



Relatório de Monitoramento da Política Nacional de Inovação 2022

Relatório de Monitoramento da Política Nacional de Inovação 2022



Brasília, DF
Janeiro, 2023

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)

Organização social supervisionada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI)

Presidente

Fernando Cosme Rizzo Assunção

Diretores

Ary Mergulhão Filho

Luiz Arnaldo Pereira da Cunha Junior

Equipe de apoio

Verena Hitner Barros (Coordenação)

Bruno da Silva Vicente

Larissa Gabrielle Vieira de Sousa

Paula Oliveira Gomes

C389r

Relatório de Monitoramento da Política Nacional de Inovação 2022.

Brasília: Centro

de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE, 2022.

258 p.: il.

1. Políticas Públicas. 2. Modelo de Governança. 3. Inovação. I.
CGEE. II. MCTI.

II. Título.

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

SCN Quadra 2 Bloco A

Edifício Corporate Financial Center salas 1102/1103

70712-900 - Brasília, DF

Telefone: (61) 3424.9600

<http://www.cgEE.org.br>

Esta publicação é parte integrante das atividades desenvolvidas no âmbito do Contrato de Gestão CGEE – 36º Termo Aditivo/Projeto: Serviço de assessoramento no monitoramento, avaliação e produção de subsídios técnicos para a inovação– 8.10.51.05.52.04 Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação/2022.

Referência bibliográfica:

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. Relatório de monitoramento da Política Nacional de Inovação. Brasília: 2022. 258 p.

Relatório de Monitoramento da Política Nacional de Inovação 2022

Supervisão

Ary Mergulhão Filho

Coordenador

Verena Hitner Barros

Consultores

Gilberto Lacerda

Mariano Macedo

Equipe técnica do CGEE

Bruno da Silva Vicente

Isabela Quadros

Larissa Gabrielle Vieira de Sousa

Lucas Buosi

Equipe de apoio

Paula Oliveira Gomes

PREFÁCIO

Este relatório contém uma série de estudos desenvolvidos no ano de 2022 nas atividades de monitoramento da Política Nacional de Inovação- PNI (DECRETO Nº 10.534, DE 28 DE OUTUBRO DE 2020). Durante o período foram realizadas atividades dos Grupos Consultivos Temáticos (que compõem a Câmara de Inovação, instância de governança da PNI. Os temas estratégicos definidos pela Câmara de Inovação para serem priorizadas entre 2021 e 2022 foram as seguintes: *Relações entre ICTs e o Setor Produtivo e Demandas para Formação Profissional em Setores com Potencial de Inovação*. Nesse sentido, os grupos consultivos temáticos desenvolveram atividades nessas temáticas, avaliando de que maneira o atual plano de ações (2021-2023) da Estratégia Nacional de Inovação- ENI trata das temáticas. Além disso, os trabalhos dos grupos, que contaram com os ministérios que compõem a Câmara de Inovação e as agências de fomento do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações-MCTI, analisaram as iniciativas estratégicas da ENI, bem como os seus principais gargalos.

A metodologia de funcionamento dos grupos foi baseada em reuniões onde os órgãos apresentaram os principais desafios, dentro de suas organizações, para as temáticas de trabalho. Além disso, os membros apresentaram as atividades em desenvolvimento que se correlacionam com as temáticas dos GCTs. O Ministério da Educação-MEC e o MCTI foram os organizadores dos grupos, sendo o MEC responsável pela temática de capital humano, e o MCTI encarregado com a pauta de ICTs e empresas. O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos- CGEE atuou tanto na metodologia de funcionamento dos grupos, quanto como apoio técnico em todas as atividades desenvolvidas.

Como fruto das atividades desenvolvidas no grupo foram consolidados os relatórios apresentados neste texto, que juntamente com os relatórios executivos, foram entregues a Câmara de Inovação, como elementos de subsídio a tomada de decisão dos gestores públicos. Este documento está dividido em 3 relatórios, sendo que os documentos da seção 1 e 2 tratam da temática da interação entre ICTs e o

setor produtivo, e o relatório 3 diz respeito a temática de demandas para formação profissional em setores com potencial de inovação.

SUMÁRIO

PREFÁCIO	5
1 RELATÓRIO CONTENDO UMA ANÁLISE DAS AÇÕES EM ANDAMENTO NA POLÍTICA NACIONAL DE INOVAÇÃO (PNI), QUE TRATAM SOBRE A TEMÁTICA DA INTERAÇÃO ENTRE ICTS E O SETOR PRODUTIVO .	8
1.1 INTRODUÇÃO	8
1.2 ANÁLISE DAS AÇÕES EM ANDAMENTO NA POLÍTICA NACIONAL DE INOVAÇÃO (PNI) QUE TRATAM SOBRE A TEMÁTICA DA INTERAÇÃO ENTRE ICT E O SETOR PRODUTIVO	15
1.2.1 iniciativas e ações finalísticas e meios.....	41
1.2.2 Iniciativas e ações pelo lado da oferta e demanda	42
1.2.3 Iniciativas e ações do tipo “mission oriented policy”	44
1.2.4 Iniciativas com foco em determinadas regiões brasileiras.....	47
1.2.5 Iniciativas relativas ao empreendedorismo	48
1.3 LACUNAS NA COBERTURA DE INICIATIVAS E AÇÕES DA PNI RELATIVAS À INTERAÇÃO ICT-SETOR PRODUTIVO	49
1.3.1 Estratégia Brasileira de Transformação Digital (E-Digital, 2018).....	49
1.3.2 Plano Nacional de Internet das Coisas (Decreto nº 9.854/2019).....	50
1.3.3 Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual (ENPI).....	50
1.3.4 Carta Brasileira de Cidades Inteligentes.....	51
1.4 PRINCIPAIS GARGALOS DAS INICIATIVAS E AÇÕES EM ANDAMENTO NA POLÍTICA NACIONAL DE INOVAÇÃO (PNI) QUE TRATAM SOBRE A TEMÁTICA DA INTERAÇÃO ENTRE ICT E O SETOR PRODUTIVO PARA O ALCANCE DOS OBJETIVOS CONSOLIDADOS DE SUAS INICIATIVAS ESTRATÉGICAS	52
ANEXO I	66
ANEXO II	67
ANEXO III	68
2 RELATÓRIO CONTENDO UMA ANÁLISE QUALITATIVA DAS AÇÕES EXECUTADAS PELO ESTADO BRASILEIRO ATRAVÉS DAS INSTITUIÇÕES QUE COMPÕEM O SISTEMA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, QUE PROMOVEM A INTERAÇÃO ENTRE ICTS E O SETOR PRODUTIVO	69
2.1 MARCO LEGAL DE REFERÊNCIA PARA A INTERAÇÃO ICT-SETOR PRODUTIVO.....	69
2.1.1 Lei nº 10.973/2004 e o Decreto nº 9.283/2018.....	70
2.1.2 Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005)	72
2.1.3 Lei de Informática.....	74
2.1.4 Decreto nº 9.245/2017: Encomendas Tecnológicas na Área da Saúde - ETECS e Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo - PDP	75
2.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A EFICÁCIA DO MARCO LEGAL	76

2.3 PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUCTORES - PADIS	84
2.4 COMITÊ DAS ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NA AMAZÔNIA - CAPDA.....	86
2.5 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL – EMBRAPII: MODELO DE REFERÊNCIA PARA A RELAÇÃO ICT-EMPRESAS NO BRASIL	88
2.6 COOPERAÇÃO DAS UNIDADES DE PESQUISA DO MCTI COM EMPRESAS	93
2.7 BOLSAS DO CNPQ CONDICIONADAS A ALGUM VÍNCULO COM EMPRESAS E GRUPOS DE PESQUISA (DGP/CNPQ) COM PARCERIA COM EMPRESAS	94
2.8 FUNDAÇÕES DE AMPARO À PESQUISA: PROGRAMAS VOLTADOS PARA PARCERIA ICT-EMPRESAS.....	95
2.9 COOPERAÇÃO ENTRE EMPRESAS ESTATAIS E ICTS	95
2.10 COOPERAÇÃO DOS INSTITUTOS NACIONAIS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (INCT/CNPQ) COM EMPRESAS	97
2.11 PARQUES TECNOLÓGICOS	98
2.12 INCUBADORAS TECNOLÓGICAS.....	100
2.13 POLOS DE REFERÊNCIA E DE DISSEMINAÇÃO DE CONHECIMENTOS (SEBRAE)	101
2.14 NOVAS AÇÕES E ASPECTOS LEGAIS QUE O ESTADO BRASILEIRO PODE VIABILIZAR VISANDO PROMOVER A SINERGIA ENTRE ICT-EMPRESAS	103
2.14.1 Plataforma de Informações sobre a interação ICT-Empresas em iniciativas relativas a PD&I.....	103
2.14.2 Proposições de novas ações ou adequações de ações correntes e de aspectos legais referentes à interação ICT-Sector Produtivo.....	107
ANEXO IV	116
ANEXO V	129
ANEXO VI	137
ANEXO VII	151
3 RELATÓRIO CONTENDO UMA ANÁLISE QUALITATIVA DAS AÇÕES EM ANDAMENTO, VOLTADAS A TEMÁTICA DE EDUCAÇÃO, DA POLÍTICA NACIONAL DE INOVAÇÃO	152
3.1 INTRODUÇÃO	152
3.2 ANÁLISE QUALITATIVA DAS AÇÕES EM ANDAMENTO NA POLÍTICA NACIONAL DE INOVAÇÃO, QUE TRATAM SOBRE A TEMÁTICA DA EDUCAÇÃO	152
4 RELATÓRIO CONTENDO UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA SOBRE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA PARA O MUNDO DO TRABALHO	233
4.1 INTRODUÇÃO	233
4.2 ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA SOBRE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA PARA O MUNDO DO TRABALHO.....	233
4.3 ANÁLISE DAS PROPOSTAS DE AÇÕES/DESAFIOS FEITAS PELOS MEMBROS DO GCT	246
4.4 SUGESTÃO DE NOVAS AÇÕES, A PARTIR DOS APONTAMENTOS BIBLIOGRÁFICOS E DOS GARGALOS ELENCADOS NOS DESAFIOS IDENTIFICADOS DURANTE OS TRABALHOS DO GRUPO	251
REFERÊNCIAS	256

1 RELATÓRIO CONTENDO UMA ANÁLISE DAS AÇÕES EM ANDAMENTO NA POLÍTICA NACIONAL DE INOVAÇÃO (PNI), QUE TRATAM SOBRE A TEMÁTICA DA INTERAÇÃO ENTRE ICTS E O SETOR PRODUTIVO

1.1 INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Inovação - PNI¹ foi instituída pelo Decreto nº 10.534, de 28 de outubro de 2020.²

Os princípios e objetivos da PNI podem ser observados no Quadro 1.

