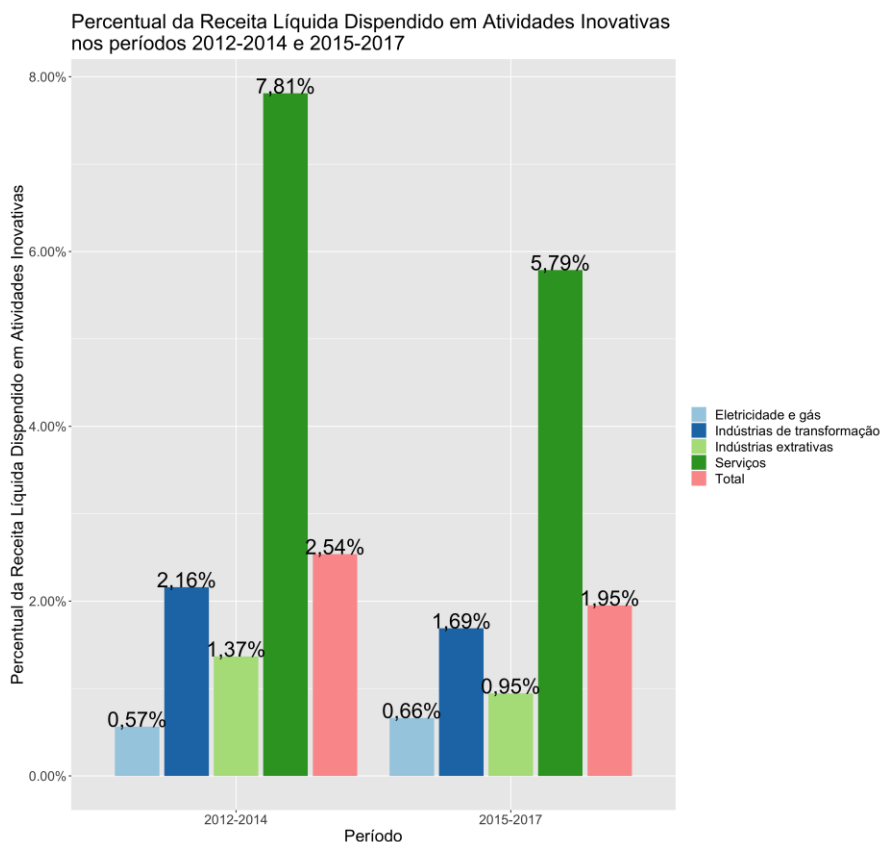
<sup>27</sup> CGEE (2020), Entrevistas para a formulação da Política Nacional de Inovação do Brasil.

**Resultados da PINTEC 2017 relacionados à cultura de inovação.**

No contexto do diagnóstico da cultura da inovação, alguns dados da PINTEC 2017 foram destacados a fim de salientar o papel da CTI dentro das indústrias.

A. Setores da indústria mais inovadores.

No período analisado, os setores da indústria que mais inovaram foram de serviços, seguido por indústrias de transformação. Entre 2012 e 2014 a indústria de serviços viveu o seu ápice de inovação, registrando 7,8%.

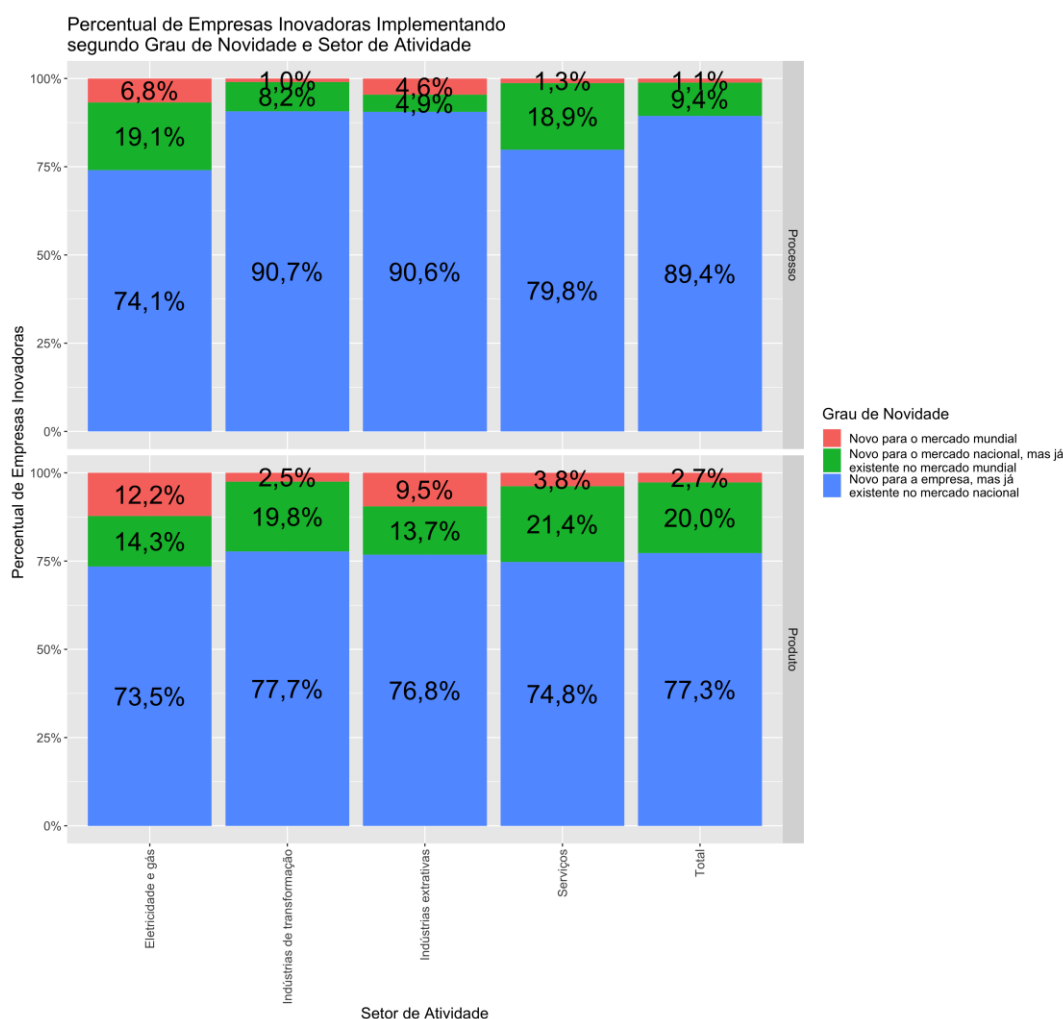


**Gráfico 24** - Percentual de empresas que inovaram no período entre 2012-2017.

Fonte: PINTEC 2017, elaboração CGEE.

## B. Grau de inovação dos produtos e processos

O grau de novidade dos produtos criados pelas empresas são, majoritariamente, novos para a empresa mas já existentes no mercado nacional. Ou seja, apresentam um baixo grau de novidade. A indústria de eletricidade e gás é a que exibe um maior grau de novidade em seus produtos, cerca de 12,2% dos produtos criados por ela são novos para o mercado mundial. A indústria de serviços expõe resultados inovadores para a indústria nacional, 21,4% de seus produtos são novos para o mercado nacional.



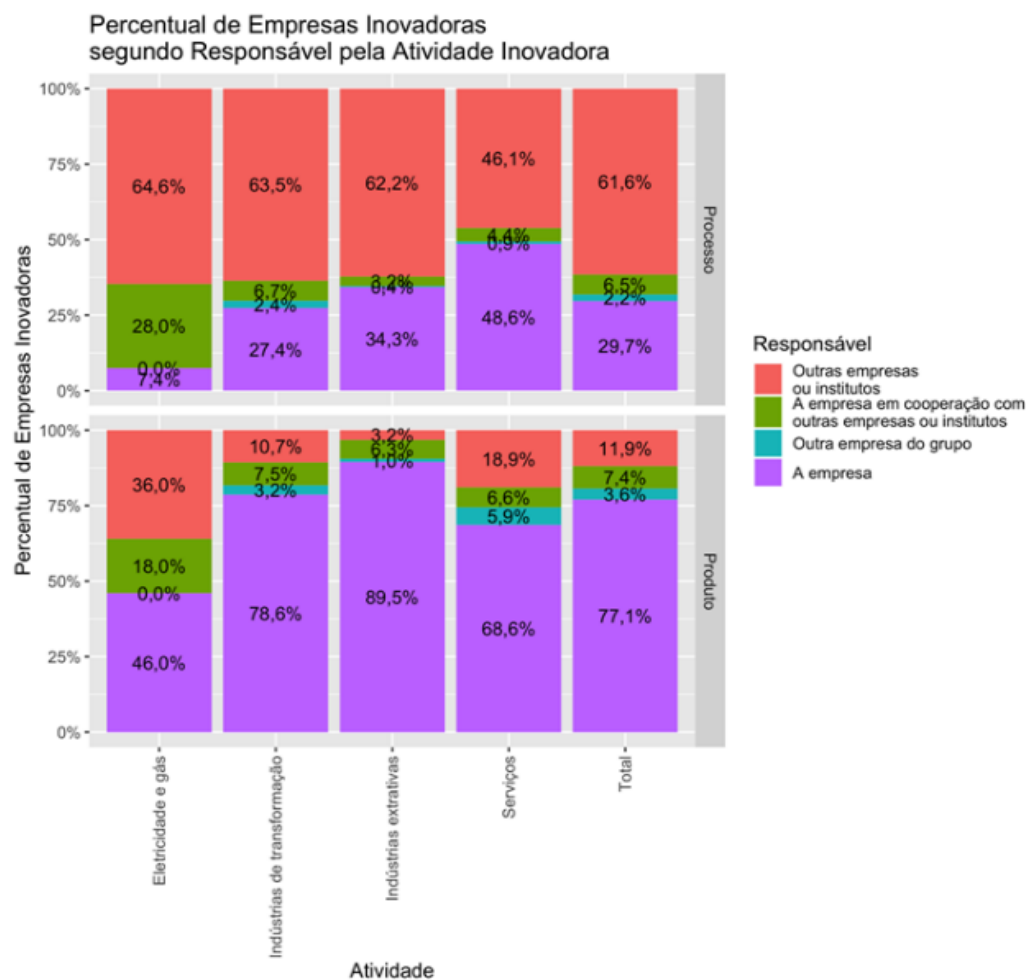
**Gráfico 25:** Grau de inovação dos produtos e processos criados pelas empresas.

Fonte: PINTEC 2017, elaboração CGEE.



### C. Responsáveis pelas atividades inovadoras

Neste ponto, a PINTEC 2017 está focada em descobrir o quão endógeno é o processo de inovação das empresas. Grande parte da inovação é feita pela empresa individualmente, nas indústrias extrativas esse número é de 89,5%. Este dado salienta para a questão apresentada pelos entrevistados, que reiteram a importância de um maior alinhamento entre empresas privadas e ICTs (vide supra 4.2.1.).