Quadro 1: Princípio e objetivos da Política Nacional de Inovação

Princípios	Objetivos
<p>I - Integração, cooperação e intercomunicação entre os órgãos e entidades públicas da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios para:</p> <p>a) garantir o estabelecimento de prioridades coerentes e similares; e</p> <p>b) fornecer resposta transparente, eficiente, eficaz e efetiva à sociedade, com base na análise dos interesses e das expectativas daqueles abrangidos pela política.</p> <p>II - Transversalidade na implementação dos programas e das ações de fomento à inovação entre os órgãos e as entidades públicas da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.</p> <p>III - Confiança nas equipes dos órgãos e das entidades públicas da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios que tratam do tema de inovação, para que tenham autonomia para implementar os programas e as ações de fomento à inovação em suas respectivas áreas de atuação.</p> <p>IV - Observância das desigualdades regionais e da sustentabilidade</p>	<p>I - Estimular a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação de empresas, de ICT e de entidades privadas sem fins lucrativos, com vistas ao aumento da produtividade e da competitividade da economia, da geração de riqueza e do bem-estar social.</p> <p>II - Promover a coordenação e o alinhamento dos instrumentos de políticas públicas, dos programas e das ações relacionados, direta ou indiretamente, ao fomento à inovação.</p> <p>III - Fomentar a transformação de conhecimento em produtos, em processos e em serviços inovadores.</p> <p>IV - Desenvolver o capital humano necessário para aumentar os níveis de inovação na economia.</p>

¹ Site da PNI: <https://inovacao.mcti.gov.br/>.

² Disponível no sítio: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10534.htm.

<p>ambiental na formulação e na implementação de políticas de inovação.</p> <p>V - Apoio ao gestor público com vistas a evitar a sua responsabilização em situações em que há risco tecnológico envolvido.</p>	
--	--

Fonte: Art. 4º e 6º Decreto nº 10.534/2020.

Este relatório tem dois objetivos:

- Analisar as 70 ações em andamento na Política Nacional de Inovação - PNI, que tratam sobre a temática da interação entre as Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação - ICT e o setor produtivo; e
- Identificar os principais gargalos dessas ações com vistas ao alcance dos objetivos e iniciativas estratégicas da PNI.

Conforme especificados no Quadro 2, no âmbito da PNI, as atividades de inovação foram classificadas em seis eixos:

- Educação (E);
- Fomento à Inovação (F);
- Base Tecnológica (B);
- Proteção ao Conhecimento;
- Cultura da Inovação (C); e
- Mercados (M)

Quadro 2: Eixos para a implementação da Política Nacional de Inovação (Art. 5º Decreto nº 10.534/2020)

I - Educação	Ampliação da qualificação profissional por meio da formação tecnológica de recursos humanos de empresas, de ICT e de entidades privadas sem fins lucrativos, a fim de estimular a busca de novas estratégias e alternativas de soluções tecnológicas.
II - Fomento à Inovação	Alinhamento entre os programas e as ações de fomento à inovação promovidas pelos órgãos e pelas entidades públicas da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e o estímulo a investimentos privados, de acordo com as prioridades definidas pela Câmara de Inovação.

III - Base Tecnológica	Estímulo da base de conhecimento tecnológico para a inovação que gere soluções tecnológicas.
IV - Proteção ao Conhecimento	Proteção do conhecimento adquirido pela inovação, de modo a proporcionar ao titular da criação intelectual: a) os meios de defesa do direito de propriedade contra a apropriação indevida do conhecimento por parte de terceiros; e b) o direito de uso ou de exploração de sua criação.
V - Cultura da Inovação	Disseminação da cultura de inovação empreendedora, correspondente a um conjunto de práticas baseadas em valores e em princípios que visem à inovação a fim de gerar mudanças de paradigmas na economia.
VI - Mercados	Estímulo ao desenvolvimento de mercados para produtos e serviços inovadores brasileiros, que se constituam como ambientes em que os entes federativos, as empresas, as ICT, as entidades privadas sem fins lucrativos, as agências de fomento, as organizações da sociedade civil e os consumidores se articulem, com vistas a incentivar o desenvolvimento tecnológico, o aumento da competitividade e a interação.

Fonte: Art. 5º Decreto nº 10.534/2020.

Para cada eixo, foram definidas diretrizes, visando orientar a formulação da Estratégia Nacional de Inovação e dos Planos Setoriais e Temáticos de Inovação,³ identificando os principais desafios a serem enfrentados - Quadro 3.

³ Segundo o Art. 8º Decreto nº 10.534/2020 a Estratégia Nacional de Inovação e os Planos Setoriais e Temáticos de Inovação constituem os instrumentos da Política nacional de Inovação.

Quadro 3: Diretrizes da Política Nacional de Inovação (continua)

Eixo	Desafios
<p>Educação: ampliação da qualificação profissional por meio da formação tecnológica de recursos humanos</p>	<p>a) Estímulo ao interesse nas áreas de ciências exatas e agrárias, de saúde, de tecnologia e de engenharia; b) Revisão de currículos de ensino superior, com vistas à promoção de uma abordagem mais prática, empreendedora e interdisciplinar para o desenvolvimento do empreendedorismo e da inovação; c) Aproximação da produção de conhecimento e da formação de nível superior com as demandas do setor produtivo nacional; d) Estímulo às áreas de ciências exatas e agrárias, de saúde, de tecnologia e de engenharia nos níveis técnico e superior; e) Incentivo ao aumento do número de concluintes em nível superior nas áreas de ciências exatas e agrárias, de saúde, de tecnologia e de engenharia; e f) Incentivo ao intercâmbio científico e tecnológico.</p>
<p>Fomento: alinhamento entre os programas e as ações de fomento à inovação e de estímulo a investimentos privados</p>	<p>a) otimização da alocação de recursos governamentais com base na identificação de produtos, serviços e soluções tecnológicas que atendam à prioridade definida pela Câmara de Inovação; b) estímulo ao aumento da participação do setor privado nos investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação, por meio da utilização de instrumentos de política pública; c) promoção de modelos de financiamento privado relacionado com a inovação, incluídos modelos de investimento externo direto; e d) incentivo ao aumento de recursos privados para as chamadas públicas de promoção da inovação, nas quais os projetos são coordenados pelo setor privado por meio de parcerias com as Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação – ICT.</p>
<p>Base Tecnológica: base de conhecimento tecnológico para a inovação</p>	<p>a) Estímulo à produção, à absorção e à disseminação de conhecimento e de tecnologias para o aumento da sustentabilidade, da produtividade, da competitividade e do investimento privado em pesquisa, desenvolvimento e inovação no País; b) Incentivo à melhoria da qualidade da produção científica e tecnológica do País e da disponibilização desses conteúdos de forma aberta e em plataformas digitais; c) Promoção de iniciativas para manter ou ampliar a infraestrutura de pesquisa; d) Ampliação do desenvolvimento e da transferência de tecnologia e de conhecimento militar para uso civil; e</p>

	e) Atualização da legislação para que o País possa contratar produtos e serviços de empresas inovadoras de forma simplificada.
Proteção do Conhecimento	a) Estabelecimento de um sistema nacional de propriedade intelectual como estímulo ao desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação no País; b) Reavaliação da regulamentação da propriedade intelectual do País; c) Formulação de uma estratégia nacional de propriedade intelectual para estimular novos negócios; d) Estímulo à internacionalização do conhecimento patenteável produzido no País; e e) Simplificação do processo de pedidos e concessões de patentes no País e incentivo aos pedidos de patentes no País e no exterior.

Quadro 3: Diretrizes da Política Nacional de Inovação (continuação)

Cultura da Inovação: cultura de inovação empreendedora	a) Estímulo à inovação aberta; b) Incentivo à cooperação do ecossistema de inovação; c) Estímulo aos jovens e aos adultos para empreender e inovar; d) Valorização dos criadores e desenvolvedores de invenções brasileiras; e) Fortalecimento de uma visão tolerante com riscos e falhas no processo de inovação; f) Promoção do País no cenário internacional como uma nação inovadora; e g) Incentivo à atração e à retenção de talentos em áreas importantes para inovação;
Mercados estímulo ao desenvolvimento de mercados para produtos e serviços inovadores	a) Incentivo à sustentabilidade econômica de ambientes promotores de inovação; b) Estímulo à competitividade das empresas brasileiras; c) Incentivo à ampliação do universo de empresas inovadoras tolerantes ao risco tecnológico; d) Simplificação e agilidade na criação e no encerramento de empresas com base tecnológica; e) Estímulo a programas de compras públicas de produtos, processos e serviços inovadores, que fortaleçam os instrumentos de incentivo à inovação pelo lado da demanda; f) Ampliação do mercado de produtos inovadores de maior valor agregado; g) Busca por maior racionalidade do sistema tributário para estimular a inovação; h) Estímulo à modernização da capacidade empresarial brasileira; e i) Atualização da legislação para que o País possa contratar produtos e serviços de empresas inovadoras de forma mais simplificada.

Fonte: Site da PNI e Anexo do Decreto nº 10.534/2020.

A Estratégia Nacional de Inovação - ENI parte dos eixos e diretrizes de atuação definidos na Política Nacional de Inovação.⁴ Estabelece **iniciativas**, responsáveis por fazer o vínculo entre as diretrizes da política e as ações dos planos, e **ações**.⁵ O conceito de ações, segundo a PNI é o seguinte: “as ações representam de fato a política sendo implementada na ponta. Assim, no contexto da elaboração dos planos de ação são levantadas várias informações, que servem não apenas para a gestão interna, mas também para dar transparência e visibilidade à atuação do Estado.”⁶

No sítio da PNI,⁷ é possível identificar as iniciativas e ações relativas a cada um de seus eixos, segundo diferentes quesitos:

- Público-alvo;
- Classificação (projeto; atividade; e programas de natureza contínua);
- Fonte de recurso (banco público de fomento; funda setorial; e orçamento do órgão);
- Instituição responsável (EMBRAPII, MAPA, MCTI, etc.); e
- Tipo (ações prioritárias; e outras).

A PNI/ENI contempla 5 eixos, 49 iniciativas e 255 ações, das quais 16 e 70 são relativas à relação ICT-Sector Produtivo, respectivamente. Essas iniciativas e ações foram identificadas pelo descritivo e público-alvo (Quadro 4).

Quadro 4: Iniciativas e ações da Estratégia Nacional de Inovação / Política Nacional de Inovação

Eixos ¹	Iniciativas	Ações	Iniciativas ICT-Sector Produtivo	Ações ICT-Sector Produtivo
Base Tecnológica (B)	5	47	4	37
Cultura de Inovação (C)	13	52	6	21
Educação (E)	11	46	2	2
Fomento (F)	6	47	2	6
Mercado (M)	14	63	2	4
Total	49	255	16	70

Fonte: MCTI; CGEE.

As iniciativas e ações relativas à relação ICT-Sector Produtivo estão concentradas principalmente no eixo Base Tecnológica.

A ENI não especificou iniciativas e ações referentes ao eixo Proteção do Conhecimento, conforme discriminado pelo Art. 5º Decreto nº 10.534/2020. Esse

⁴ Conforme o Art. 8º do Decreto Nº 10.534/ 2020, a Política Nacional de Inovação contará com os seguintes instrumentos: Estratégia Nacional de Inovação e Planos setoriais e temáticos de inovação.

⁵ Informação disponível no sítio:

<https://inovacao.mcti.gov.br/estrategia/>.

⁶ Informação disponível no sítio:

<https://inovacao.mcti.gov.br/acoes-iniciativas/>.

⁷ <https://inovacao.mcti.gov.br/acoes-iniciativas/?eixo=1&id=161>.

eixo se tornou objeto específico do Decreto nº 10.886/2021⁸ que instituiu a Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual. Essa Estratégia definiu 7 eixos estratégicos de ação:

1. Propriedade intelectual para a competitividade e o desenvolvimento;
2. Disseminação, formação e capacitação em propriedade intelectual;
3. Governança e fortalecimento institucional;
4. Modernização dos marcos legais e infralegais;
5. Observância e segurança jurídica; 6. Inteligência e visão de futuro; e
6. Inserção do Brasil no sistema global de PI.