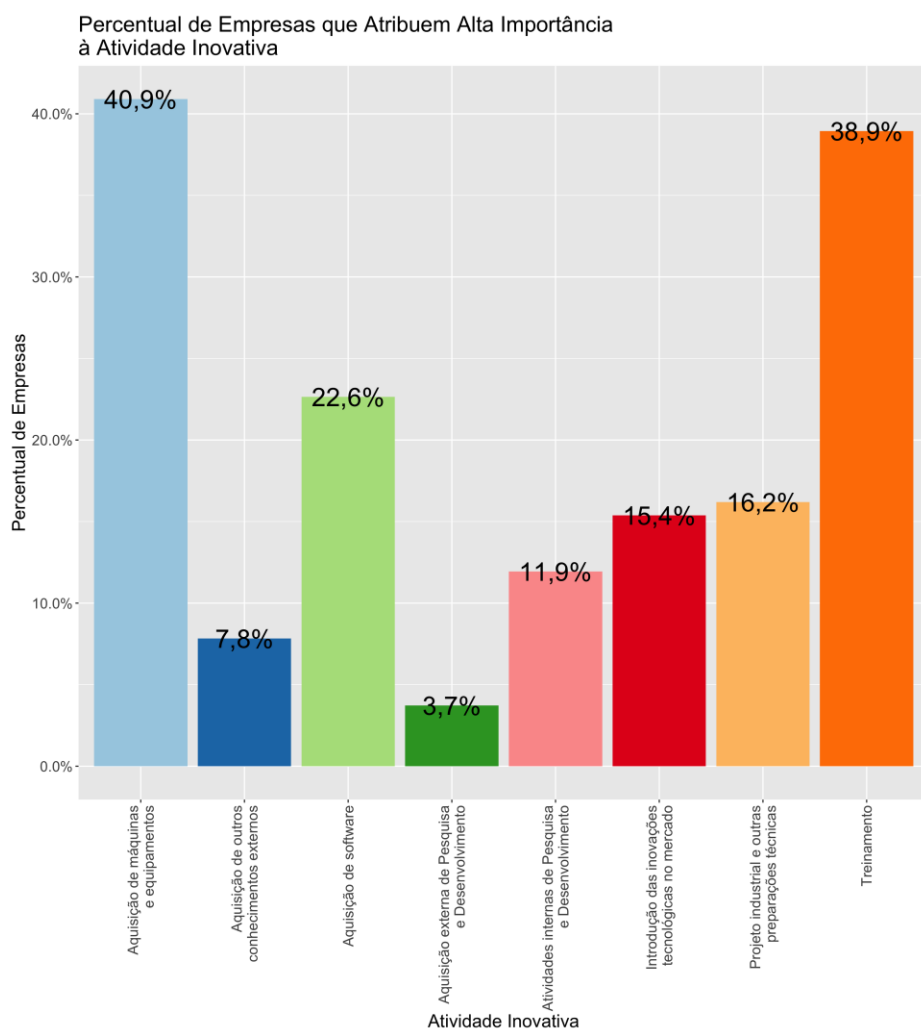


**Gráfico 26** - Responsáveis pelas atividades inovadoras nas empresas.

Fonte: PINTEC 2017, elaboração CGEE.

#### D. Grau de importância das atividades inovativas

As empresas brasileiras inovam e esse fato se consolida em suas permanências no mercado. Esse dado mostra a priorização dos gastos voltados à inovação. Cerca de 40,9% dos gastos realizados pelas empresas para inovação são em aquisição de máquinas e equipamentos. Seguido deste dado está o percentual investido em treinamentos de pessoal, de 38,9%.

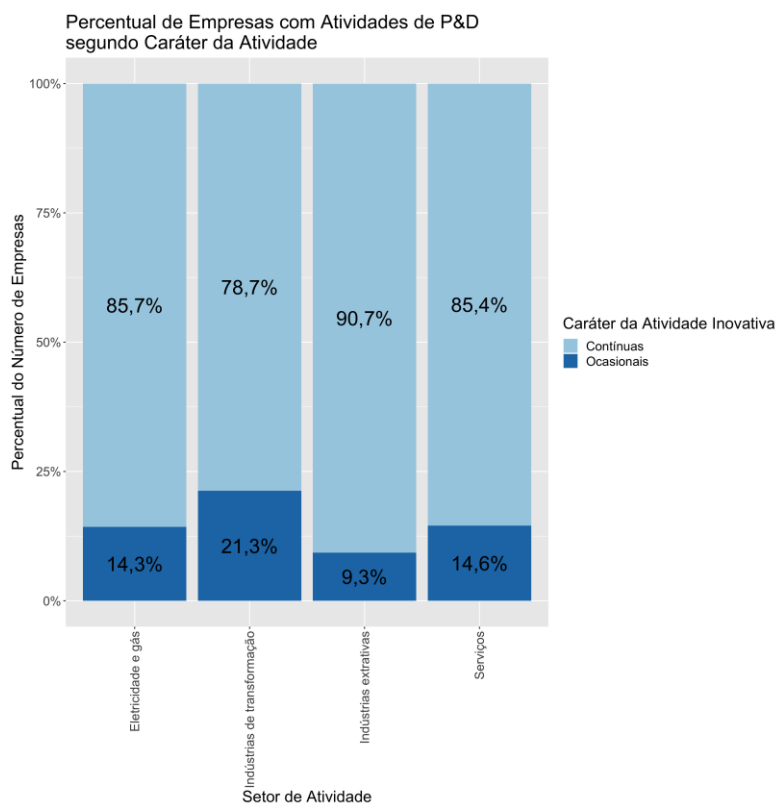


**Gráfico 27** - Grau de importância das atividades inovativas realizadas pelas empresas.

Fonte: PINTEC 2017, elaboração CGEE.

### E. Caráter do P&D realizado nas empresas

A maior parte do P&D realizado pelas empresas é de caráter contínuo. Nas indústrias extrativas essa porcentagem de P&D contínuo é de 90,7%. A indústria de transformação é a que mais realiza P&D ocasionais, sendo que 21,3% das atividades realizadas apresentam esse caráter.



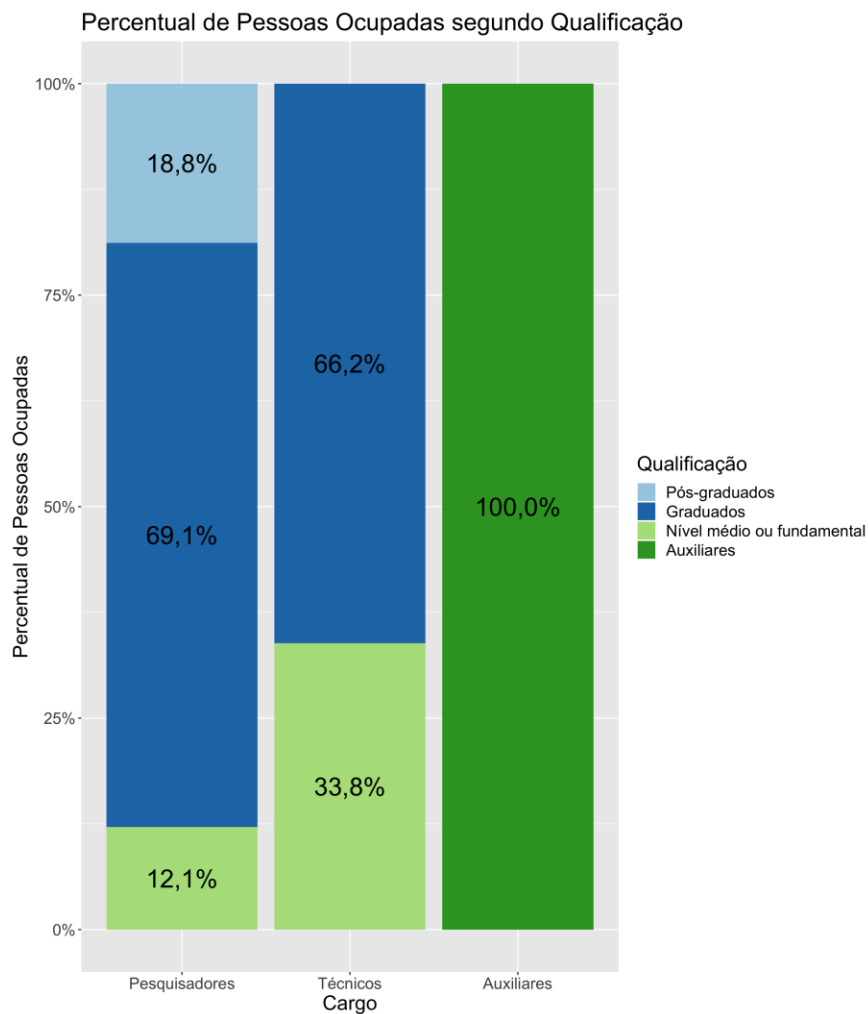
**Gráfico 28** - Caráter do P&D realizado nas empresas, medido entre contínuo e ocasionais.

Fonte: PINTEC 2017, elaboração CGEE.

### F. Grau de qualificação das pessoas ocupadas nas empresas

Aqui se exhibe a qualificação dos pesquisadores e técnicos das empresas. A grande maioria dos cargos são ocupados por trabalhadores que possuem graduação, cerca de 69,1% entre os pesquisadores e 66,2% entre os técnicos. Apenas 18,8% dos pesquisadores possuem pós

graduação, fator que demonstra a difícil inserção no mercado de trabalho não acadêmico desses profissionais.



**Gráfico 29** - Grau de qualificação das pessoas ocupadas nas empresas.

Fonte: PINTEC 2017, elaboração CGEE.

## Considerações sobre ações necessárias

Seguindo a mesma lógica com que foi feito o diagnóstico, a seguir será feito um mapeamento das principais ações de políticas públicas em andamento, com ênfase nos instrumentos jurídicos que beneficiam as atividades de CTI.

### *Mecanismos jurídicos que contribuem para o estabelecimento de uma cultura de inovação e visão empreendedora.*

#### i. Normas constitucionais

Conforme já analisado (vide supra 4.1.1.), a CRFB determina que as criações científicas, artísticas e tecnológicas fazem parte do patrimônio cultural brasileiro são intangíveis por natureza. Trata-se, portanto, de direitos de titularidade coletiva e de caráter transindividual (RTJ 164/158-161), atribuídos a todos os integrantes da sociedade, e que são guiados pelo princípio da solidariedade.

Isso significa que o acesso ao conhecimento gerado a partir das criações científicas, artísticas e tecnológicas é um direito fundamental que deve ser garantido a todos os seres humanos em geral e aos cidadãos do Brasil em particular. Nesse sentido, em caso de conflito com outros direitos fundamentais, em particular com os chamados direitos de primeira geração, uma análise de “ponderação” deve ser feita (Alexy 1993). Em outras palavras, o direito de acesso e uso do patrimônio cultural brasileiro (criações científicas, artísticas e tecnológicas) pode conflitar com os direitos de propriedade, em particular com a propriedade sobre bens intangíveis, como os direitos autorais (art. 5, inc. XXVII e XXVIII CF) e os direitos de propriedade industrial (art. 5, inc. XXIX CF); em cujo caso, os juízes devem resolver o conflito com a técnica de ponderação que permite tomar uma decisão apesar da antinomia de valores (Marmelstein 2008).

Por outro lado, a Ementa Constitucional 85, atualizou as normas sobre a promoção da coordenação das atividades inovativas, arranjou o funcionamento dos espaços do ecossistema de inovação; e eliminou obstáculos burocráticos na transferência de recursos para atividades de CTI.

ii. Instrumentos contidos na legislação sobre a CTI

Marco Legal de CTI

O Marco Legal de CTI é composto principalmente pelas normas da Lei nº 13.243 e do Decreto nº 9.283. Estas disposições estabelecem um conjunto de medidas de incentivo às atividades de CTI, através da redução da burocracia, a interação entre os atores, os ambientes favoráveis à inovação e incentivos ao setor privado e ICTs.

*Legislação sobre os atores do sistema de CTI*

De acordo com as disposições da **Lei nº 8.958**, as **fundações de apoio à CTI**, podem desempenhar atividades e serviços de natureza intelectual, bem como atividades e operações de natureza infraestrutural, material e laboratorial, que levem à melhoria mensurável das condições das IFES e demais ICTs, para cumprimento eficiente e eficaz de sua missão (art. 1, § 1º Lei nº 8.958).