⁸ Disponível no sítio: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2021/decreto/D10886.htm.

1.2 ANÁLISE DAS AÇÕES EM ANDAMENTO NA POLÍTICA NACIONAL DE INOVAÇÃO (PNI) QUE TRATAM SOBRE A TEMÁTICA DA INTERAÇÃO ENTRE ICT E O SETOR PRODUTIVO

Um dos principais gargalos do Sistema Nacional de CT&I se refere aos elos de interação entre as ICT e o setor produtivo voltados para atividades de PD&I. Tijssen (2019)⁹ apresenta um referencial analítico para a identificação e análise desses elos, conforme figura a seguir:

Defining ‘industry-science relationships’ and ‘university-industry interactions’

Extremely broad definition:

Any interaction, connection or communication between a university staff member (or student) and a staff member of a business enterprise located somewhere worldwide

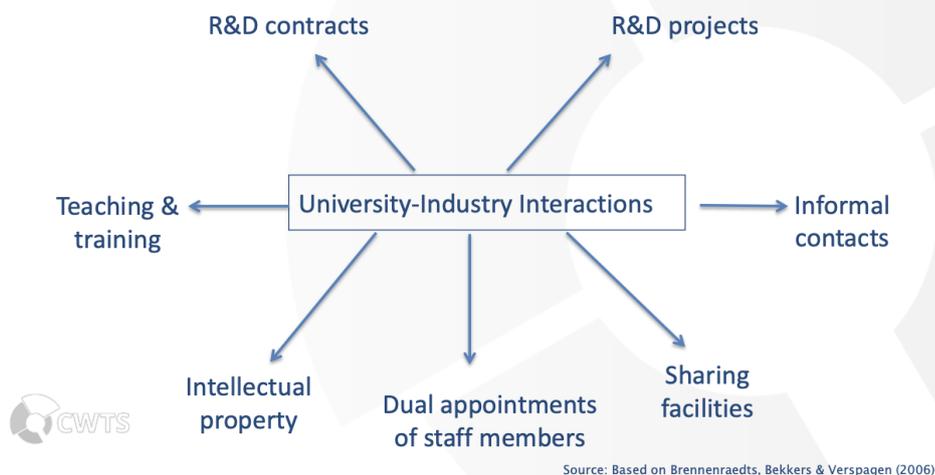


Figura 1: Definindo as relações “indústria-ciência” e as interações “universidade-indústria”.

Fonte: Tijssen (2019).

No que se refere aos elos de cooperação entre atividades inovativas das empresas e Instituições de Ensino Superior, a situação do Brasil frente à de outros países é indicada pela OCDE (2022) - Gráfico 1. No país, somente 6% das empresas inovadoras realizam atividades de cooperação com universidades e outras instituições de ensino superior.

⁹ University-industry interactions and innovative universities: models and measurement (Robert Tijssen, Keynote at roundtable “Governance of System Innovation: System Innovation Axes: Universities & Entrepreneurship”, FAPESP, 2017). Disponível no sítio: https://fapesp.br/eventos/2017/insyspo/PDF/06-07/9h45_TIJSSEN.pdf.

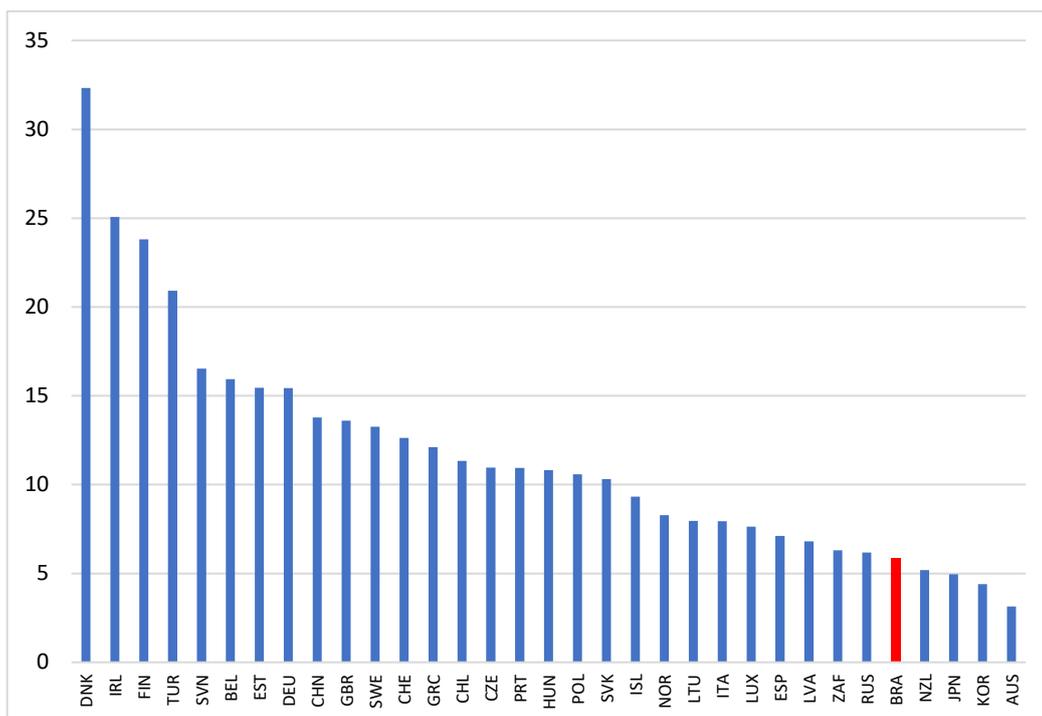


Gráfico 1: Empresas que cooperam em atividades de inovação com universidades ou outras instituições de ensino superior como uma porcentagem de empresas inovadoras (dentro do escopo de pesquisas nacionais de inovação).

Fonte: OECD, based on the 2021 OECD survey of Business Innovation Statistics and the Eurostat's Community Innovation Survey (CIS-2018), <https://www.oecd.org/sti/innostats.htm>, Abril 2022.

As iniciativas e ações da PNI/ENI relativas à relação ICT-Sector Produtivo podem ser observadas no Quadro 5.

Quadro 5: Iniciativas e ações da Estratégia Nacional de Inovação / Política Nacional de Inovação que tratam sobre a temática da interação entre ICT e o setor produtivo (continua)

Iniciativas Estratégicas	Ações Finalísticas (F) / Meio (M)	Público-Alvo	Classificação	Orçamento/ Fonte principal de recursos	Órgão Responsável	Tipo	
1	F213 - Estimular alianças estratégicas, por meio do fomento a projetos cooperativos e consórcios de PD&I entre o setor público e a iniciativa privada, incentivando a desburocratização e a simplificação das parcerias.	1.F. Fortalecer as Parcerias de Desenvolvimento Produtivo - PDP voltadas à área de saúde	Complexo Industrial da Saúde (CIS)	Atividade	0	MS	Ação prioritária
		2.F. Realizar parceria com a EMBRAPII para o apoio a projetos da área de Defesa, por meio da Assinatura de Acordo de Cooperação Técnica	ICT militares, empresas da BID e Unidades Embrapii	Projeto Data de término: 12/04/2022	0	MD	Ação prioritária
		3.F. Fortalecer o papel da EMBRAPII na interação entre ICT- empresa, por meio de recursos não reembolsáveis	Empresas Inovadoras	Atividade	Orçamento 2021/2022: R\$ 500 milhões	EMBRAPII E ICTs credenciadas	Ação prioritária
		4.M. Revisar a regulamentação do Art. 19-A do Capítulo III da Lei do Bem, que versa sobre o incentivo fiscal a PD&I no cenário de parceria entre empresas e ICTs	Empresas	Atividade	0	MCTI	Ação prioritária
2	F369 - Promover a criação de uma rede que viabilize o fomento à inovação por meio da organização das	1.M. Manter e atualizar o catálogo de laboratórios das Forças Singulares para o desenvolvimento de projetos de CT&I	Sociedade, como um todo, (ICT; empresas;	-	0	MD	Ação prioritária

informações estratégicas sobre temas e portfólios de competências das ICT que sejam comercialmente promissores.		Academia; ...)				
	2.M. Manter e atualizar o catálogo com as capacidades e áreas de interesse de cada ICT militar das Forças Singulares	Sociedade, como um todo, (ICT; empresas; Academia; ...)	Projeto de Data término: 15/12/2021	0	MD	Ação prioritária

Quadro 5: Iniciativas e ações da Estratégia Nacional de Inovação / Política Nacional de Inovação que tratam sobre a temática da interação entre ICT e o setor produtivo (continua)

Iniciativas Estratégicas	Ações Finalísticas (F) / Meio (M)	Público-Alvo	Classificação	Orçamento/ Fonte principal de recursos	Órgão Responsável	Tipo
3 B101 - Implementar ações de promoção do desenvolvimento tecnológico e da inovação em setores estruturantes e estratégicos da economia	1.F. Elaborar e publicar o PNE 2050: Planejamento estratégico de diretrizes com vista à estruturar as ações no setor energético com horizonte até o ano de 2050, incluindo a indicação de tecnologias disruptivas na área de energia, sua condição atual e capacidade de desenvolvimento, de modo a sinalizar as tendências de inovação de interesse setorial	-	-	0	MME	Ação prioritária

		2.F. Estimular a inovação tecnológica relacionada a minerais de interesse estratégico para o país, por meio de ações do Comitê Técnico de Desenvolvimento da Transformação Mineral. (Portaria MME nº 320, de 25 de agosto de 2020)	-	-	-	MME	Outras
		3.F. Programa Mineração e Desenvolvimento - lançar edital de apoio a projetos de inovações tecnológicas em minerais estratégicos	-	-	-	MME	Outras
		4.F. Programa Mineração e Desenvolvimento - medidas para desenvolvimento da cadeia produtiva de nióbio - adaptar normas infralegais para estimular a inovação tecnológica	-	-	-	MME	Outras
		5.M. Criar mecanismo específicos no âmbito do P&D regulado para promoção da inovação. Atualização de manuais de P&D e de regulamentos que incentivem a inovação no âmbito do P&D regulado	Empresas do Setores de Petróleo, Gás, Biocombustíveis e Energia, ICT's e empresa da cadeia produtiva desses setores	-	Outra fonte pública	MCTI	Ação prioritária

--	--	--	--	--	--

Quadro 5: Iniciativas e ações da Estratégia Nacional de Inovação / Política Nacional de Inovação que tratam sobre a temática da interação entre ICT e o setor produtivo (continua)

Iniciativas Estratégicas	Ações Finalísticas (F) / Meio (M)	Público-Alvo	Classificação	Orçamento/ Fonte principal de recursos	Órgão Responsável	Tipo
3	6.M. Consolidar a infraestrutura brasileira de acesso ao espaço. Elaboração e implementação do Plano de Desenvolvimento Integrado do Centro Espacial de Alcântara (CEA)	Instituições de pesquisa, empresas em setores estruturantes e estratégicos da economia	-	Orçamento do Órgão R\$ 500 milhões	MCTI	Ação prioritária
	7.F. Implementar ações no âmbito da Rede Vírus	Governos (Municipais, Estaduais e Federal), ICTs, e empresas	-	Orçamento 2021/2022: R\$ 600 milhões Fundo Setorial		Ação prioritária
	8.F. Apoiar o desenvolvimento tecnológico, empreendedorismo e inovação em transportes	ICTs, universidades, pesquisadores, estudantes e empresas do setor	-	Orçamento 2021/2022: R\$ 30 milhões Fundo Setorial	MCTI	Ação prioritária

		9.F. Desenvolver tecnologias e inovações para a produção e aplicação de elementos terras raras em ímãs permanentes	Instituições com competências em C&T em terras-raras, pesquisadores, e empresas do setor	-	Orçamento 2021/2022: R\$ 15 milhões Fundo Setorial	MCTI e MME	
--	--	--	--	---	---	------------	--

Quadro 5: Iniciativas e ações da Estratégia Nacional de Inovação / Política Nacional de Inovação que tratam sobre a temática da interação entre ICT e o setor produtivo (continua)

Iniciativas Estratégicas	Ações Finalísticas (F) / Meio (M)	Público-Alvo	Classificação	Orçamento/ Fonte principal de recursos	Órgão Responsável	Tipo
3	10.F. Adotar ações integradas para o desenvolvimento tecnológico, empreendedorismo e inovação nas cadeias produtivas de minerais estratégicos "portadores de futuro" (ETR, Nb, Li, Co, Ni, Si, etc)	Instituições com competências científicas e tecnológicas em terras-raras, pesquisadores, estudantes e empresas do setor	-	Orçamento 2021/2022: R\$ 20 milhões Fundo Setorial	MCTI e MME	Ação prioritária
	11.F. Capacitar recursos humanos, apoiar laboratórios e empresas e implantar projetos	Governos (municipais, estaduais e federal), ICTs e	-	Orçamento 2021/2022: R\$ 150 milhões	MCTI e Ministério de Minas e Energia	Ação prioritária

		demonstrativos em Energia do Hidrogênio Ver: Programa Nacional de Hidrogênio (Resolução MME nº 6, de 26 de junho de 2022; Rde-H2-Brasil)	Empresas e associações que atuam com a Energia do Hidrogênio.		Fundo Setorial		
		12.F. Implantar Núcleos Temáticos de Tecnologias Aplicadas à Água (redes colaborativas)	Governo (municipal, estadual e federal), ICTs, universidades, pesquisadores, empresas do setor, estudantes e sociedade	-	Orçamento 2021/2022: R\$ 15 milhões Fundo Setorial	MCTI	Ação prioritária

Quadro 5: Iniciativas e ações da Estratégia Nacional de Inovação / Política Nacional de Inovação que tratam sobre a temática da interação entre ICT e o setor produtivo (continua)

Iniciativas Estratégicas	Ações Finalísticas (F) / Meio (M)	Público-Alvo	Classificação	Orçamento/ Fonte principal de recursos	Órgão Responsável	Tipo
3	13.F. Incentivar novas aplicações para o biogás e o biometano, bem como aumentar a eficiência dos processos de produção em diferentes escalas (Projeto GEF Biogás Brasil)	Governos (Municipais, Estaduais e Federal), ICTs, pesquisadores, estudantes e empresas e	-	Orçamento 2021/2022: R\$ 20 milhões Fundo Setorial	MCTI e MME	Ação prioritária

		associações do setor				
	14.F. Incentivar o uso de biocombustíveis e de combustíveis renováveis no setor de transportes, a partir da promoção do desenvolvimento tecnológico, da inovação e do empreendedorismo	Governos (Municipais, Estaduais e Federal), instituições de ensino e pesquisa, pesquisadores, estudantes e empresas e associações do setor	-	Orçamento 2021/2022: R\$ 60 milhões Fundo Setorial	MCTI e MME	Ação prioritária
	15.F. Apoiar o desenvolvimento tecnológico, empreendedorismo e inovação para combustíveis fósseis	Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT), universidades, pesquisadores, estudantes e empresas do setor	-	Orçamento 2021/2022: R\$ 10 milhões Fundo Setorial	MCTI e MME	Ação prioritária

Quadro 5: Iniciativas e ações da Estratégia Nacional de Inovação / Política Nacional de Inovação que tratam sobre a temática da interação entre ICT e o setor produtivo (continua)

Iniciativas Estratégicas	Ações Finalísticas (F) / Meio (M)	Público-Alvo	Classificação	Orçamento/	Órgão Responsável	Tipo
--------------------------	-----------------------------------	--------------	---------------	------------	-------------------	------

				Fonte principal de recursos		
3	16.F. Apoiar a inovação e o desenvolvimento da tecnologia aeronáutica nacional	ICTs e Empresas	-	Orçamento 2021/2022: R\$ 200 milhões Fundo Setorial	MCTI e MD	Ação prioritária
	17.F. Apoiar a inovação e o desenvolvimento de tecnologias nacionais para acesso e uso do espaço	Instituições de pesquisa, empresas em setores estruturantes e estratégicos da economia	-	Orçamento 2021/2022: R\$ 200 milhões Fundo Setorial	MCTI	Ação prioritária
	18.F. Apoiar o desenvolvimento, inserção e transferência de tecnologias para micro, pequenas e médias empresas (MPME) e cooperativas de mineração e transformação de minerais não metálicos.	Governo (municipal, estadual e federal), ICTs, MPEM do setor mineral, cooperativas, pesquisadores, estudantes e sociedade	-	Orçamento 2021/2022: R\$ 15 milhões	MCTI e MME	Ação prioritária

Quadro 5: Iniciativas e ações da Estratégia Nacional de Inovação / Política Nacional de Inovação que tratam sobre a temática da interação entre ICT e o setor produtivo (continua)

Iniciativas Estratégicas	Ações Finalísticas (F) / Meio (M)	Público-Alvo	Classificação	Orçamento/ Fonte principal de recursos	Órgão Responsável	Tipo
3	19.M. Capacitar recursos humanos, apoiar laboratórios e empresas e implantar projetos demonstrativos em Energia Eólica Offshore	Governos (Municipais, Estaduais e Federal), ICTs e Empresas e Associações que atuam com i) Energia Eólica, ii) Petróleo e Gás Offshore e iii) Produtos eletrônicos	-	Orçamento 2021/2022: R\$ 25 milhões	MCTI e MME	Outras
	20.F. Implementar a Estratégia para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Saúde, da Política de Desenvolvimento Científico, Tecnológico e Inovação para Qualidade de Vida, no âmbito do MCTI (Repetida)	ICTs e Empresas	-	Orçamento 2021/2022: R\$ 200 milhões Fundo Setorial	MCTI ABDI e EMBRAPII	Outras
	21.M. Implementar centros de competência em áreas estratégicas para o setor produtivo brasileiro	-	-	-	EMBRAPII	Outras

		22.F. Fomentar tecnologias verdes	-	-	-	EMBRAPII	Outras
--	--	-----------------------------------	---	---	---	----------	--------

Quadro 5: Iniciativas e ações da Estratégia Nacional de Inovação / Política Nacional de Inovação que tratam sobre a temática da interação entre ICT e o setor produtivo (continua)

Iniciativas Estratégicas	Ações Finalísticas (F) / Meio (M)	Público-Alvo	Classificação	Orçamento/ Fonte principal de recursos	Órgão Responsável	Tipo
3	23. M. Estabelecer novo Ciclo de Investimento destinado ao fortalecimento, atualização e expansão do Centro Nacional de Referência em Tecnologia Assistiva (CNRTA-MCTI), das Redes Nacionais de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva (RNPDTA-MCTI) e do Centro Nacional de Tecnologia para Pessoas Com Deficiência e Doenças Raras (CNT-MCTI)	ICTs e Empresas	-	Orçamento 2021/2022: R\$ 60 milhões Fundo Setorial	MCTI	Ação prioritária
	24.F. Incentivar novas tecnologias para alavancamento do agronegócio nacional	ICTs e Empresas	-	Orçamento 2021/2022: R\$ 30 milhões	MCTI e MAPA	

		25.F. Contribuir para a elevação da eficiência dos processos de conversão de biomassa, focados, principalmente, nos resíduos gerados nas cadeias de valor agroindustriais.	Governos (Municipais, Estaduais e Federal), instituições de ensino e pesquisa, pesquisadores, estudantes e empresas e associações do setor	-	Orçamento 2021/2022: R\$ 50 milhões Fundo Setorial	MCTI e MME	Ação prioritária
--	--	--	--	---	--	------------	------------------

Quadro 5: Iniciativas e ações da Estratégia Nacional de Inovação / Política Nacional de Inovação que tratam sobre a temática da interação entre ICT e o setor produtivo (continua)

Iniciativas Estratégicas	Ações Finalísticas (F) / Meio (M)	Público-Alvo	Classificação	Orçamento/ Fonte principal de recursos	Órgão Responsável	Tipo
4 B188 - Adotar medidas para a atualização contínua e a gestão de infraestruturas de pesquisa e desenvolvimento e ambientes de inovação para permitir o seu	1.M. Apoiar iniciativas destinadas a aprimorar as capacidades para analisar, conduzir e gerenciar dados de ensaios clínicos. Descrição: relação distante entre as universidades e a indústria farmacêutica.	ICTs públicas e privadas, pesquisadores, centros de pesquisa clínica, representantes do setor produtivo e a sociedade civil organizada.	Atividade	Orçamento do órgão	MS	Ação prioritária

uso compartilhado e otimizar a alocação de recursos, inclusive permitindo parcerias internacionais.	2.M. Estimular a adoção de iniciativas de catálogo e compartilhamento de infraestrutura, garantindo sua interoperabilidade, como ferramentas para inventariar e facilitar o compartilhamento de infraestrutura de PD&I, inclusive permitindo parcerias internacionais	Universidades, centros de pesquisas e empresas	-	Orçamento 2021/2022: R\$ 200 milhões Orçamento do órgão	MCTI	Ação prioritária
	3.M. Estimular o compartilhamento e a permissão de uso de infraestrutura e capital intelectual das ICTs das Forças Armadas com outras ICTs, integrantes do Setor Produtivo ou pessoas físicas, nos termos da Lei de Inovação Tecnológica (Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004).	-	-	-	MD	Outras
	4.M. Elaborar um plano de investimento, de gestão e de comunicação da infraestrutura de CT&I, que estimule parcerias com a iniciativa privada e esteja alinhado às necessidades e vocações locais, bem como as prioridades de política pública nacionais e do setor produtivo	Universidades, centros de pesquisas, empresas	-	Orçamento 2021/2022: R\$ 400 milhões Fundo Setorial	MCTI	Ação prioritária
	5.M. Implementar a Plataforma Nacional de Infraestrutura de Pesquisa - PNIFE. PNIFE no ar: https://pnipe.mctic.gov.br/ .	Empresas, pesquisadores, gestores públicos e	Projeto	Orçamento 2021/2022: R\$ 2 milhões	MCTI	Ação prioritária

			sociedade em geral		Orçamento do órgão		
		6.M. Compartilhar infraestrutura entre as Unidades EMBRAPII previstas nas Redes de Inteligência Artificial e de Transformação Digital	Unidades EMPBRAPII	Atividade	Outra fonte pública	EMBRAPII	Ação prioritária
5	B633 - Adotar medidas para aumentar a efetividade dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), especialmente no tocante ao seu papel de ponte entre universidades e empresas.	1.M. Adotar medidas para aumentar a efetividade dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), especialmente no tocante ao seu papel de ponte entre universidades e empresas	MS	Projeto de Data término: 21/12/2022	Banco público de fomento	MS	Ação prioritária
		2.M. Elaborar uma Política de Inovação do Ministério da Saúde em observância à Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004) a fim de definir as nortear as ações que envolvem, parcerias, desenvolvimento tecnológico, gestão da propriedade intelectual, transferência de tecnologia, empreendedorismo, compartilhamento de laboratório, prestação de serviços tecnológicos, implementação de instrumentos de incentivos a PD&I, e outros temas afetos à inovação	Secretarias e Institutos Nacionais do Ministério da Saúde, ICTs públicas e Privadas e demais parceiros do ministério	Atividade de Data término: 31/07/2022	0	MS	Ação prioritária