Por meio da **Lei nº 10.973**, foi fortalecida a função das **instâncias que auxiliam na geração e gestão da inovação**. Nesse sentido, o papel dos NIT é assegurar que a tecnologia desenvolvida dentro de determinada estrutura seja efetivamente transferida ao mercado como ferramenta de geração de valor, competitividade, exploração econômica e impacto social. Embora, como aponta Sampaio (2018), desde a década de 1980 várias instituições acadêmicas tenham criado instâncias de gestão da inovação, a grande maioria dos NIT foram estabelecidas após e como consequência da Lei nº 10.973. Da mesma forma, com a promulgação da Lei nº 10.973, as ICTs foram estabelecidos no âmbito institucional no Brasil, como um órgão ou entidade da administração pública ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos, que inclua em sua missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos (art. 2, inc. V Lei nº 10.973).

### Marco regulatório sobre a proteção do conhecimento e outros intangíveis

Embora o Brasil não tenha aderido a todos os tratados internacionais de propriedade intelectual administrados pela OMPI, possui uma legislação moderna sobre as diferentes modalidades de propriedade industrial e direitos autorais, como a Lei n.º 9.279/1996, a Lei n.º 11.484/2007, a Lei n.º 9.609/1998, e a Lei n.º 9.456/1997. Por si só, a adesão ao sistema do Tratado de Cooperação de Patentes (PCT) e a designação do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) como Administração Internacional é um aspecto que favorece a articulação do sistema de propriedade intelectual com a sociedade em geral e com os atores do sistema produtivo e de inovação em particular. Nesse sentido, podemos afirmar que o Brasil cumpre todos os padrões de proteção estabelecidos pela Organização Mundial do Comércio (OMC) e pelos tratados administrados pela OMPI. Da mesma forma, o INPI faz parte de diversos espaços de cooperação com escritórios contrapartes em nível regional e global (e.g. PROSUL, IBEPI). Porém, de acordo com as informações geradas na construção da PNI e da Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual (ENPI), os atores do ecossistema de inovação não são capazes de identificar e obter todos os benefícios que uma gestão adequada do conhecimento poderia ser feita por meio dos instrumentos atuais sobre a temática.

Em relação aos demais ativos intangíveis, especificamente o conhecimento que pode ser gerado ou potencializado a partir do patrimônio genético, vale dizer que o Brasil possui uma regulamentação moderna e sobretudo adequada à realidade de um país “megadiverso”, uma vez que a biodiversidade tem um potencial muito maior do que o petróleo (Toffler 2006).

Nesta linha de ideias, o Ministério do Ambiente é responsável pelos órgãos e instrumentos necessários à execução do disposto na Lei nº 13.123/2015 e no Decreto Nº 8.772, de 11 de maio de 2016. Especificamente, pelo Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN) de caráter deliberativo, normativo, consultivo e recursal; bem como do **Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SISGEN)**, onde são registrados os

acessos aos recursos genéticos e suas modalidades; e o **Fundo Nacional para a Repartição de Benefícios** (FNRB), para operacionalizar a respectiva distribuição de benefícios.

iii. Ações relacionadas à cultura de inovação e visão empreendedora.

Deve-se levar em conta que o marco regulatório analisado neste relatório é constituído por textos jurídicos que foram promulgados em épocas distintas, desde a Lei nº 8.958, sancionada em 1994, até hoje, quando estão sendo reparados e discutidos futuras normas,

No entanto, a maior produção regulatória sobre CTI ocorreu nos últimos 20 anos, razão pela qual as ações que serão revistas nesta seção serão aquelas que foram realizadas principalmente desde o ano 2000. Nesse período, podem ser visualizadas políticas públicas de alcance geral, como a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), e o Programa Nacional de Plataformas do Conhecimento (PNPC). Da mesma forma, com o objetivo de financiar as atividades de CTI, o Brasil conta com o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT); os “Fundos Setoriais” para os setores de: saúde, biotecnologia, agronegócio, petróleo, energia, mineral, aeronáutico, espacial, transporte, mineral, hidro, informática, automotivo; e os fundos “Verde-Amarelo” (articulação universidade-empresa) e de “Infraestrutura” das ICTs.

Da mesma forma, programas e ações específicos podem ser identificados, como os criados pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e que são detalhados a seguir.

- **Subvenção econômica**, ou financiamento não reembolsável, em benefício das empresas, para que destinem aos projetos de P&D de produtos e processos inovadores. O objetivo desse tipo de apoio é mitigar os riscos e estimular as atividades de CTI nas empresas, já que este tipo de projetos pode acarrear um alto índice de insucesso. Esta modalidade está em andamento desde o 2006.
- **Plano PAISS**, conhecida originalmente como “Pais Inova” (2011) é a abreviação do “Plano de Apoio à Inovação dos Setores Sucoenergético e Sucoquímico”. Trata-se de uma



iniciativa do BNDES e da FINEP que criou uma linha de fomento a projetos de desenvolvimento, produção e comercialização de novas tecnologias de processamento da biomassa da cana-de-açúcar.

- **Financiamento reembolsável** aos projetos de PD&I das empresas brasileiras com encargos financeiros reduzidos que dependem das características de cada projeto. para a realização de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação nas empresas brasileiras. As operações de crédito nesta modalidade são praticadas com encargos. O programa tem três linhas de ação: “Inovação Pioneira”, “Inovação Contínua” e “Inovação e Competitividade”.
- O programa **Tecnova**, focado em empresas de micro e pequeno porte, que podem se beneficiar de recursos de subvenção econômica que permitam investir em desenvolvimento tecnológico e estabelecer alianças com parceiros estaduais, de forma que ajude o seu rápido crescimento.
- **Inova Aerodefesa**, coordenada pela FINEP, BNDES, o Ministério da Defesa (MD) e Agência Espacial Brasileira (AEB). Trata-se de um programa de apoio as empresas brasileiras que fazem P&D nos campos tecnológicos relacionados com o setor aeroespacial, de defesa e de segurança.
- Programa **Inova Agro**, lançado por o BNDES e a FINEP para o fomento das cadeias produtivas de insumos, máquina e equipamentos para a agropecuária; e o desenvolvimento de produtos e processos alimentícios.
- Programa de financiamento **Inovacred**, destinado para empresas de receita operacional bruta anual ou anualizada de até R\$ 90 milhões. A ideia por trás deste programa é que as empresas possam desenvolver novos produtos, processos e serviços, melhorar os já existentes ou inovação de marketing e cultura organizacional.
- **Inova Energia**, iniciativa coordenada entre a FINEP, o BNDES e a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), para apoiar o desenvolvimento de produtos e processos aplicáveis nas redes elétricas inteligentes; as cadeias produtivas das energias renováveis

alternativas; e a cadeia de componentes na produção de veículos híbridos/elétricos e a eficiência energética de veículos automotores no Brasil.

- Iniciativa conjunta **Inova Petro**, lançada pela FINEP e o BNDES, e suporte técnico da PETROBRAS., para o fomento a P&D, absorção tecnológica e comercialização de produtos, processos ou serviços inovadores dentro da cadeia produtiva da indústria de petróleo e gás natural.
- Iniciativa **Inova Saúde**, lançada pelo MCTI e a FINEP, com a participação do MS, o BNDES e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), voltada para empresas que operam no Complexo Econômico e Industrial da Saúde (CEIS).
- Programa **PROINFRA**, destinado ao financiamento da manutenção, e modernização da infraestrutura para a P&D das ICTs.
- O Sistema Brasileiro de Tecnologia (**SIBRATEC**), que incentiva a criação de redes e parcerias entre o setor produtivo e ICTs, proporcionando às empresas acesso à serviços tecnológicos, assistência tecnológica especializada e realização de projetos de inovação.
- Programa **Inovar**. Trata-se de um programa financiado pelo Fundo Multilateral de Investimentos do Banco Interamericano de Desenvolvimento (FUMIN/BID), sobre venture capital, cultura de inovação, interação entre atores e transferência de conhecimento.

Conforme se depreende do diagnóstico e mapeamento das ações, são diversas as políticas públicas, normas, programas e iniciativas voltadas para a atuação em CTI e a promoção da cultura de inovação no Brasil. Se analisarmos este conjunto de ações em relação ao impacto que têm nos elementos constitutivos de uma cultura de inovação, podemos identificar várias consequências; entretanto, de acordo com a metodologia deste relatório, será feita uma análise com foco principalmente na gestão estratégica do conhecimento. Para isso, começaremos com uma revisão do que significa uma política da gestão estratégica do conhecimento.

A gestão estratégica do conhecimento é composta por um conjunto de aspectos que facilitam as atividades de CTI, através da assimilação tecnológica e cognitiva, a proteção adequada de

invenções e criações, a inserção no mercado de tais inovações e criações com o propósito de exploração econômica, e o uso estratégico da inovação para o benefício dos geradores e proprietários da tecnologia, bem como dos ecossistemas de inovação.

Assim, seguindo estudos recentes da UNESCO (2018), poderíamos garantir que uma adequada gestão do conhecimento, como elemento da cultura da inovação, deve considerar principalmente os seguintes aspectos:

- Análise do estado da técnica anterior ao início de um projeto de PD&I, visto que, de acordo com estudos realizados a esse respeito (EPO 2009), uma porcentagem considerável de projetos finaliza com resultados que não são novos, causando duplicação de esforços e um uso inadequado de recursos. Essa análise deve incluir preferencialmente uma revisão da literatura especializada, bancos de dados de patentes e, se possível, os produtos e tecnologias disponíveis no mercado.
- Incorporar os análises de propriedade intelectual em todas as fases dos projetos de PD&I, de forma a identificar: tecnologias de domínio público; tecnologias de ponta desprotegidas no Brasil; os limites e exceções aos direitos de propriedade intelectual, em particular no que diz respeito a usos para fins experimentais, científicos e acadêmicos, bem como usos preparatórios antes da expiração dos direitos exclusivos (e.g. exceções "Bolar" e "Bolar Like"); proteger devidamente todos os aspectos que ultrapassem o estado da técnica dentro dos projetos de PD&I; e tornar lucrativas as inovações resultantes (e.g. transferência de tecnologia, licenciamento, franquia, colocação no mercado, etc.).
- Utilização de todos os instrumentos legais estabelecidos no ordenamento jurídico brasileiro para as atividades de CTI, como o disposto no Marco Legal de CTI, a Lei do Bem, a Lei da Informática, a Lei da Biodiversidade, as leis sobre a Propriedade Intelectual. Da mesma forma, os instrumentos de estímulo à inovação nas empresas contemplados no artigo 19 Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, devem ser utilizados estrategicamente pelos atores do ecossistema de inovação.

- Alinhamento entre os atores do ecossistema de inovação e as autoridades e órgãos de controle do uso dos recursos públicos, com vistas a desburocratizar as atividades de CTI e permitir a plena utilização dos instrumentos jurídicos.
- Incentivo à inovação aberta, parcerias e geração de conhecimento de forma cooperativa, promovendo a assimilação e transferência de tecnologia do meio científico e tecnológico para o setor produtivo e empresarial.

## Desenvolvimento dos sistemas educacionais para a inovação

O tema da educação é intrinsecamente ligado à inovação, dado que o desenvolvimento tecnológico depende, em primeiro lugar, da existência de pessoas capacitadas para a pesquisa com vistas ao desenvolvimento de produtos e processos inovadores. Por isso, justifica-se a presença de um eixo próprio na política para tratar do tema.

Originalmente, o texto a que refere este diagnóstico se chamava “Qualificação profissional por meio da formação tecnológica”. A mudança do nome se deu durante o Ciclo de Oficinas de Construção da Estratégia Nacional de Inovação que, ao buscar parceria com atores envolvidos no debate da educação sobre o tema da inovação, revelou esta opção como de maior identidade e aderência conceitual com a política educacional. Por isso, entendeu-se importante a adequação do nome do eixo de modo a aprimorar a comunicação sobre sua abrangência, ainda que as diretrizes tenham sido mantidas.