6	B729 - Estimular mecanismos de apoio à inovação na área de defesa que possibilitem o estabelecimento de parcerias entre ICTs civis e militares, academia e indústria, estimulando a P&D de tecnologias autóctones, em especial as de natureza crítica	1.M. Fortalecer e aperfeiçoar as parcerias entre ICTs, laboratórios públicos e privados e empresas, com vistas a apoiar projetos de inovação na área de saúde	Complexo Industrial de Saúde	Projeto de Data término: 31/12/2022	0	MS	Ação prioritária
---	---	---	------------------------------	-------------------------------------	---	----	------------------

Quadro 5: Iniciativas e ações da Estratégia Nacional de Inovação / Política Nacional de Inovação que tratam sobre a temática da interação entre ICT e o setor produtivo (continua)

Iniciativas Estratégicas	Ações Finalísticas (F) / Meio (M)	Público-Alvo	Classificação	Orçamento/ Fonte principal de recursos	Órgão Responsável	Tipo
6	2.M. Promover a inovação no âmbito do Ministério da Defesa, assumindo como pilares o modelo da Tríplice Hélice e a Inovação Aberta.	-	-	-	MD	-

		3.M. Manter e estabelecer novos acordos de cooperação técnica com empresas e academia.	-	-	-	MD	Outras
		4.F. Estabelecer Parceria entre EMBRAPII e Ministério da Defesa para a execução de projetos com foco em tecnologia dual	Empresas da BID	Atividade	Orçamento 2021/2022: R\$ 100 milhões Orçamento do Órgão	EMBRAPII	Ação prioritária
7	C040 Estimular a convergência estratégica entre os espaços promotores de inovação e as vocações científicas, tecnológicas e econômicas de suas respectivas áreas de influência, visando ao estabelecimento e/ou fortalecimento de ecossistemas de inovação regionais.	1.M. Promover a Parceria entre o MAPA e o Governo do Estado de Minas Gerais para impulsionar a cultura de inovação na região do Cerrado Mineiro: apoiar o desenvolvimento estratégico da competitividade de empresas em âmbito regional, envolvendo o estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento tecnológico, à inovação e ao surgimento de novos negócios voltados à agropecuária brasileira.	Sociedade, com foco no cerrado mineiro	Atividade Data de término: 31/12/2021	Orçamento 2021/2022: R\$ 72 mil	MAPA	Ação prioritária
		2.F. Desenvolver o ecossistema de Inovação Tecnológica para o Agro na região de Londrina, compreendendo a estruturação de um laboratório de PD&I em FoodTech; parcerias com indústrias alimentícias e ICTs para a promoção do APL na área de alimentos; fortalecimento de ações vinculadas ao Polo de Inovação	Sociedade, com foco na região de Londrina/PR	Atividade Data de término: 31/12/2022	Orçamento 2021/2022: R\$ 350 mil Outro	MAPA	Ação prioritária

		Tecnológica para a Agropecuária da região de Londrina/PR.					
--	--	---	--	--	--	--	--

Quadro 5: Iniciativas e ações da Estratégia Nacional de Inovação / Política Nacional de Inovação que tratam sobre a temática da interação entre ICT e o setor produtivo (continua)

Iniciativas Estratégicas	Ações Finalísticas (F) / Meio (M)	Público-Alvo	Classificação	Orçamento/ Fonte principal de recursos	Órgão Responsável	Tipo
7	3.F. Promover o Programa Cadeias Produtivas da Bioeconomia MCTI	ICTs, cooperativas e associações de produtores, sociedade em geral	Atividade	Orçamento 2021/2022: R\$ 5,6 milhões Orçamento do Órgão	MCTI	Ação prioritária
	4.F. Programa Mineração e Desenvolvimento - Promover a pesquisa tecnológica e a inovação na produção de remineralizadores e sua aplicação na agricultura	-	-	-	MME	Outras

	5.M. Consolidar o ecossistema agrodigital de São Paulo no Vale do Piracicaba: preparar o ecossistema de inovação regional e promoção de iniciativas piloto para estabelecimento do Polo de Inovação Tecnológico para Agricultura na região do Vale do Piracicaba.	Sociedade com o alvo para o corredor tecnológico de Campinas-Jaguariúna-Piracicaba-São Carlos-Ribeirão Preto	Atividade Data de término: 31/12/2021	Orçamento 2021/2022: R\$ 72 mil Orçamento do Órgão	MAPA	Ação prioritária
	6.M. Ampliar iniciativas voltadas ao apoio e à estruturação e consolidação de Ecossistemas de Inovação Agropecuária Regionais	Toda sociedade		Orçamento 2021/2022: R\$ 230 mil Orçamento do Órgão	MAPA	Ação prioritária

Quadro 5: Iniciativas e ações da Estratégia Nacional de Inovação / Política Nacional de Inovação que tratam sobre a temática da interação entre ICT e o setor produtivo (continua)

Iniciativas Estratégicas	Ações Finalísticas (F) / Meio (M)	Público-Alvo	Classificação	Orçamento/ Fonte principal de recursos	Órgão Responsável	Tipo
--------------------------	-----------------------------------	--------------	---------------	--	-------------------	------

8	C283 Fortalecer o sistema nacional de CT&I, visando ao estabelecimento, à consolidação e à disseminação de redes diversas, envolvendo seus atores; e criando estruturas para suporte às redes de atores que auxiliam na criação e na gestão da inovação	1.F. Promover o Programa Teias de Inovação. Programa no ar: https://teiasdainovacaomcti.com.br/ .	Cidades médias com ecossistemas de TIC	Projeto	Orçamento 2021/2022: R\$ 1,0 milhão	MCTI	Ação prioritária
		2.F. Implementar a Rede Rota2030 de Mobilidade elétrica e novas Redes em demandas futuras	-	-	-	ME	Outras
		3.F. Implementar a rede EMBRAP II / Ministério da Saúde para inovação em Genoma / Medicina de Precisão	-	-	-	MS	
		4.F. Promover o Programa Nacional de Bioinsumos, incentivando a academia, os produtores, e a indústria e outros elos e atores das cadeias produtivas a contribuir com as estratégias de diversificação dos mecanismos de controle de pragas, parasitos e doenças no agronegócio, além de promover inovação no busca de alternativas na agropecuária de base biológica.	Toda a sociedade	Atividade	0	MAPA	Ação prioritária

Quadro 5: Iniciativas e ações da Estratégia Nacional de Inovação / Política Nacional de Inovação que tratam sobre a temática da interação entre ICT e o setor produtivo (continua)

Iniciativas Estratégicas	Ações Finalísticas (F) / Meio (M)	Público-Alvo	Classificação	Orçamento/ Fonte principal de recursos	Órgão Responsável	Tipo
8	5.F Fortalecer a Rede MCTI-EMBRAPII de Inovação em Grafeno	Unidades EMBRAPII e empresas industriais	Atividade	0	EMBRAPII	Ação prioritária
	6.F Fortalecer a Rede MCTI-EMBRAPII de Inovação em Transformação Digital	Unidades EMBRAPII e empresas industriais	Atividade	Orçamento 2021/2022: R\$ 50,0 milhão Outra fonte pública	EMBRAPII	Ação prioritária
	7.F. Fortalecer a Rede MCTI-EMBRAPII de Inovação em Inteligência Artificial	Unidades EMBRAPII e empresas industriais	Atividade	Orçamento 2021/2022: R\$ 50,0 milhão Outra fonte pública	EMBRAPII	Ação prioritária

		8.F. Promover o Programa Institutos Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação - INCT	Comunidade e científica e sociedade	Projeto Data de término: 31/12/2022	Orçamento 2021/2022: R\$ 7,5 milhão Outra	CNPq	Ação prioritária
9	C442 - Suportar e avaliar continuamente a implantação, a difusão e a utilização dos instrumentos, mecanismos e demais dispositivos estabelecidos no marco legal de inovação.	1.M. Implementar e revisar os regulamentos necessários para a operacionalização dos instrumentos do Marco Legal de Inovação	-	Projeto Data de término: 31/05/2022	Orçamento do órgão	MCTI	Ação prioritária

Quadro 5: Iniciativas e ações da Estratégia Nacional de Inovação / Política Nacional de Inovação que tratam sobre a temática da interação entre ICT e o setor produtivo (continua)

Iniciativas Estratégicas	Ações Finalísticas (F) / Meio (M)	Público-Alvo	Classificação	Orçamento/ Fonte principal de recursos	Órgão Responsável	Tipo
9	2.M. Apoiar e avaliar continuamente a implantação e manutenção dos NIT dos Institutos Nacionais do MS	-	-	-	MS	Outras

10	C647 - Incentivar transferência de tecnologia (ativos de propriedade intelectual) de ICT para empresas e startups.	1.M. Incentivar o EMBRAP II Day - ambiente para apresentação e discussão das competências técnicas e projetos das ICTs no ambiente da empresa e a partir das demandas empresariais.	Unidades EMBRAP II e empresas industriais	Atividade	Orçamento 2021/2022: R\$ 10 mil Orçamento do órgão	EMBRAP II	Ação prioritária
		2.M. Implementar a Política de Propriedade Intelectual do Ministério da Defesa	NIT e ICT militares e empresas da Base Industrial de Defesa.	Atividade Data de término: 23/12/2021	0	MD	Ação prioritária
		3.M. Fortalecer os NIT do MS para realizar a gestão da Política de Inovação em suas respectivas ICT.	INC, INCA, INTO e IEC	Atividade	0	MS	Ação prioritária
11	C863 - Construção de uma plataforma que consolide dados, estudos, legislação e orientações sobre PD&I no Brasil	1.F. Desenvolver tecnologias e aplicações espaciais para o setor agropecuário nacional, por meio de Parceria entre o MAPA e a Agência Espacial Brasileira	Iniciativa privada, ICTs e demais atores relevantes do Sistema Nacional de Desenvolvimento de Atividades Espaciais e do ecossistem	Atividade Data de término: 14/07/2023	0	MAPA	Ação prioritária

			a do setor agropecuário nacional				
--	--	--	----------------------------------	--	--	--	--

Quadro 5: Iniciativas e ações da Estratégia Nacional de Inovação / Política Nacional de Inovação que tratam sobre a temática da interação entre ICT e o setor produtivo (continua)

Iniciativas Estratégicas	Ações Finalísticas (F) / Meio (M)	Público-Alvo	Classificação	Orçamento/ Fonte principal de recursos	Órgão Responsável	Tipo	
1 2	C794 - Aprimorar a forma e os critérios de avaliação institucional e de pesquisadores nas agências de fomento a partir de indicadores de parcerias empresariais, além da publicação.	1.M. Aplicar o modelo de avaliação e acompanhamento das Unidades Embrapii	Unidades EMBRAPII	Atividade	Orçamento 2021/2022: R\$ 740 mil Orçamento do órgão	EMBRAPII	Ação prioritária
1 3	M285 - Estimular os ambientes inovadores em ICTs a ampliar a interação das startups a eles ligadas com o mercado e o setor produtivo em geral	1.F. Implementar a Chamada Pública CNPq/MCTIC/SEMPI Nº 01/2020 - Empreendimentos e soluções de base tecnológica na área de Grafeno. Chamada já realizada e com os resultados divulgados.	Pesquisadores, estudantes, empresas e demais usuários finais das soluções	Projeto Data de término: 17/02/2023	Orçamento 2021/2022: R\$ 1,0 milhão	CNPq	Ação prioritária

			desenvolvidas		Orçamento do órgão		
		2.F. Implementar o Programa Centelha 2. Programa já no ar: https://programacentelha.com.br/ .	Pessoas físicas ou empresas	Projeto Data de término: 31/12/2023	Orçamento 2021/2022: R\$ 90,2 milhões Fundo Setorial	MCTI	Ação prioritária
14	M468 - Estimular iniciativas de inovação aberta, inclusive por meio da interação entre os atores do ecossistema de inovação e pela adoção de parcerias público-privadas	1.F. Promover o Projeto PPI IA2, que objetiva o apoio ao fortalecimento da capacidade de desenvolvimento de bens de TIC inovadores por Start Ups, com ênfase no emprego de técnicas de Inteligência Artificial, em cooperação com Instituições de PD&I credenciadas junto ao CATI.	-	-	-	MCTI	Outras

Quadro 5: Iniciativas e ações da Estratégia Nacional de Inovação / Política Nacional de Inovação que tratam sobre a temática da interação entre ICT e o setor produtivo (continua)

Iniciativas Estratégicas	Ações Finalísticas (F) / Meio (M)	Público-Alvo	Classificação	Orçamento/ Fonte principal de recursos	Órgão Responsável	Tipo
--------------------------	-----------------------------------	--------------	---------------	--	-------------------	------

1 4		2.M. Fortalecer e aperfeiçoar a parceria do Ministério da Saúde com a EMBRAPA para projetos de Inovação Aberta	-	-	-	MS	Outras
1 5	E668 - Ampliar a interação entre setor produtivo, poder público, entidades de classe, instituições de ensino e sociedade civil, para buscar a convergência entre os cursos oferecidos, seus currículos e as necessidades do mercado e da sociedade.	1.F. Apoiar a implantação e o funcionamento de polos de inovação EMBRAPA nas instituições da Rede Federal. Incentivar a interação ICT-empresa para atendimento das demandas do setor produtivo pelas instituições da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica.	Instituições da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica	Programa de natureza continuada	Orçamento do órgão	MEC	Ação Prioritária
1 6	E940 - Fomentar ações de extensão tecnológica por meio de iniciativas que promovam vivência e aproximação com o setor produtivo nacional, inclusive a Residência Tecnológica.	1.F. Promover o Programa IF Mais Empreendedor (IF: Instituto Federal)	Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e MPes	Projeto Data de término: 21/12/2022	Orçamento do órgão	MEC	Ação Prioritária

Fonte: Estratégia Nacional de Inovação / Política Nacional de Inovação

Essas iniciativas e ações serão analisadas segundo as seguintes dimensões:

1.2.1 iniciativas e ações finalísticas e meios

Conforme o Art. 3º da Lei nº 10.973/2004 (Lei de Inovação), a interação ICT e o setor produtivo, do ponto de vista **finalístico**, se refere às iniciativas e ações relativas constituição de alianças estratégicas e o desenvolvimento de projetos de cooperação envolvendo empresas e ICTs e voltados para atividades de P&D, que objetivem a geração de produtos, processos e serviços inovadores e a transferência e a difusão de tecnologia. As iniciativas e ações **meio** são aquelas de suporte às iniciativas e ações finalísticas, a exemplo de adequações no marco legal e estruturação de plataformas digitais.

Ações finalísticas e meio em andamento na Política Nacional de Inovação (PNI) que tratam sobre a temática da interação entre ICT e o setor produtivo podem ser observadas nos Quadros 5 e 6.

Quadro 6: Ações em andamento na Política Nacional de Inovação (PNI) que tratam sobre a temática da interação entre ICT e o setor produtivo: finalísticas e meio

Iniciativa	Ações	
	Finalísticas	Meio
F213	3	1
F369		2
B101	20	5
B188		6
B663		2
B729		4
C040	3	3
C283	8	
C442		2
C647		3
C863	1	
C794		1
M285	2	
M468	1	1
E668	1	
E940	1	
Total	40	30

Fonte: MCTI; CGEE.

As ações finalísticas (40) representam pouco mais da metade do total (57,1%). Essas ações são mais relevantes na iniciativa B101, relativa ao eixo Base Tecnológica: “Implementar ações de promoção do desenvolvimento tecnológico e da inovação em setores estruturantes e estratégicos da economia.”

Todas as ações da iniciativa C283 (8), relativa ao eixo Cultura da Inovação, são finalísticas: “Fortalecer o sistema nacional de CT&I, visando ao estabelecimento, à consolidação e à disseminação de redes diversas, envolvendo seus atores; e

criando estruturas para suporte às redes de atores que auxiliam na criação e na gestão da inovação.”

1.2.2 Iniciativas e ações pelo lado da oferta e demanda

Tradicionalmente, as políticas de inovação têm sido associadas a instrumentos pelo lado da oferta (*Supply Side Innovation Policy* - SSIP) visando o aumento de competências na área de P&D por meio do seguintes instrumentos:

- Linhas de financiamento em condições favoráveis;
- Subvenção econômica;¹⁰
- Incentivos fiscais (genéricos); e
- Oferta de infraestrutura especializada (incubadoras tecnológicas, etc.), dentre outros.

No entanto, tem crescido a adoção, no Brasil e no exterior, das Políticas de Inovação Pelo Lado da Demanda (*Demand Side Innovation Policy* -DSIP).¹¹

No caso, é a especificação da demanda que direciona recursos e competências para a geração de inovações (*demand pull*), visando atender determinados objetivos sociais ou necessidades de mercado. O foco é no final e não o início da cadeia de inovação (OECD, 2011, p. 9-10)¹² - Figura 2.

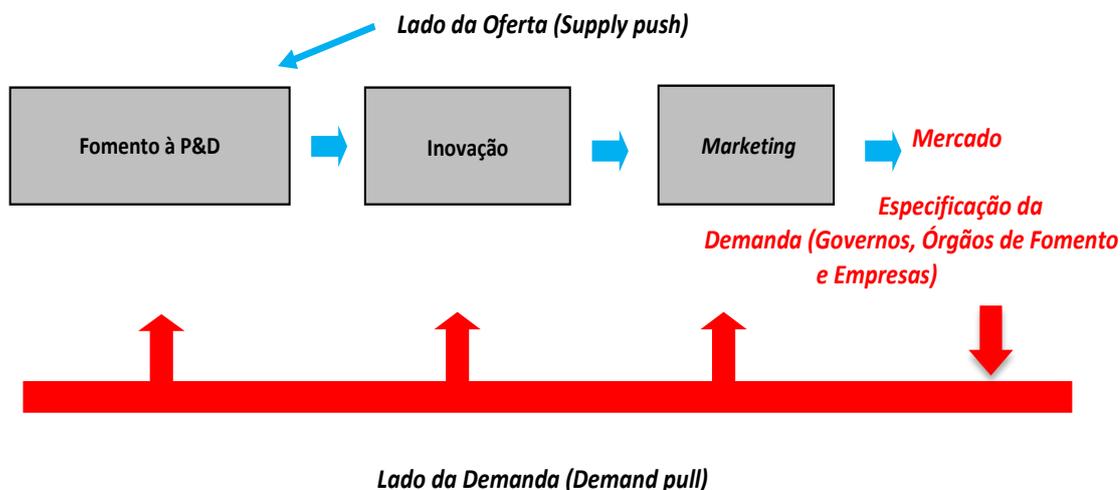


Figura 2: Políticas de inovação pelo lado da oferta e da demanda

Fonte: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2011, p.19).

¹⁰ Modalidade de apoio financeiro que consiste na aplicação de recursos públicos não reembolsáveis (que não precisam ser devolvidos) diretamente em empresas ou ICT, visando o compartilhamento dos custos e riscos inerentes às atividades de P&D.

¹¹ Sobre o tema Políticas de Inovação pelo lado da Demanda, ver:

MACEDO, M. Políticas de inovação pelo lado da demanda: uma revisão da literatura e perspectivas de análise. Radar: tecnologia, produção e comércio exterior. Brasília : IPEA, nº 31, fevereiro de 2014.

MACEDO, M. Fundamentos das políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil. (In) Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil / organizador: André Tortato Rauen - Brasília : Ipea, 2017.

¹² OECD. Demand-side innovation policies. [s.l]: OECD, 2011. Disponível no sítio:

<https://www.oecd.org/innovation/inno/demand-sideinnovationpolicies.htm>.

É a especificação da demanda que direciona a geração ou a difusão de inovações, visando atender determinados objetivos sociais ou necessidades de mercado, com os seguintes objetivos (OECD, 2011):

- Induzir inovações visando alvos estratégicos de políticas públicas, p. ex., eficiência energética;
- Criar incentivos de forma a superar falhas de mercado:
 - Demanda por conhecimentos/tecnologias - necessários para lidar com questões sociais (p. ex., envelhecimento da população / urbano) e desafios globais (p. ex., mudanças climáticas / urbano) - que dificilmente serão criadas exclusivamente pelo mercado (Kaiser & Kripp, 2010);¹³ e
- Promover o desenvolvimento de negócios inovadores (*lead markets*) em determinada região / país, p. ex., PROÁLCOOL (etanol).¹⁴

Uma tipologia dos **instrumentos** desse tipo de políticas é apresentado por Edler (2013),¹⁵ como a seguinte:

- Ações do setor público voltadas para a indução ou difusão de inovações (compras governamentais condicionadas à requisitos de PD&I; encomendas tecnológicas; previsão de investimento em P&D em contratos de concessão de serviços públicos; linhas de financiamentos de instituições de fomento vinculadas a demandas específicas de PD&I dentre outros);¹⁶
- Definição de novos requisitos ou especificações para produtos, serviços e processos por meio de normalização e regulação¹⁷ (p. ex., de eficiência energética; construções sustentáveis); e
- Promoção da interação do usuário com o processo de geração da inovação (*user-driven innovation*).

Um das diretrizes relativas ao eixo Mercado da PNI se refere ao “estímulo a programas de compras públicas de produtos, processos e serviços inovadores, que fortaleçam os instrumentos de incentivo à inovação pelo lado da demanda” (Quadro 2).

¹³ KAISER, R.; KRIPP, M. Demand-orientation in national systems of innovation: a critical review of current European innovation policy concepts. In: DRUID SUMMER CONFERENCE 2010 – OPENING UP INNOVATION: STRATEGY, ORGANIZATION AND TECHNOLOGY, 2010, Londres: Empirical College London Business School, jun. 2010.

¹⁴ “The global innovation process of products or processes that have achieved global dominance regularly start in particular country or region. Countries which are first to adopt a globally successful innovation have been called ‘*lead market*’, countries that later adopt the same innovation ‘*lag markets*’.” Conforme: BEISE, M. “Lead Markets: Drivers of the Global Diffusion of Innovations,” Discussion Paper Series 141, Research Institute for Economics & Business Administration, Kobe University, 2003.

¹⁵ EDLER, J. Review of policy measures to stimulate private demand for innovation: concepts and effects. In: MIOIR – MANCHESTER INSTITUTE OF INNOVATION RESEARCH (Org.). Compendium of evidence on the effectiveness of innovation policy intervention. Manchester: MIOIR/Nesta, 2013.