As diretrizes propostas na política para essa temática são:

- a) estímulo ao interesse nas áreas de ciências exatas, agrárias, saúde, tecnologia e engenharias desde o ensino básico, especialmente entre os grupos sub-representados nas áreas, buscando a equidade de gêneros;
- b) revisão de currículos de ensino superior, promovendo uma abordagem mais prática, empreendedora e interdisciplinar para o desenvolvimento do empreendedorismo e da inovação;
- c) aproximação da produção de conhecimentos e da formação nas universidades com as demandas do setor produtivo nacional;
- d) estímulo às áreas de ciências exatas, agrárias, saúde, tecnologia e engenharias nos níveis técnico e superior.

- e) incentivo ao aumento do número de concluintes em nível superior em áreas de ciências exatas, agrárias, saúde, tecnologia e engenharias; e
- f) incentivo ao intercâmbio científico e tecnológico;

## Conceitualização

O impacto da formação profissional para a inovação é amplo e irreversível, considerando-se os benefícios acumulados para o indivíduo em sua trajetória profissional. Nos países centrais, onde a Quarta Revolução Industrial já se mostra como um fenômeno observável e amplo, os sistemas de formação profissional já foram ou estão sendo rapidamente adaptados para este novo paradigma.

O cenário internacional neste campo aponta para uma revolução nos sistemas educacionais, em consonância com o cenário dos meios industriais. Na Alemanha, por exemplo, onde 7,27 milhões de pessoas trabalham na indústria e no setor manufatureiro, o sistema dual de ensino profissional permite conciliar prática e teoria para aprender uma profissão e a adoção de ciclos formativos permite uma adaptação mais rápida às mudanças tecnológicas ocorridas no chão de fábrica. Na Inglaterra, adota-se cada vez mais modelos de formação que acontecem nas indústrias, a fim de diminuir distâncias curriculares e, conseqüentemente, aumentar a pertinência da formação. No Canadá, o ensino médio articulado à educação profissional, que acontece ao longo de dois anos entre o ensino médio propedêutico e o ensino superior, é extremamente focado em habilidades e conhecimentos decorrentes das tecnologias habilitadoras e disruptivas citadas acima.

O tema da transformação digital alavancada pela digitalização da indústria, também conhecida como 4ª Revolução Industrial ou Indústria 4.0, tão discutido na atualidade, refere-se à organização e à administração de toda a cadeia de valor do ciclo de vida dos produtos, propiciada pela integração de tecnologias e sistemas digitais no desenvolvimento, produção e logística de

produtos e processos, com geração de valores, organização de trabalho, modelos de negócios e prestação de serviços inteligentes adequados às demandas dos consumidores.

Esse é um conceito de indústria que engloba as principais inovações tecnológicas dos campos de automação, controle e tecnologia da informação, aplicadas aos processos de manufatura. A partir de Sistemas *Cyber-Físicos*, Internet das Coisas e Internet dos Serviços, os processos de produção tendem a se tornar cada vez mais eficientes, autônomos e customizáveis e implicam em mudança no papel do ser humano, passando a exigir uma atuação cada vez mais analítica e com foco no resultado.

No entanto, esse contexto ressalta as necessidades educacionais para a preparação das pessoas para essa transformação digital no que tange, em especial, às estratégias de formação profissional que impulsionem o desenvolvimento de recursos humanos e a integração tecnológica, aliadas às mudanças nas relações de trabalho, que vêm exigindo novas competências e habilidades dos profissionais, incluindo habilidades cognitivas e socioemocionais.

E assim como a prioridade na Indústria 4.0 é o aumento da produtividade com o auxílio da tecnologia, na Sociedade 5.0, uma sociedade centrada no ser humano, em que o foco é o uso de tecnologias inteligentes para viver melhor, com mais qualidade. Isso demanda um conjunto de iniciativas que ajudarão a impulsionar a formação de profissionais no País, de modo a favorecer o alcance de níveis mais altos de desenvolvimento, principalmente em termos de qualidade de vida.

Na educação, o STEAM, acrônimo em inglês para as disciplinas Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), é conhecido como uma abordagem pedagógica que integra áreas e é baseada em projetos, tendo como objetivo formar pessoas com diversos conhecimentos para que desenvolvam diferentes habilidades, entre elas as competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), trabalhando questões socioemocionais e preparando os alunos para os desafios futuros apresentados pelos novos paradigmas da indústria. Metodologias como o STEAM permitem alcançar uma

aprendizagem significativa e envolvente, é um caminho para inovação dentro do ambiente escolar.

O Brasil vive, atualmente, um cenário promissor com uma agenda governamental de programas, medidas e reformas que possibilitarão o aumento da confiança do setor produtivo, a retomada do crescimento da economia e a criação de um ciclo virtuoso de desenvolvimento para o País.

A formação de profissionais qualificados para a inserção sócio-produtiva exige cada vez mais conhecimentos para contribuir com o desenvolvimento de novas tecnologias, de transformações dos processos produtivos, das relações comerciais e sociais. Isso demanda, de um lado, competências técnicas específicas da ocupação (*hard skills*) e, de outro, competências como criatividade, trabalho em equipe, capacidade de se adaptar, construir soluções e atuar com autonomia (*soft skills*) entre outros.

A Educação Profissional e Tecnológica (EPT) é uma modalidade educacional prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Lei nº 9.394/96) com a finalidade precípua de preparar “para o exercício de profissões”, contribuindo para que o cidadão possa se inserir e atuar no mundo do trabalho e na vida em sociedade.

Para o cumprimento dos objetivos da educação nacional, a EPT integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia, podem ser organizados por eixos tecnológicos, possibilitando a construção de diferentes itinerários formativos, e abrange os seguintes cursos:

- de qualificação profissional, incluindo a formação inicial e continuada ;
- de educação profissional técnica de nível médio;
- de educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação.

Com essa concepção, a Educação Profissional e Tecnológica está situada na confluência de dois dos direitos fundamentais do cidadão: o direito à educação e o direito ao trabalho. Isso a



coloca em uma posição privilegiada, conforme determina o Art. 227 da Constituição Federal, ao incluir o direito a “educação” e a “profissionalização” como dois dos direitos que devem ser garantidos “com absoluta prioridade”.

Para tanto, o Ministério da Educação tem feito diagnósticos e realizado análises e reflexões sobre as políticas educacionais com vistas a traçar novos horizontes e estratégias de seu aprimoramento para o alcance de melhores resultados, em direção ao desenvolvimento socioeconômico desejado pelos cidadãos brasileiros.

Assim, o principal diagnóstico é:

Os novos processos educacionais demandam abordagens curriculares mais sistêmicas, com sinergia intensa com o mundo do trabalho e sua evolução. Demandam também uma sólida educação científica e tecnológica, que forme uma base igualmente sólida para subsidiar as atividades de ensino. Do mesmo modo, demandam inovações nas metodologias, na infraestrutura e nos procedimentos de gestão e avaliação do conhecimento acerca de competências e habilidades dos estudantes. Por fim, requerem uma forte interação com as tecnologias digitais de informação, comunicação e expressão, suscetíveis de transformarem qualitativamente as relações educativas e de estabelecerem conexões entre as instituições de ensino e a sociedade em rápida transformação.

Diante de um cenário de expressivas mudanças que impactam nas diversas áreas da sociedade, e que vem exigindo adaptações, adequações, atualizações de paradigmas em todas as suas áreas, faz-se necessário um olhar específico para o agente que irá desenvolver e promover essa transformação, a partir da educação: o Professor.

Em face disso, a formação e a atualização de professores tem sido uma das grandes prioridades e desafio enfrentados pelo Ministério da Educação. Dominar as novas tecnologias, compreender

metodologias inovadoras e o cenário global é imprescindível para o alcance de resultados concretos.

No âmbito da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec) tem-se investido em ações e programas que apoiam o professor a trilhar esse caminho com maior bagagem, incentivo à atualização, à reinvenção e à inovação.

Uma dessas iniciativas se dá por meio da oferta do curso de Especialização *lato sensu* em Docência para a Educação Profissional e Tecnológica, programa com duração de um ano focado em modernas metodologias, incluindo as tecnológicas, ofertado na modalidade da educação a distância (EaD), para todo o território nacional. O público-alvo são os professores de educação profissional técnica de nível médio das redes públicas de ensino dos estados e do Distrito Federal.

Destaca-se, também, o curso de aperfeiçoamento em Mentoria para a Educação Profissional e Tecnológica, que contempla primeiro um olhar para o próprio professor repensar sua carreira, seus aprendizados, sua atualização frente às inovações que se apresentam, as metodologias utilizadas, para, a partir daí, projetar sua atuação no novo cenário repleto de desafios. O objetivo central é qualificar docentes e gestores interessados suscetíveis de realizar ações de orientação educacional e profissional, seja em sua atividade diária, seja em projetos específicos, em apoio aos estudantes na escolha de suas trajetórias no ensino médio associadas ao itinerário da formação técnica e profissional.

## **Desafios**

O contexto anteriormente descrito integra o conjunto de desafios a serem enfrentados pela educação no País, podendo-se destacar para o âmbito da Educação no mundo 4.0 a necessidade de: a) alinhar a oferta de cursos às demandas do setor produtivo; b) articular a educação profissional e tecnológica com a necessidade constante de geração de valor por meio de emprego e renda; c) implementar o itinerário da formação técnica e profissional no Ensino Médio, com opções diversificadas e atualizadas de cursos; d) alavancar o reconhecimento social e econômico

da formação técnica e profissional; e) integrar dados e estatísticas adequadas para subsidiar o planejamento e a gestão das políticas de educação profissional e tecnológica no País.

No âmbito da Educação Básica, faz-se necessário desde a etapa da educação infantil oferecer abordagens curriculares mais sistêmicas que permitam uma aprendizagem diversificada, enriquecedora e significativa, estimulando as crianças a desenvolver as inclinações naturais pela ciência e tecnologia e contribuindo para transformar as realidades do ensino e da aprendizagem escolares para o século XXI.

Para fazer frente aos desafios e oportunidades identificadas para a Educação no mundo 4.0, o Ministério da Educação estruturou uma agenda estratégica para implementar a iniciativa “Novos Caminhos” ([portal.mec.gov.br/novoscaminhos](http://portal.mec.gov.br/novoscaminhos)). Trata-se de um conjunto de ações para o fortalecimento da política de Educação Profissional e Tecnológica, em apoio às redes e instituições de ensino, no planejamento da oferta de cursos alinhada às demandas do setor produtivo e na incorporação das transformações produzidas pelos processos de inovação tecnológica.

No Eixo “Inovação e Empreendedorismo”, o Programa estabelece ações que visam principalmente fortalecer os vínculos entre educação, trabalho e desenvolvimento socioeconômico local e regional, disseminando a cultura do empreendedorismo e da inovação no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica.

De acordo com as metas do programa,

“[...] por meio de estratégias, parcerias e ações práticas de disseminação da cultura do empreendedorismo e da inovação na Educação Profissional e Tecnológica, será possível proporcionar à base técnico-científica nacional e à capacitação tecnológica mais oportunidades de fortalecimento para enfrentar os desafios que se colocam ao desenvolvimento e ao crescimento socioeconômico.”

Entre as ações de destaque do Eixo “Inovação e Empreendedorismo” encontra-se o “lançamento de editais para financiamento de projetos que estimulem as atividades de pesquisa aplicada,

inovação e iniciação tecnológica nas redes de ensino e instituições de Educação Profissional e Tecnológica” e “a ampliação dos Polos EMBRAP-II-IF de fomento à inovação nos institutos federais da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT)”.

A iniciativa Novos Caminhos visa, ainda, elevar o total de matrículas em cursos técnicos e de qualificação profissional. Essa ampliação contribuirá para a inserção socioproductiva de milhões de jovens e trabalhadores, permitindo melhores condições de acesso a trabalho e renda, bem como para elevar a produtividade e a competitividade da economia.

Conforme relatório da CNI (2020, p. 15)<sup>28</sup>, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9394/1996) abriu a possibilidade para a construção de um modelo mais flexível e inovador de ensino. A partir daí, já temos mais de 20 anos de diagnósticos, debates e partilha de experiências com o intuito de substituir uma visão tradicional de currículos mínimos, preconizada pela Resolução nº 48/76 do antigo Conselho Federal de Educação.

Debates isolados foram iniciados por diferentes setores da sociedade, entre 2006 e 2018, em meios acadêmicos e profissionais, mas especialmente na área empresarial, associada à inovação. Todos eles chegaram ao mesmo panorama: a necessidade de adequar a formação em engenharias às demandas da sociedade em nível global, em um contexto complexo e dinâmico, influenciado por tecnologias disruptivas e novos meios de produção, serviço e relacionamento. Só assim serão formados engenheiros capazes de elaborar e gerir projetos de inovação, prospectar novos empreendimentos e participar ativamente dos processos decisórios.

---

<sup>28</sup> Para essa seção, faz-se especial agradecimento à MEI/CNI que permitiu que o DOCUMENTO DE APOIO À IMPLANTAÇÃO DAS DCNs DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA (CNI, 2020) pudesse ser utilizado na construção do diagnóstico da temática.

Trata-se, porém, de um tema que não diz respeito apenas aos cursos de engenharia, e tampouco somente ao ensino superior – é necessária uma revisão ampla do sistema educacional do país que contemple aspectos como o estímulo ao interesse pelas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (as chamadas STEM), inclusive no nível técnico. E essa revisão deve considerar a necessidade de que grupos historicamente subrepresentados em tais áreas, possam ter oportunidades de receber a adequada formação profissional.

*Segundo a Science and Engineering Indicators 2020, da National Science Foundation (NSF, EUA) o Brasil passou de 17º em 2000 para 11º, em 2018, entre os países que mais publicam artigos internacionalmente, estes dados demonstram nosso potencial de geração de conhecimento, sendo as Instituições Federais de Educação Superior preponderantes para a geração destes resultados. Assim, estratégias que visem estimular a produção do conhecimento voltado a áreas estratégicas para o desenvolvimento do país destacam-se como fundamentais no contexto atual das transformações.*

De fato, há no Brasil uma preocupação latente sobre a necessidade de as políticas públicas promoverem maiores incentivos à associação entre as instituições educacionais e o setor produtivo com vistas ao incremento das atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Apesar de ser a 9ª economia do mundo, o Brasil ocupa a 62ª posição no ranking de 131 países avaliados pelo *Global Innovation Index 2020*, da *World Intellectual Property Organization (WIPO)*. A posição brasileira é a última entre os BRICS, ficando também atrás de Chile (54ª), México (55ª) e Costa Rica (56ª), entre os países latino-americanos.

Entre os indicadores avaliados pela WIPO, resultados obtidos na análise de aspectos como "capital humano e pesquisa" e "produção de conhecimento e tecnologia" são variáveis que explicam a baixa performance brasileira e ajudam a reforçar o argumento sobre a necessidade de ampliar o apoio a ações de articulação entre Instituições Científicas e Tecnológica – ICTs e empresas, em

especial, ações que estimulem o aumento do aporte de recursos privados, a exemplo das ações promovidas pela Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial - EMBRAPPII.

Cumprem papel fundamental para a viabilização da aproximação de ICTs com o setor produtivo, os seus Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs). Os NITs foram criados pela Lei de Inovação com o objetivo de auxiliar a gestão da política de inovação das ICTs, configurando-se em órgãos de uma ou mais ICTs, sem personalidade jurídica própria. O Artigo 16 da Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004) estabelece as atribuições dos NITs nessa função de articulação, entre as quais tem destaque a gestão da política de propriedade intelectual, visando à proteção das criações, e a transferência de tecnologias produzidas pelas ICTs por meio de licenciamento.

Em quantidade muito menor que o volume de publicações, temos a intensidade de patentes, em que as instituições federais também são referência, tendo como agente de destaque os seus NITs. Estes elementos constataam a existência do potencial tecnológico das universidades federais.

A capacidade de inovação ocorre, em especial, por meio de parcerias com empresas que direcionam o potencial científico e tecnológico no desenvolvimento de projetos de inovação. Não obstante, temos também o ambiente de inovação caracterizado por incubadoras e parques tecnológicos, onde várias universidades federais desempenham papel fundamental, integrados a formação dos seus graduandos e pós-graduandos.

Porém, a competência científica que deve ser mantida e direcionada para contribuir com o incremento do potencial tecnológico necessita se transformar em valor econômico por meio de inovações.

O potencial latente das universidades, institutos federais de educação profissional, científica e tecnológica e demais instituições de ensino para impulsionar a geração de inovações é identificado também por meio das ações desenvolvidas pela Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPPII) na proporção das parcerias ICT-Empresa.

A EMBRAPPII, Organização Social qualificada pelo Poder Público Federal em 2013, apoia instituições de pesquisa tecnológica fomentando a inovação na indústria brasileira. O MCTI é o órgão supervisor do Contrato de Gestão entre o Poder Público e a OS, e o Ministério da Educação (MEC) é o órgão interveniente. Os dois órgãos federais repartem igualmente a responsabilidade pelo seu financiamento.

A contratação da EMBRAPPII parte do reconhecimento das oportunidades de exploração das sinergias entre instituições de pesquisa tecnológica e empresas industriais, em prol do fortalecimento da capacidade de inovação brasileira.

Atualmente, a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica possui 13 (treze) Institutos credenciados como Polos de Inovação EMBRAPPII: IF Fluminense, IF Goiano, IF Sul de Minas, IFBA, IFCE, IFES, IFMG, IFPB, IFSC, além dos recém credenciamentos previstos nas ações dos Novos Caminhos da Setec/MEC - IFAM (Manaus), IFG (Goiânia), IFTM (Uberaba) e IFSP (Matão).

No âmbito das universidades federais, em 2017 dentre as 69 existentes, apenas 6 (seis) possuíam unidades EMBRAPPII cadastradas (8,7%), que desenvolveram 224 projetos com a participação de 116 empresas envolvendo recursos de mais de R\$ 339 milhões. Em 2020, a Secretaria de Educação Superior (SESu) do MEC ampliou o potencial de inovação por meio do credenciamento, via edital EMBRAPPII, de mais 11 universidades federais como unidades de inovação credenciadas, estando previsto ainda este ano de 2020 o credenciamento de mais 3 unidades nas universidades federais.

Vale destacar que a EMBRAPPII já alcançou o montante de R\$1,5 bilhão (um bilhão e meio de reais) em projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em parcerias com empresas, em um total de 1.025 projetos com 697 empresas parceiras. Em tais projetos, a participação relativa da EMBRAPPII no financiamento dos projetos tem sido de 32%, das empresas de 49,5% e das Unidades ou Polos EMBRAPPII de cerca de 18%, segundo dados divulgados pela própria EMBRAPPII em setembro de 2020.

Como indicadores de resultado da atuação dos polos EMBRAPPI na aproximação com o setor produtivo, destacam-se, até o momento, um total de 113 projetos de inovação, em apoio a 129 empresas e 22 depósitos de pedidos de proteção de propriedade intelectual, sendo 16 programas de computador, cinco patentes-invenção e uma patente de modelo-utilidade.

Esses dados refletem a relevância do fortalecimento das políticas de inovação nos ambientes educacionais de modo a garantir a efetiva atualização da formação tecnológica de estudantes em linha com as transformações do Mundo 4.0 e seus desdobramentos referentes a ganhos de produtividade, geração de emprego e renda, competitividade e soberania nacionais.

Outro ponto relevante é a necessidade de se estimular a retenção de talentos no país, em paralelo à atração de pesquisadores de outros países que possam contribuir com a evolução do ecossistema de inovação.

### **Consideração sobre ações necessárias**

Nesse sentido, propõe-se, na Estratégia Nacional de Inovação, uma formação com base em um conjunto de experiências práticas e ativas de aprendizagem, vinculadas a conceitos e conhecimentos alinhados às necessidades da transformação digital, incorporados pelo estudante ao longo de um processo formativo do qual é agente fundamental.

Espera-se das instituições de ensino que inovem para ofertar programas de estudos flexíveis, em permanente evolução, coerentemente integrados. No centro desse processo, está a construção de competências, cujos componentes são habilidades, atitudes e conhecimento, sempre em articulação e interlocução estreita com a comunidade externa, em especial os segmentos produtivos e conselhos profissionais. Os egressos poderão, assim, acionar e aprofundar seu nível de competência em cada área, com base em situações concretas e em suas trajetórias profissionais.



Assim, grande foco deverá ser dado na revisão dos currículos, na ampliação do diálogo entre as instituições de ensino e o setor privado, no ajuste dos instrumentos de apoio como bolsas e programas de intercâmbio, no fortalecimento e profissionalização das instâncias responsáveis pela aproximação de ICTs com o setor produtivo, além do foco permanente no monitoramento e avaliação das soluções implementadas.

O intercâmbio científico e tecnológico é fundamental para a consolidação de um ambiente de inovação produtivo, permitindo o acesso a experiências, a processos e a estudos internacionais atualizados e diversificados, bem como para a integração de empresas e instituições de pesquisa nacionais à dinâmica de inovação tecnológica global.

Nesse sentido, é importante salientar o papel que as Instituições Federais de Educação Superior poderão cumprir para a constituição de um ambiente dinâmico e efetivo de intercâmbio científico e tecnológico.

A Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, prevê a concessão de bolsas de pesquisa, desenvolvimento, inovação e intercâmbio a alunos, docentes e pesquisadores externos ou de empresas, assim como o fomento a cursos de mestrado e doutorado que contribuam para o estabelecimento de bases sólidas em educação, ciência e tecnologia, com foco no processo de geração e inovação tecnológica.

É premente, portanto, as reflexões e ações necessárias para incorporar à sociedade toda a inovação e o conhecimento alcançados durante a 4ª Revolução Industrial, aliando tecnologias e pessoas, sem as quais, nada será possível. É o futuro da educação aproveitando os impulsionadores das recentes transformações da sociedade para preparar os jovens de hoje para o amanhã, incorporando as habilidades digitais, empreendedoras e as necessidades educacionais das novas gerações, por meio de parcerias entre governo, academia, setor produtivo e sociedade, trabalhando juntos para impulsionar o crescimento econômico e a competitividade do Brasil em escala global e nacional.

## Propriedade intelectual

As propostas do eixo de Proteção do Conhecimento foram resultado de trabalho conjunto de diversos órgãos da administração pública, coordenado pelo Grupo Interministerial de Propriedade Intelectual (GIPI), o qual é presidido pelo Ministério da Economia. O resultado foi a Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual que buscou estabelecer metas, objetivos e diretrizes para as iniciativas destinadas ao sistema nacional de propriedade intelectual, de forma a torna-lo mais efetivo, equilibrado e amplamente utilizado pela sociedade brasileira, como alicerce para a inovação, visando ao aumento da competitividade e do desenvolvimento do Brasil. As iniciativas foram colocadas em Consulta Pública separada, no período de 10/08/2020 a 13/09/2020.

Ainda que não seja apresentado diagnóstico para o tema em razão de sua especificidade, para fins desse trabalho, são diretrizes do eixo de proteção do conhecimento:

Quanto ao eixo de proteção do conhecimento:

- a) sistema de propriedade intelectual nacional como alavanca para desenvolvimento de C,T&I no brasil
- b) reavaliação da regulamentação da propriedade intelectual no país;
- c) formulação de uma estratégia nacional de propriedade intelectual, com vistas a estimular novos negócios;
- d) estímulo da internacionalização do conhecimento patenteável produzido no brasil; e
- e) simplificação do processo de pedidos e concessões de patentes no país e incentivo ao aumento de pedidos de patentes brasileiras no brasil ou no exterior.