¹⁶ Compras governamentais condicionadas à requisitos de PD&I; encomendas tecnológicas; e previsão de investimento em P&D em contratos de concessão de serviços públicos são instrumentos estabelecidos no Art. 19 da Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004).

¹⁷ **Normalização:** “Atividade que estabelece, em relação a problemas existentes ou potenciais, prescrições destinadas à utilização comum e repetitiva com vistas à obtenção do grau ótimo de ordem em um dado contexto”. Informação disponível no sítio da ABNT: <http://www.abnt.org.br/normalizacao/o-que-e/o-que-e>. **Regulação:** “Implementação de regras por parte do poder público que influenciem o mercado e comportamento dos atores do setor privado”. Conforme BLIND (2012).

No âmbito da PNI/ENI, conforme indicadas no Quadro 5, várias iniciativas e ações se referem a demandas específicas de PD&I, a exemplo das seguintes:

- B101. 1.F. Elaborar e publicar o PNE 2050: Planejamento estratégico de diretrizes com vista à estruturar as ações no setor energético com horizonte até o ano de 2050, incluindo a indicação de tecnologias disruptivas na área de energia, sua condição atual e capacidade de desenvolvimento, de modo a sinalizar as tendências de inovação de interesse setorial;
- B101.3.F. Programa Mineração e Desenvolvimento - lançar edital de apoio a projetos de inovações tecnológicas em minerais estratégicos;
- B101.4.F. Programa Mineração e Desenvolvimento - medidas para desenvolvimento da cadeia produtiva de nióbio - adaptar normas infralegais para estimular a inovação tecnológica;
- B101.9.F. Desenvolver tecnologias e inovações para a produção e aplicação de elementos terras raras em ímãs permanentes;
- B101.10.F. Adotar ações integradas para o desenvolvimento tecnológico, empreendedorismo e inovação nas cadeias produtivas de minerais estratégicos "portadores de futuro" (ETR, Nb, Li, Co, Ni, Si, etc);
- B101.25.F. Contribuir para a elevação da eficiência dos processos de conversão de biomassa, focados, principalmente, nos resíduos gerados nas cadeias de valor agroindustriais;
- M285.1.F. Implementar a Chamada Pública CNPq/ MCTIC/SEMPI Nº 01/2020 - Empreendimentos e soluções de base tecnológica na área de Grafeno. Chamada já com os resultados divulgados (Quadro 5).

Essas iniciativas e ações visam induzir inovações visando **alvos estratégicos** de políticas públicas na área de CT&I. No entanto, as referidas ações não indicam os **instrumentos** de políticas de inovação pelo lado da demanda que serão utilizados.

1.2.3 Iniciativas e ações do tipo “*mission oriented policy*”

Segundo a OECD (2021), uma política de inovação orientada para a missão é "um conjunto coordenado de políticas e medidas regulatórias adaptadas especificamente para mobilizar a ciência, a tecnologia e a inovação a fim de abordar objetivos bem definidos relacionados a um desafio social, em um prazo definido."¹⁸

¹⁸ OECD (2021). the design and implementation of mission-oriented innovation policies a new systemic policy approach to address societal challenges. Disponível no sítio: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/3f6c76a4-en.pdf?expires=1661201430&id=id&accname=quest&checksum=4C5E987A081629AF0C7833AA0B89C1EF>.

O Box 1 apresenta uma digressão sobre o conceito de Políticas Orientadas por Missão, conforme especificado pelo CGEE, em 2016.

Box 1

Políticas Orientadas por Missão

Política de inovação tem o papel de identificar e articular novos desafios que possam estimular novos padrões de produção, distribuição e consumo entre diferentes setores industriais.

Políticas “*mission-oriented*” (orientadas por missão) podem ser definidas como políticas públicas sistêmicas na fronteira do conhecimento para atingir metas específicas ou “*big science deployed to meet big problems*” (“a grande ciência para enfrentar os grandes problemas”).

Lidar com desafios de inovação - seja viajando para a Lua ou combatendo mudanças climáticas - requer investimentos de ambos os atores, público e privado.

O papel do setor público será particularmente importante nos primeiros estágios, nas áreas intensivas em capital e de alto risco das quais o setor privado tende a se afastar. Mas, de um modo mais geral, o governo tem o papel catalisador de criar e “moldar” mercados por meio de parcerias público privadas dinâmicas.

Para o Brasil, esta nova abordagem orientada por missão significa desenvolver, implantar e monitorar uma política de inovação estratégica baseada nos pontos fortes de seu sistema de inovação para superar as fragilidades do país e enfrentar seus desafios, aproveitando as oportunidades oferecidas por uma nação vasta e rica. É necessário colocar a inovação no centro da política de crescimento econômico - trazendo mais coerência entre as políticas do Ministério da Economia e aquelas promovidas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

Neste momento, isso também quer dizer contestar políticas econômicas de austeridade para que o ajuste fiscal não prejudique o crescimento de longo prazo. Investimentos públicos em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) são indutores do crescimento da produtividade, gerando empregos bem remunerados e com mais efeitos multiplicadores do que outras despesas governamentais.

Fonte: The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal. Sumário Executivo. Avaliação de Programas em CT&I. Apoio ao Programa Nacional de Ciência (Plataformas de conhecimento). Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2016. Disponível no sítio:

https://www.cgее.org.br/documents/10195/1774546/Sistema_Brasileiro_de_Inovacao-Mazzucato_Penna-Sumario_Executivo.pdf.

Segundo o CGEE (2016), um dos exemplos de “políticas orientadas por missão”, relativamente bem sucedidas no Brasil, se refere às políticas de saúde, incluindo as Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo nessa área - PDP.¹⁹ Conforme podem ser observadas no Quadro 5, na área de saúde, as iniciativas da PNI/ENI são as seguintes:

- F213.1.F. Fortalecer as Parcerias de Desenvolvimento Produtivo - PDP voltadas à área de saúde;
- B101.20.F. Implementar a Estratégia para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Saúde, da Política de Desenvolvimento Científico, Tecnológico e Inovação para Qualidade de Vida, no âmbito do MCTI;
- B633.2.M. Elaborar uma Política de Inovação do Ministério da Saúde em observância à Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004) a fim de definir as nortear as ações que envolvem, parcerias, desenvolvimento tecnológico, gestão da propriedade intelectual, transferência de tecnologia, empreendedorismo, compartilhamento de laboratório, prestação de serviços tecnológicos, implementação de instrumentos de incentivos a PD&I, e outros temas afetos à inovação;
- B.729.1.M. Fortalecer e aperfeiçoar as parcerias entre ICTs, laboratórios públicos e privados e empresas, com vistas a apoiar projetos de inovação na área de saúde;
- C283.3.F. Implementar a rede EMBRAPII / Ministério da Saúde para inovação em Genoma / Medicina de Precisão;
- C647.3M. Fortalecer os NIT do MS para realizar a gestão da Política de Inovação em suas respectivas ICT; e
- M468.2.M. Fortalecer e aperfeiçoar a parceria do Ministério da Saúde com a EMBRAPII para projetos de Inovação Aberta.

CGEE (2016) indica que o sucesso das “políticas orientadas por missão” na área de saúde no Brasil pode ser atribuído à presença de seis características cruciais, relativas a esse tipo de políticas:

- “Capacidade científica e tecnológica: uma base adequada de conhecimento científico e tecnológico no subsistema de educação e pesquisa;
- Capacidade de demanda: demanda de mercado real ou latente (pública ou privada) em termos de poder e necessidade de compra;
- Capacidade produtiva: uma base adequada de empresas (empresas ou empresários dispostos a assumir riscos para conceber um negócio inovador) no subsistema de produção e inovação;
- Capacidade do Estado: um conhecimento adequado dentro das organizações públicas - formulando e executando políticas para endereçar

¹⁹ As Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDP) visam ampliar o acesso a medicamentos e produtos para saúde considerados estratégicos para o Sistema Único de Saúde (SUS), por meio do fortalecimento do complexo industrial do País. O objetivo principal é fomentar o desenvolvimento nacional para reduzir os custos de aquisição dos medicamentos e produtos para saúde que atualmente são importados ou que representam um alto custo para o SUS. As parcerias são realizadas entre duas ou mais instituições públicas ou entre instituições públicas e empresas privadas, buscando promover a produção pública nacional. Também está incluído no escopo das PDP o desenvolvimento de novas tecnologias. Informação disponível no sítio: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/complexo-industrial-da-saude/instrumentos-estrategicos/pdp>.

os problemas (missões) bem como para promover as soluções a serem adotadas – e/ou um conhecimento sobre quem-sabe- o-que-e-como;

- Capacidade política: instrumentos adequados de política tanto do lado da oferta e quanto da demanda (utilizados estrategicamente), apoiados por políticas e regulações complementares; e
- Capacidade de Foresight: diagnóstico preciso do problema e da solução, incluindo uma análise da situação atual e de perspectivas futuras para tecnologias e setores alvo, formulado a partir de uma missão e uma visão bem definidas.”

A articulação sistêmica dessas características definem as “políticas orientadas por missão” e as diferenciam de “políticas de inovação pelo lado da demanda”, conforme especificadas no tópico 2.

Um outro exemplo de “políticas orientadas por missão”, colocado pelo CGEE (2016), refere-se ao PAISS - Plano BNDES-Finep de Apoio à Inovação dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico.²⁰ O “PAISS é uma iniciativa conjunta do BNDES e da Finep de seleção de planos de negócio e fomento a projetos que contemplem o desenvolvimento, a produção e a comercialização de novas tecnologias industriais destinadas ao processamento da biomassa oriunda da cana-de-açúcar, com a finalidade de organizar a entrada de pedidos de apoio financeiro no âmbito das duas instituições e permitir uma maior coordenação das ações de fomento e melhor integração dos instrumentos de apoio financeiro disponíveis.”²¹

Esse programa conta com 3 linhas temáticas:

- Bioetanol de 2ª Geração;
- Novos produtos de cana-de-açúcar; e
- Gaseificação: Tecnologias, equipamentos, processos e catalisadores.

A iniciativa B101.25.F é convergente com os objetivos do PAISS: “Contribuir para a elevação da eficiência dos processos de conversão de biomassa, focados, principalmente, nos resíduos gerados nas cadeias de valor agroindustriais” (Quadro 5).

1.2.4 Iniciativas com foco em determinadas regiões brasileiras²²

Um dos princípios da PNI se refere à “observância das desigualdades regionais e da sustentabilidade ambiental na formulação e na implementação de políticas de inovação” (Quadro 1).

²⁰ Informações disponíveis no sítio:

<http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/historico-de-programa/programas-inova/paiss>.

²¹ O Edital do PAISS foi lançado, pelo BNDES, em março de 2011. Os seus resultados em agosto (seleção de empresas) e em dezembro (planos de negócios) de 2011. Informação disponível no sítio:

<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/plano-inova-empresa/plano-conjunto-bndes-finep-apoio-inovacao-tecnologica-industrial-setores-sucroenergetico-sucroquimico-paiss/plano-conjunto-bndes-finep-apoio-inovacao-tecnologica-industrial-setores-sucroenergetico-sucroquimico-paiss>.

²² Um dos princípios da PNI se refere à “observância das desigualdades regionais e da sustentabilidade ambiental na formulação e na implementação de políticas de inovação” (Art. 4º do Decreto nº 10.534/2020).