## Bibliografia

AITAMURTO, T. & CHEN, K. (2017) “The Value of Crowdsourcing in Public Policymaking: Epistemic, Democratic and Economic Value”. *The Theory and Practice of Legislation* 5 (1). 55-72.

- (2017) “Examining the Quality of Crowdsourced Deliberation: Respect, Reciprocity and Lack of Common-Good Orientation”. *Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. 2314-2321.

AITAMURTO, T. (2016a). *Collective Intelligence in Law Reforms: When the Logic of the Crowds and the Logic of Policymaking Collide*. *IEEE Transactions*. 2780-2789.

- (2016b). “Crowdsourced Democratic Deliberation in Open Policymaking: Definition, Promises, Challenges”. *IRSI*. 67-78.

- (2015) “Five Design Principles for Crowdsourced Policymaking: Assessing the Case of Crowdsourced Off-Road Traffic Law in Finland”. *Journal of Social Media for Organizations* 2(1), 1–19.

AITAMURTO, T., & SALDIVAR, J. (2018) “Motivating Participation in Crowdsourced Policymaking: The Interplay of Epistemic and Interactive Aspects”. *Proceedings of ACM on Human-Computer Interaction* 1 (2). Article 18.

AITAMURTO, T., CHEN, K., CHERIF, A., SALDIVAR, J. & SANTANA, L. (2016) “Civic CrowdAnalytics: Making Sense of Crowdsourced Civic Input with Big Data Tools”. *Academic MindTrek '16*.

AITAMURTO, T., LANDEMORE, H., & SALDIVAR GALLI, J. (2017) “Unmasking the Crowd: Participants’ Motivation Factors, Expectations, and Profile in a Crowdsourced Law Reform”. *Information, Communication & Society* 20(8), 1239-1260.

ALEXY, R., “Derechos fundamentales, ponderación y racionalidad”, en: CARBONELL SÁNCHEZ, M. y GARCÍA JARAMILLO, L., (Coord.), El canon neoconstitucional. Madrid: TROTTA, 2010.

AMABILE, T.M.; CONTI, R.; COON, H.; LAZENBY, J.; HERRON, M. (1996). Assessing the work environment for creativity. Academy for Management.

ANDES – Sindicato Nacional dos Docentes das Instituições de Ensino Superior. Crise de financiamento das Universidades Federais e da ciência e tecnologia pública: recursos existem, mas vão para o pagamento da dívida pública. 2018.

ANDRADE, Robson Braga. Financing innovation in brazil. In: Cornell University, INSEAD, and WIPO. The Global Innovation Index 2020: Who Will Finance Innovation? Ithaca, Fontainebleau, and Geneva. Disponível em: <https://www.globalinnovationindex.org/Home>. Acesso em 09 de setembro/ 2020.

ARAÚJO, Bruno César Pino Oliveira de et al. Impactos dos fundos setoriais nas empresas. 2012.

BARNARD, G. (1995), Cross-Cultural Communication – A Practical Guide, Cassell, London.

BECKER, S. AND WHISLER, T.L. (1967), The innovative organisation: a selective view of theory and research, The Journal of Business, Vol. 40 No. 4.

BEEN, V. & BEAUVAIS, J. (2003). The Global Fifth Amendment? NAFTA’s Investment Protections and the Misguided Quest for an International “Regulatory Takings” Doctrine, 78 New York University Law Review, 30.

BID (2016). La política de innovación en América Latina y el Caribe: Nuevos caminos. Washington

BILLINGS, B. A. (2003). “Are US tax incentives for corporate R&D likely to motivate American firms to perform research abroad?” Tax Executive, 7–8, 291–315.

BLEDOWSKI, K. (2015). *The Internet of Things: Industrie 4.0 vs. The Industrial Internet*. Berlin: BITKOM.

BLOOM, N., GRIFFITH, R., & VAN REENEN, J. (2002). “Do tax credits work? evidence from a panel of countries 1979–1997”. *Journal of Public Economics*, 85, 1–31.

BONVILLIAN, William B.; VAN ATTA, Richard; WINDHAM, Patrick (Ed.). *The DARPA Model for Transformative Technologies: Perspectives on the US Defense Advanced Research Projects Agency*. Open Book Publishers, 2020.

BOWMAN, M. & KRITSIOTIS, D. (eds). *Conceptual and Contextual Perspectives on the Modern Law of Treaties*. Cambridge University Press. 1-21.

BOZEMAN, B., & LINK, A. (1984). Tax incentives for R&D: A critical evaluation. *Research Policy*, 13, 21–31.

BOZEMAN, B., & LINK, A. (1985). Public support for private R&D: The case of the research tax credit. *Journal of Policy Analysis and Management*, 4, 370–382.

BRABHAM, D. (2008). “Crowdsourcing as a model for problem solving: an introduction and cases”. *Convergence*, 14(1). <http://www.crowdsourcingverband.de/verband/download/>

BRADBURY, J.A.A. (1989), *Product Innovation: Idea to Exploitation*, Wiley, New York, NY. Brolmann, C. M. (2018), “Typologies and the ‘Essential Juridical Character’ of Treaties”.

BRASIL. Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, ano 158, n. 26, 7 fevereiro 2020. Seção I, p.1.

BREM, A., MAIER, M. AND WIMSCHEIDER, C. (2016), Competitive advantage through innovation: the case of Nespresso, *European Journal of Innovation Management*, Vol. 19 No. 1, pp. 133-148.

BRETTEL, M. AND CLEVEN, N. (2011), Innovation culture, collaboration with external partners and NPD performance, *Creativity and Innovation Management*, Vol. 20 No. 4, pp. 253-272.

BRETTEL, M., CHOMIK, C. AND FLATTEN, T. (2015), How organizational culture influences innovativeness, proactiveness, and risk-taking: fostering entrepreneurial orientation in SMEs, *Journal of Small Business Management*, Vol. 53 No. 4, pp. 868-885.

BROLMANN, C. M. (2018), “Typologies and the ‘Essential Juridical Character’ of Treaties”. Bowman, M. & Kritsiotis, D. (eds). *Conceptual and Contextual Perspectives on the Modern Law of Treaties*. Cambridge University Press. 1-21. Been, V. & Beauvais, J. (2003). The Global Fifth Amendment? NAFTA’s Investment Protections and the Misguided Quest for an International “Regulatory Takings” Doctrine, *78 New York University Law Review*, 30.

BRYNJOLFSSON, E. Y L.M. HITT (2000), Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance, *Journal of Economic Perspectives* 14 (4), pp. 23-48.

BUARQUE, Sérgio C.. Metodologia e técnicas de construção de cenários globais e regionais. IPEA, texto para discussão No 939, 2003.

BUOSI, Lucas. Alcances e Limites na Gerência da DARPA-EUA (1958-2018): O caso do Escritório de Tecnologias Biológicas. Universidade Federal do Paraná (Dissertação de Mestrado), 2020.

BÜSCHGENS, T., BAUSCH, A. AND BALKIN, D. (2013), Organizational culture and innovation: a meta-analytic review, *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 30 No. 4, pp. 763-781.

CAMERON, K. AND QUINN, R. (2006), *Diagnosing and Changing Organizational Culture: Based on the Competing Values Framework*, Jossey-Bass, San Francisco, CA.

CASA CIVIL DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. (2018). Avaliação de políticas públicas: guia prático de análise ex-ante. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada [IPEA], 2018, 1, 192 p.

CASTELLS, M. (2012). Redes de Indignación y Esperanza. Madrid: Alianza Editorial.

CATALAYUD, J.M. (2019). “Diez años de la rebelión cívica en Islandia: ¿Qué fue del gran experimento?”. eldiario.es, 14 de agosto. Madrid.

[https://www.eldiario.es/internacional/Democracia-digital-necesitamos-deshacernos-politicos\\_0\\_916909186.html](https://www.eldiario.es/internacional/Democracia-digital-necesitamos-deshacernos-politicos_0_916909186.html).

CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Construção da Política Nacional de Inovação. Brasília, 2020. (não publicado).

CGEE. Uma análise dos resultados da Lei do Bem: com base nos dados do FormP&D. Resumo Executivo. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018.

CGEE (2015). Mapa da Educação Profissional e Tecnológica do Brasil. Disponível em: [https://www.cggee.org.br/documents/10195/734063/produto7\\_versaofinal\\_09abril15\\_Marcia+Leite\\_10187.pdf/42406058-2f99-455f-8b63-2b562b59217e?version=1.3](https://www.cggee.org.br/documents/10195/734063/produto7_versaofinal_09abril15_Marcia+Leite_10187.pdf/42406058-2f99-455f-8b63-2b562b59217e?version=1.3).

CHEN, K. AITAMURTO, T. (2018) “Barriers for Crowd’s Impact in Crowdsourced Policymaking: Civic Data Overload and Filter Hierarchy”. *International Public Management Journal* 22(1). 99-126.

CHIARINI, Tulio et al. The Political Economy of Innovation Why is Brazil Stuck in the Technology Ladder?. *Brazilian Political Science Review*, v. 14, n. 2, 2020.

CIMOLI, Mario; PEREIRA, João Basílio; PORCILE, Gabriel. A technology gap interpretation of growth paths in Asia and Latin America. *Research Policy*, v. 48, n. 1, p. 125-136, 2019.

CNI. Documento de apoio à implantação das DCNS do curso de graduação em engenharia (2020). Disponível em:

<https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2020/6/documento-de-apoio-implantacao-das-dcns-do-curso-de-graduacao-em-engenharia/>

CORNELL UNIVERSITY, INSEAD, AND WIPO. The Global Innovation Index 2020: Who Will Finance Innovation? Ithaca, Fontainebleau, and Geneva. Disponível em:

<https://www.globalinnovationindex.org/Home>. Acesso em 09 de setembro/ 2020.

CORREA, C.M. (2007). Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights: A Commentary on the TRIPS Agreement. Oxford, Oxford University Press: Oxford University Press

COSTA, Ana Czeresnia; SZAPIRO, Marina; CASSIOLATO, José Eduardo. Análise da operação do instrumento de subvenção econômica à inovação no Brasil. In: Conferência Internacional LALICS. 2013.

DA COSTA, Camila Furlan; SILVA, Sueli Maria Goulart. Novo neoliberalismo acadêmico e o Ensino Superior no Brasil. Revista Eletrônica de Administração, v. 25, n. 3, p. 6-35, 2019.

DE NEGRI, F.; RIBEIRO, P. V. V. Infraestrutura de pesquisa no Brasil: resultados do levantamento realizado junto às instituições vinculadas ao MCTI. Radar: tecnologia, produção e comércio exterior, n. 24. Brasília: Ipea, 2013. p. 75-87.

DE NEGRI, Fernanda et al. Redução drástica na inovação e no investimento em P&D no Brasil: o que dizem os indicadores da pesquisa de inovação 2017. 2020.

DE NEGRI, Fernanda. Novos caminhos para a inovação no Brasil. 2018.

DE NEGRI, Fernanda; CAVALCANTE, Luiz Ricardo. Sistemas de inovação e infraestrutura de pesquisa: considerações sobre o caso brasileiro. 2013.



DE NEGRI, Fernanda; CAVALCANTE, Luiz Ricardo; ALVES, Patrick Franco. Relações universidade-empresa no Brasil: O papel da infraestrutura pública de pesquisa. Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea, 2013.

DE NEGRI, Fernanda; RAUEN, André Tortato. Innovation policies in Brazil during the 2000s: the need for new paths. 2018.

DE NEGRI, Fernanda; SQUEFF, Flávia de Holanda Schmidt. Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil. 2016.

DE NEGRI, João Alberto Organizador; ARAÚJO, Bruno César Organizador; BACELETTE, Ricardo Organizador. Desafios da nação: artigos de apoio, volume 1. 2018.

DE SANTANA, José Ricardo et al. Financiamento público à inovação no Brasil: contribuição para uma distribuição regional mais equilibrada?. Planejamento e Políticas Públicas, n. 52, 2019.

DO COUTO E SILVA NETO, Fabio Chaves et al. Patterns of interaction between national and multinational corporations and Brazilian universities/public research institutes. Science and Public Policy, v. 40, n. 3, p. 281-292, 2013.

DOBRECKY, L. P. (2016). "Crowdsourcing en bibliotecas", BIBLIOS, 63. 71-77.  
<http://biblios.pitt.edu/ojs/index.php/biblios/issue/view/66>.

EGAN, J. (1998), Rethinking construction: the report of the construction task force, URN 98/1095, DT1, London.

EMBRAPII – Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial. Relatório Plurianual (2014-2019). 2020.

ENRÍQUEZ ROMÁN, J. (2018). La comunicación digital en los nuevos movimientos sociales (2008-2015). Madrid: UCM.

ENRÍQUEZ VÁZQUEZ, A. (2011). “La revolución menospreciada”. Revista Replicante, 118. pp. 89-103. <https://revistareplicante.com/la-revolucion-menospreciada/>.

- (2012b). “Clasificación de iniciativas de crowdsourcing basadas en tareas”. El Profesional de la Información, 21(3). <http://dx.doi.org/10.3145/epi.2012.may.09>.

EUIPO (2017), Protecting innovation through trade secrets and patents: determinants for European Union firms. Alicante, España.

EUROPEAN PATENT OFFICE – EPO (2009), Patent Teaching Kit, Munich, Alemania: European Patent Academy.

FERNÁNDEZ-NOVOA, OTERO & BOTANA (2017). Manual de la Propiedad Industrial. Madrid, España: Marcial Pons.

FIATES, Gabriela et. All. Sistema de inovação brasileiro, desafios, estratégias, atores: um benchmarking a partir de sistemas internacionais de inovação. Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace. <https://www.fundace.org.br/revistaracef/index.php/racef/article/view/187>. Acesso em 15 de agosto, 2020.

FIGUEIREDO JUNIOR, João Carlos Frota. A eficiência do financiamento à inovação no Brasil: uma análise dos dados da PINTEC de 2000 a 2014. 2017.

FLESHER FOMINAYA, C. (2014). “Examinando la ola global de protestas antiausteridad y pro-democracia”. Revista Astrolabio, 17. 189 – 192.

FLETCHER, S., (2019). “Crowdsourcing Off-Road Traffic Laws in Finland”, Participedia. <https://participedia.net/case/1445>

FONG, M. W., GAO, H., WONG, J. Y., XIAO, J., SHIU, E., RYU, S. COWLING, B. J. (2020). “Nonpharmaceutical Measures for Pandemic Influenza in Nonhealthcare Settings—Social

Distancing Measures”. *Emerging Infectious Diseases*, 26(5). 976-984.

<https://dx.doi.org/10.3201/eid2605.190995>

FOSS, Maria Carolina. *Compras públicas como instrumento de política de inovação orientada à demanda: experiências no Brasil, nos Estados Unidos e na União Europeia*. Universidade Estadual de Campinas (Tese de Doutorado), 2019.

FOSS, Maria Carolina; BONACELLI, Maria Beatriz Machado. *Compras públicas como instrumento de política de estímulo à demanda por inovação: primeiras considerações sobre o sistema paulista de inovação*. *Blucher Engineering Proceedings*, v. 3, n. 4, p. 303-322, 2016.

FRUMKIN, M. (1947). *Early History of Patents for Invention*. *Transactions of the Newcomen Society* (26), 47-55.

GAMA, Daniel et al. *Impacts of the Brazilian innovation tax policy on the composition of private investments and on the type of innovation*. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 17, n. 2, p. 377-414, 2018.

GANN, D. (2000), *Building Innovation: Complex Constructs in a Changing World*, Thomas Telford Books, London.

GOLD, B. (1983), *On the adoption of technological innovations in industry: superficial models and complex decision processes*, in MacDonald, S., Lamberton, D. and Mandeville, T.O. (Eds), *The Trouble with Technology*, Pinter Publishers Ltd, London.

GORBALENYA, A.E., BAKER, S.C., BARIC, R.S. et al. (2020). “The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2”. *Nat Microbiol* (5). 536–544. <https://doi.org/10.1038/s41564-020-0695-z>.

GORDON, José Luis. Papel do estado na política de inovação brasileira 2007-2015: uma análise do uso dos principais instrumentos. Universidade Federal do Rio de Janeiro: Instituto de Economia (Tese de Doutorado), 2017.

GUEDES, Thamara Jardim Santos. Lei da Inovação Tecnológica e Lei do Bem: qual o papel efetivo de fomento à inovação e à pesquisa no Brasil?

HAGENDOORN, J. (1989), *The Dynamic Analysis of Innovation and Diffusion: A Study in Process Control*, Pinter Publishers Ltd., London.

HALL, B., & VAN REENEN, J. (2000). “How effective are fiscal incentives for R&D? A review of the evidence”. *Research Policy*, 29, 449–469.

HANSSON, K., AITAMURTO, T., & LUDWIG, T. (2017). “From Alienation to Relation: Examining the Modes of Production in Crowdsourcing”. *Proceedings of 15th European Conference on Computer-Supported Cooperative Work*.

HOWE, J. (2006). “The rise of Crowdsourcing”. *Wired*, 14(66).  
<https://www.wired.com/2006/06/crowds/>.

HUGGETT, B. & PAISNER, K. (2017), *Research biotech patenting 2016*, *Nature Biotechnology*; Volume: 35, pp. 708–709.

IDB, “IoT in LAC 2019: Taking the Pulse of the Internet of Things in Latin America and the Caribbean, (2019),  
[https://publications.iadb.org/publications/english/document/IoT\\_IN\\_LAC\\_2019\\_Taking\\_the\\_Pulse\\_of\\_the\\_Internet\\_of\\_Things\\_in\\_Latin\\_America\\_and\\_the\\_Caribbean\\_en.pdf](https://publications.iadb.org/publications/english/document/IoT_IN_LAC_2019_Taking_the_Pulse_of_the_Internet_of_Things_in_Latin_America_and_the_Caribbean_en.pdf)

IKUJIRO NONAKA D, HIROTAKA TAKEUCHI, (1995). *The KnowledgeCreating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. New York: Oxford University Press.

IM, Fernando Gabriel; ROSENBLATT, David. *Middle-income traps: a conceptual and empirical survey*. The World Bank, 2013.

ITU (2019), *Measuring digital development Facts and figures 2019*. Geneva: ITUpublications. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/FactsFigures2019.pdf>.

ITU (2020), *How COVID-19 is changing the world: a statistical perspective*. Geneva: ITUpublications. <https://unstats.un.org/unsd/ccsa/documents/covid19-report-ccsa.pdf>.

JASKYTE, K., & DRESSLER, W.W. 2005. *Administration in Social Work*.

KHAN, Z. (2007). *La piratería de derechos de autor y el desarrollo: evidencia de los Estados Unidos en el siglo XIX*. *Revista de Economía Institucional*, 9(17), 21-54.

KOWALSKA, M. (2012). *Crowdsourcing in libraries*. <http://eprints.rclis.org/18807/>.

KURZWEIL, R. (2005) *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*. New York: Penguin.

LAFER, C. *A reconstrução dos Direitos Humanos*. São Paulo: Companhia das Letras, 1988.

LAFER, C. *Desafios: ética e política*. São Paulo: Siciliano, 1995.

LAM, A. (2005), *Organizational Innovation*, Capítulo 5 en J. Fagerberg, D. Mowery y R.R. Nelson (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford.

LAMBAIS, Guilherme BR. *Empresas de base tecnológica induzidas e espontâneas na região metropolitana de Campinas: limitações, potencialidades e relações com o espaço geográfico*. 2009.

LARSEN, B., Y MILAKOVICH, M. (2005). “Citizen relationship management and e-government”. En *Electronic Government*: 57-68.

LEE, D., GOEL, A., AITAMURTO, T. & LANDEMORE, H. (2014) “Crowdsourcing for Participatory Democracies: Efficient Elicitation of Social Choice Functions”. The Association for the Advancement of Artificial Intelligence conference on Human Computation and Crowdsourcing.

LEME MACHADO, P. *Direito Ambiental Brasileiro*. São Paulo: Malheiros, 2005.

LÉVY, P. (2002). *L’intelligenza collettiva. Per un’antropologia del cyberspazio*. Milán: Feltrinelli.

LIMOEIRO, Danilo; SCHNEIDER, Ben Ross. *State-led innovation: SOEs, institutional fragmentation, and policy making in Brazil*. Working paper, 2017.

LONG, P.O. (1991). *Invention, Authorship, Intellectual Property, and the Origins of Patents: Notes toward a Conceptual History*. *Technology and Culture*, 32(4), 846-884.

MANSFIELD, E. (1986). “The R&D tax credit and other technology policy issues”. *American Economic Review*, 76, 190–194.

MARMELSTEIN, G. *Curso de Direitos Fundamentais*. São Paulo: Atlas, 2008.

MARTIN, Adriana Regina et al. *Classificação dos Instrumentos de Captação de Recursos para Apoio à Inovação do Governo Federal na Escala de Prontidão Tecnológica (TRL)*. *Cadernos de Prospecção*, v. 13, n. 1, p. 78, 2020.

MAZZUCATO & PENNA, C. (2016). *The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal*. *Avaliação de Programas em CT&I*. Apoio ao Programa Nacional de Ciência (Plataformas de conhecimento). Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos.

MAZZUCATO, Mariana. O Estado Empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. Setor privado. 1ª ed. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.

MCLEOD, CH. (1988). *Inventing the Industrial Revolution. The English Patent System, 1660-1800*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. *Estratégia Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social*. Brasília, 2018.

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. *INDICADORES NACIONAIS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO*. Brasília, 2019.

MCTIC, MDCTIEC. *Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação 2018*. Ministério da Ciência Tecnologia Inovações e Comunicações. Brasília, p. 164, 2018.

MEIER, A. (2012). *eDemocracy & eGovernment: Stages of a Democratic Knowledge Society*. Nueva York: Springer Science.

MELO, Tatiana Massaroli; FUCIDJI, José Ricardo; POSSAS, Mario Luiz. Política industrial como política de inovação: notas sobre hiato tecnológico, políticas, recursos e atividades inovativas no Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 14, p. 11-36, 2015.

MIZUKAMI, P. N., Y LEMOS, R. (2008). “From Free Software to Free Culture: The Emergence of Open Business”. *VVAA. Access to Knowledge in Brazil; New Research on Intellectual Property, Innovation and Development*. 25-63.

MOGROVEJO, J. (2005). “Factores determinantes de la inversión extranjera directa en algunos países de Latinoamérica”. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, (5), 51-82.

[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2074-47062005000200003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2074-47062005000200003&lng=es&tlng=es).

NAQSHBANDI, M. (2016), Managerial ties and open innovation: examining the role of absorptive capacity, *Management Decision*, Vol. 54 No. 9, pp. 2256-2276.

NYSTROM, N.H. (1979), *Creativity and Innovation*, Wiley, New York, NY.

OCDE. “Intelligent Demand: Policy Rationale, Design and Potential Benefits”, *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, No. 13, OECD Publishing, Paris, 2014.

OCDE. *Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting Innovation data*. 3rd Edition, European Commission, 2005.

OCDE. Strengthening the effectiveness and sustainability of international research infrastructures *oecd science, technology and industry policy papers*, December 2017 No. 48. Disponível em: [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/strengthening-the-effectiveness-and-sustainability-of-international-research-infrastructures\\_fa11a0e0-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/strengthening-the-effectiveness-and-sustainability-of-international-research-infrastructures_fa11a0e0-en). Acesso em 03 de setembro/2020.

OECD (2002), *Foreign Direct Investment for Development: Maximising benefits, minimising costs*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264199286-en>.

OLIVEIRA & MAGALHÃES. Os princípios do novo marco regulatório de ciência, tecnologia e inovação. Em SOARES F & PRETE, E (Org.). *Marco regulatório em ciência, tecnologia e inovação Texto e contexto da Lei no 13.243/2016*. 1. ed. Belo Horizonte: Arraes, 2018.

OMS (2020), *WHO Timeline - COVID-19*. Geneva. Newsroom. <https://www.who.int/news-room/detail/27-04-2020-who-timeline---covid-19>.

OMS, (2020). *Statement on the second meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV)*. IHR. <https://www.who.int/news-room/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of->



the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov)

ONU (2020), Treaty Reference Guide.

[https://treaties.un.org/Pages/Overview.aspx?path=overview/treatyRef/page1\\_en.xml](https://treaties.un.org/Pages/Overview.aspx?path=overview/treatyRef/page1_en.xml).

OOMEN, J. & AROYO, L. (2011). "Crowdsourcing in the Cultural Heritage Domain: opportunities and challenges". Proceedings of the 5th International Conference on Communities and Technologies.

PACHECO, Carlos Américo; BONACELLI, Maria Beatriz Machado; FOSS, Maria Carolina. Políticas de estímulo à demanda por inovação e o Marco Legal de CT&I. Inovação no Brasil: avanços e desafios jurídicos e institucionais, p. 213-240, 2017.

PAZOS, R. (2016), "El Código Ingenios y su construcción colaborativa", en Ramírez, R. (coord.). Universidad urgente para una sociedad emancipada. 541-564.

PELAEZ, Victor et al. A volatilidade da agenda de políticas de C&T no Brasil. Revista de Administração Pública, v. 51, n. 5, p. 788-809, 2017.

PENROSE, E. (1951). The Economics of the International Patent System. Baltimore, United States: Johns Hopkins Press.

PENROSE, E. (1995), The Theory of the Growth of the Firm, 3rd ed., Oxford University Press, Oxford.

PIKETTY, T. (2014). El capital en el siglo XXI. Fondo de Cultura Económica.

PLASSERAUD Y. & SAVIGNON F. (1986). L'Etat Et L'invention: Histoire Des Brevets. Paris, France: Institut National de la Propriété Industrielle.

PRAGER, F. D. (1944). A history of intellectual property from 1545 to 1787, journal of the Patent Office Society 26, 714-719.

RAGNHILDUR, H., RAGNAR, A. (2017). “La convención constitucional d'Islandia (2010-2013)”. IDEES, n.44. 47-59.

RAMÍREZ, R. (2017). La gran transición en busca de nuevos sentidos comunes. Quito, Ecuador: CIESPAL.

RAMÍREZ, R. (2014). La virtud de los comunes: de los paraísos fiscales al paraíso de los conocimientos abiertos. Quito: Abya-Yala.

RAMÍREZ, R. (2017). La gran transición en busca de nuevos sentidos comunes. Quito, Ecuador: CIESPAL.

RAMÍREZ, R. (2017). Neodependentismo estructural: autonomía universitaria, libertad de pensamiento y emancipación social en Latinoamérica y el Caribe a 100 años de Córdoba. Observasur. Recuperado a partir de <http://observasur.org/wp-content/uploads/2017/11/neodependentismo-estructural-Ren%C3%A9-Ram%C3%A9rez-1.pdf>

RAUEN, André Tortato. Atualização do mapeamento das encomendas tecnológicas no Brasil. 2019.

RAUEN, André Tortato. Panorama dos recursos federais mobilizados à inovação empresarial no Brasil. 2020.

RAUEN, André Tortato; BARBOSA, Caio Márcio Melo. Encomendas tecnológicas no Brasil: guia geral de boas práticas. 2019.

RIDGE, M. (2014). Crowdsourcing 101: fundamentals and case studies. <https://www.webjunction.org/events/webjunction/crowdsourcing-101.html>

ROCHA, Frederico. Does governmental support to innovation have positive effect on R&D investments? Evidence from Brazil. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 14, p. 37-60, 2015.

ROCHA, Glauter; RAUEN, André Tortato. Mais desoneração, mais inovação? Uma avaliação da recente estratégia brasileira de intensificação dos incentivos fiscais a pesquisa e desenvolvimento. 2018.

RODRÍGUEZ SALAS, J.A. (2008). “La Utopía de Jun”. *ÁBACO*, (58) El precio de la utopía en tiempos de incertidumbre, 39-44.

ROFFE, P. (1987). Evolución e importancia del sistema de la propiedad intelectual. *Comercio Exterior*, 37(12).

ROGERS, E.M. (1995), *Diffusions of Innovations*, Collier Macmillan Publishers, New York, NY.

ROTHMAN, J., ERLICH, J.L. and TERESA, J.G. (1976), *Promoting Innovation and Change in Organisations and Communities: A Planning Manual*, Wiley, New York, NY.

ROUSE, W.B. (1992), *Strategies for Innovation: Creating Successful Products, Systems, and Organisations*, Wiley, New York, NY.

SAÍZ, P. (1999). *Invencción, patentes e innovación en la España Contemporánea*. Madrid, España: OEPM.

SALERNO, Mario Sergio. Inovação e desenvolvimento: entraves e causas históricas. *ComCiência*, n. 150, p. 0-0, 2013.

SALERNO, Mario Sergio. Políticas de Inovação no Brasil: desafios de formulação, financiamento e implantação. *Inovação no Brasil: avanços e desafios jurídicos e institucionais*. São Paulo: Blucher, p. 79-96, 2017.

SALLES, Fernanda Cimini et al. Domestic businesses, Multinationals and the State: an essay on the dynamics underpinning the ‘low-innovation trap’ in Brazil. 2017.

SAMPAIO, G. O papel dos núcleos de inovação tecnológicas na gestão da política de inovação e sua relação com as empresas. Em SOARES F & PRETE, E (Org.). Marco regulatório em ciência, tecnologia e inovação Texto e contexto da Lei no 13.243/2016. 1. ed. Belo Horizonte: Arraes, 2018.

SANTOS, Patrine Soares; ROCHA, Maria Thereza Santos; DE SOUZA, Sara Gonçalves Antunes. Financiamento da inovação no Brasil: uma abordagem sobre a influência dos incentivos fiscais na atividade inovativa industrial. *Economia e Desenvolvimento*, v. 31, p. 8, 2019.

SCHUMPETER, J. (1934), *The Theory of Economic Development*, Harvard University Press, Cambridge, MA.

SCHWARZ, Lucas Allan Diniz; DALMÁCIO, Flávia Zóboli. The relationship between economic policy uncertainty and corporate leverage: Evidence from Brazil. *Finance Research Letters*, p. 101676, 2020.

SEXTON, M., BARRETT, P, AOUAD, G. (1999). *Diffusion Mechanisms for Construction Research and Innovation into Small to Medium Sized Construction Firms*, A report to the CRISP consultancy commission – 99/7.

SMALE, G.G. (1996), *Mapping Change and Innovation*, HMSO Publications, London.

SMIT, J. ET AL. (2016): *Industry 4.0*. Directorate General for Internal Policies. European Parliament.

SOARES F & PRETE, E (Org.). *Marco regulatório em ciência, tecnologia e inovação Texto e contexto da Lei no 13.243/2016*. 1. ed. Belo Horizonte: Arraes, 2018.

SOUTH CENTRE (2005), *La Propiedad Intelectual en los Tratados de Inversión: Repercusiones de tipo ADPIC PLUS para los Países en Desarrollo*, Ginebra, Suiza.

SPICHER, N. (2015). *Estudio de caso sobre el uso de wikis para e-collaboration en Ecuador*. Friburgo: Willers.

STEELE, J.L. and MURRAY, M.A.P. (2000), *Constructing the Team: a multi-cultural experience*, paper presented at the Chartered Institute of Building Services Engineers (CIBSE) National Conference, Dublin, September.

STIGLITZ, J. E. (2017). *The Revolution of Information Economics: The Past and the Future* (Working Paper No. 23780). National Bureau of Economic Research.  
<https://doi.org/10.3386/w23780>

STIGLITZ, J. E., & GREENWALD, B. C. (2015). *Creating a Learning Society: A New Approach to Growth, Development, and Social Progress*. Columbia University Press.

STIGLITZ, J.E. BAKER, D. & JAYADEV, A. (2017). *Intellectual Property for the Twenty-First-Century Economy*. Project Syndicate. Consultado en <https://www.project-syndicate.org/commentary/intellectual-property-21st-century-economy-by-joseph-e--stiglitz-et-al-2017-10>.

SUZIGAN, Wilson et al. *The underestimated role of universities for the Brazilian system of innovation*. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 31, n. 1, p. 03-30, 2011.

SUZIGAN, Wilson; GARCIA, Renato; ASSIS FEITOSA, Paulo Henrique. *Institutions and industrial policy in Brazil after two decades: have we built the needed institutions?*. *Economics of Innovation and New Technology*, p. 1-15, 2020.

SZAPIRO, Marina; VARGAS, Marco Antonio; CASSIOLATO, Jose Eduardo. Avanços e limitações da política de inovação brasileira na última década: Uma análise exploratória. Revista ESPACIOS| Vol. 37 (Nº 05) Año 2016, 2016.

TABAK, Benjamin M.; FAZIO, Dimas M.; CAJUEIRO, Daniel O. The effects of loan portfolio concentration on Brazilian banks' return and risk. Journal of Banking & Finance, v. 35, n. 11, p. 3065-3076, 2011.

THE ECONOMIST. (2017, mayo 6). The world's most valuable resource is no longer oil, but data.

TOFFLER, A & TOFFLER, H., (2006), Revolutionary Wealth, Knopf, New York.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (2014). Referencial para Avaliação de Governança em Políticas Públicas. Brasília: TCU.

UNCTAD – United Nations Conference on Trade and Development. Innovation, Policy and Development Participant's Handbook. Geneva, 2017.

UNCTAD (2009), El Papel de Los Acuerdos Internacionales de Inversión en La Atracción de Inversión Extranjera Directa Hacia Los Países en Desarrollo, UN, New York.

<https://doi.org/10.18356/b58c7287-es>.

UNIÃO EUROPEIA. Strategy Report on Research Infrastructures - Roadmap 2011. Disponível em: [https://ec.europa.eu/research/infrastructures/pdf/esfri-strategy\\_report\\_and\\_roadmap.pdf](https://ec.europa.eu/research/infrastructures/pdf/esfri-strategy_report_and_roadmap.pdf). Acesso em: 12 de setembro/2020.

VAN DER HEIJDEN, K. Scenarios – the art of strategic conversation. Chichester, Nova York, Brisbane, Toronto, Singapura: John Wiley & Sons, 1996.

VELASCO, J. (2013). Crowdsourcing: la colaboración como motor de las grandes ideas.

<http://blogthinkbig.com/crowdsourcing-colaboracion-motor-ideas/>.

VELHO, Sérgio Roberto Knorr et al. Nível de Maturidade Tecnológica: uma sistemática para ordenar tecnologias. *Parcerias Estratégicas*, v. 22, n. 45, p. 119-140, 2018.

WOLF, P., KAUDELA-BAUM, S., & MEISSNER, J. O. (2011). Exploring innovating cultures in small and medium-sized enterprises: findings from Central Switzerland. *International Small Business Journal*, 30(3), 242-274.

ZAIRI, M., & AL-MASHARI, M. (2005). Developing a sustainable culture of innovation management: a perspective approach. *Knowledge and Process Management*, 12(3), 190-202.

ZARNDT, F. (2012). Putting the world's cultural heritage online with crowd-sourcing.

<http://www.ifla.org/node/8154>.

ZHANG, X. (2014). "Open- Access Knowledge and Economic Growth: An Economic Model". En *International Journal of Business and Management*, Vol. 9, No. 3: 43-52.