Nesse contexto, a Iniciativa C40 visa estimular a convergência estratégica entre os espaços promotores de inovação e as vocações científicas, tecnológicas e econômicas de suas respectivas áreas de influência, visando ao estabelecimento e/ou fortalecimento de ecossistemas de inovação regionais (Quadro 5).

No entanto, como indicadas no Quadro 4, essa iniciativa apresenta somente duas ações:

- C40.1.M. Promover a Parceria entre o MAPA e o Governo do Estado de Minas Gerais para impulsionar a cultura de inovação na região do Cerrado Mineiro: apoiar o desenvolvimento estratégico da competitividade de empresas em âmbito regional, envolvendo o estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento tecnológico, à inovação e ao surgimento de novos negócios voltados à agropecuária brasileira;
- C40.2.F. Desenvolver o ecossistema de Inovação Tecnológica para o Agro na região de Londrina, compreendendo a estruturação de um laboratório de PD&I em FoodTech; parcerias com indústrias alimentícias e ICTs para a promoção do APL na área de alimentos; fortalecimento de ações vinculadas ao Polo de Inovação Tecnológica para a Agropecuária da região de Londrina/PR.

No contexto da Iniciativa C40 da PNI/ENI (estabelecimento e/ou fortalecimento de ecossistemas de inovação regionais), nenhuma ação é direcionada, por exemplo, à Amazônia Brasileira ou à Região Nordeste.

1.2.5 Iniciativas relativas ao empreendedorismo

Um das diretrizes da PNI é a “revisão de currículos de ensino superior, com vistas à promoção de uma abordagem mais prática, empreendedora e interdisciplinar para o desenvolvimento do empreendedorismo e da inovação” (Quadro 5).

Essa diretriz é compatível com um dos eixos estruturantes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), definida em 2017 e 2018. A BNCC²³ é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica.²⁴ Segundo a BNCC (p. 568), “atualmente, as transformações na sociedade são grandes, especialmente em razão do uso de novas tecnologias. Observamos transformações nas formas de participação dos trabalhadores nos diversos setores da produção, a diversificação das relações de trabalho, a oscilação nas taxas de ocupação, emprego e desemprego, o uso do trabalho intermitente, a desconcentração dos locais de trabalho, e o aumento global da riqueza, suas diferentes formas de concentração e distribuição, e seus efeitos sobre as desigualdades sociais. Há hoje mais espaço para o empreendedorismo individual, em todas as classes sociais (...).”

²³ Disponível no sítio: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>.

²⁴ O sistema educacional brasileiro é dividido em Educação Básica e Ensino Superior. A Educação Básica, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB - 9.394/96), passou a ser estruturada por etapas e modalidades de ensino, englobando a Educação Infantil, o Ensino Fundamental obrigatório de nove anos e o Ensino Médio.

Nesse contexto, conforme podem ser observadas no Quadro 5, as iniciativas e ações da PNI/ENI são as seguintes:

- B101.8F. Apoiar o desenvolvimento tecnológico, empreendedorismo e inovação em transportes (ICTs, pesquisadores, estudantes e empresas do setor);
- B101.10.F. Adotar ações integradas para o desenvolvimento tecnológico, empreendedorismo e inovação nas cadeias produtivas de minerais estratégicos "portadores de futuro" - ETR, Nb, Li, Co, Ni, Si, etc. (Instituições com competências científicas e tecnológicas em terras-raras, pesquisadores, estudantes e empresas do setor);
- B101.14.F. Incentivar o uso de biocombustíveis e de combustíveis renováveis no setor de transportes, a partir da promoção do desenvolvimento tecnológico, da inovação e do empreendedorismo;
- B101.15.F. Apoiar o desenvolvimento tecnológico, empreendedorismo e inovação para combustíveis fósseis; e
- B633.2.M. Elaborar uma Política de Inovação do Ministério da Saúde em observância à Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004) a fim de definir as nortear as ações que envolvem, parcerias, desenvolvimento tecnológico, gestão da propriedade intelectual, transferência de tecnologia, empreendedorismo, compartilhamento de laboratório, prestação de serviços tecnológicos, implementação de instrumentos de incentivos a PD&I, e outros temas afetos à inovação.

1.3 LACUNAS NA COBERTURA DE INICIATIVAS E AÇÕES DA PNI RELATIVAS À INTERAÇÃO ICT-SETOR PRODUTIVO

Dentre o conjunto de iniciativas e ações da PNI/ENI, é possível identificar 4 lacunas referentes à articulação com políticas e estratégias e relevantes para a criação de espaços de interação das ICT e setor produtivo na área de PD&I, como as seguintes:

1.3.1 Estratégia Brasileira de Transformação Digital (E-Digital, 2018)

A E-Digital “busca coordenar as diversas iniciativas governamentais ligadas ao tema em torno de uma visão única, sinérgica e coerente, de modo a apoiar a digitalização dos processos produtivos e a capacitação para o ambiente digital, promovendo a geração de valor e o crescimento econômico.”

A “E-Digital foi baseada em dois grandes grupos de eixos temáticos: eixos habilitadores e eixos de transformação digital.

Os eixos habilitadores visam criar um ambiente propício para o desenvolvimento da transformação digital da economia brasileira, com iniciativas essenciais para alavancar a digitalização. Tais iniciativas incluem infraestrutura e acesso às tecnologias de informação e comunicação; ações em pesquisa, desenvolvimento e inovação; desenvolvimento de um ambiente regulatório adequado; normas e

regimes que promovam confiança no mundo digital; aquisição de competências educacionais e profissionais adequadas à economia digital; e a inserção internacional do Brasil.

Os eixos de transformação digital são os seguintes: transformação digital da economia (eixo da economia baseada em dados, eixo de um mundo de dispositivos conectados, e eixo de novos modelos de negócio viabilizados pelas tecnologias digitais); e transformação digital do governo, com vistas ao pleno exercício da cidadania no mundo digital e à prestação de serviços à sociedade.”²⁵

1.3.2 Plano Nacional de Internet das Coisas (Decreto nº 9.854/2019)

Os objetivos desse Plano são os seguintes: (i) melhorar a qualidade de vida das pessoas e promover ganhos de eficiência nos serviços, por meio da implementação de soluções de IoT; (ii) promover a capacitação profissional relacionada ao desenvolvimento de aplicações de IoT e a geração de empregos na economia digital; (iii) incrementar a produtividade e fomentar a competitividade das empresas brasileiras desenvolvedoras de IoT, por meio da promoção de um ecossistema de inovação neste setor; (iv) buscar parcerias com os setores público e privado para a implementação da IoT; e (v) aumentar a integração do País no cenário internacional, por meio da participação em fóruns de padronização, da cooperação internacional em pesquisa, desenvolvimento e inovação e da internacionalização de soluções de IoT desenvolvidas no País.²⁶

Segundo o Art. 4º do Decreto nº 9.854/2019, ato do Ministro de Estado da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações indicará os ambientes priorizados para aplicações de soluções de IoT e incluirá, no mínimo, os ambientes de saúde, de cidades, de indústrias e rural.

1.3.3 Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual (ENPI)

O “objetivo da Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual é alcançar um Sistema Nacional de Propriedade Intelectual (SNPI) efetivo e equilibrado, que seja amplamente conhecido, utilizado e observado, que incentive a criatividade, os investimentos em inovação e o acesso ao conhecimento, visando ao aumento da competitividade e ao desenvolvimento econômico e social. (...) O SNPI se apresenta, hoje, pouco efetivo, ou seja, não tem capacidade plena de fazer ou executar sua missão (eficácia) da melhor maneira possível (eficiência). (...) Os 9 desafios a serem superados são: (i) Desequilíbrios nos usos do sistema de PI relacionados à subutilização e à sobre utilização dos direitos de PI; (ii) Empresas e demais atores do ecossistema de inovação e criação não possuem visão estratégica de PI; (iii) Carência de profissionais com competência em PI; (iv) Dificuldade de acesso e complexidade de registro em alguns segmentos de PI; (v).”

²⁵ Disponível no sítio:

<https://www.gov.br/mcti/pt-br/centrais-de-conteudo/comunicados-mcti/estrategia-digital-brasileira/estrategiadigital.pdf>.

²⁶ Informações disponíveis no sítio:

<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/internet-das-coisas>.

Carência de especialização em PI no sistema judiciário; (vi) Violação dos direitos de PI;

(vii) Predominância de ações de isoladas, de curto prazo e descontínuas na área de PI;

(viii) Inserção internacional do Brasil pouco estratégica na área de PI; e (ix) Necessidade de modernização dos marcos legais de PI.”²⁷

1.3.4 Carta Brasileira de Cidades Inteligentes

Onde estão as cidades na PNI/ENI? Historicamente, as cidades e o urbano se transformam na medida em que grandes mudanças ocorrem nos paradigmas técnico-econômicos e nos padrões de desenvolvimento. Atualmente, esse padrão é denominado de Era das Tecnologias de Informação e Comunicação - TIC, Pós-fordismo, Acumulação Flexível ou Capitalismo de Conhecimento.

A intensa difusão das TICs na sociedade e nas atividades econômicas vem imprimindo uma dimensão multifacetada da cidade contemporânea e implicando um urbano cada vez mais diversificado, flexível, mutável, produzido ou gerado além do físico ou meramente geográfico. Esse processo está colocando na agenda das políticas de CT&I a temáticas das “políticas de Inovação e planejamento urbano”.²⁸

Um dos objetivos estratégicos da agenda brasileira para as cidades inteligentes são as políticas de inovação, visando “estimular e integrar fóruns de inovação no setor público que sejam interfederativos (agrupando diferentes entes da federação com interesse compartilhado - União, Estados, Municípios e Distrito Federal) e abertos à participação ampla de pessoas, instituições e setores interessados. O objetivo é trocar experiências, construir estratégias, políticas e programas, e formular propostas de aperfeiçoamento legislativo e de mecanismos jurídicos. Essas propostas devem reduzir os obstáculos burocráticos à inovação no setor público, incluindo as relações dos governos com a sociedade e a realização de negócios e contratos com empresas de inovação.

Nesse contexto, uma das diretrizes da Carta Brasileira de Cidades Inteligentes é “realizar ações de cooperação entre setores público, privado, organizações da sociedade civil e instituições de ensino e pesquisa. A ação conjunta deve incluir bancos públicos, investidores privados, instituições financeiras e de fomento, agências de apoio à pesquisa e inovação. O trabalho em colaboração irá identificar, sistematizar, criar e disponibilizar instrumentos, linhas diversificadas de financiamento e soluções de autofinanciamento da transformação digital.”²⁹

²⁷ Informações disponíveis no sítio:

<https://www.gov.br/pt-br/propriedade-intelectual/estrategia-nacional-de-propriedade-intelectual/conhecendo-a-estrategia>.

²⁸ Sobre esse tema, ver MACEDO, Mariano. Metápolis: nem tudo que é sólido se desmancha no ar. Blog Shift. Grupo de Investigação Ambiente, Território e Sociedade do ICS-ULISBOA. Disponível no sítio:

<https://ambienteterritoriosociedade-ics.org/?s=Macedo>.

²⁹ Disponível no sítio:

<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-urbano/carta-brasileira-para-cidades-inteligentes>.

1.4 PRINCIPAIS GARGALOS DAS INICIATIVAS E AÇÕES EM ANDAMENTO NA POLÍTICA NACIONAL DE INOVAÇÃO (PNI) QUE TRATAM SOBRE A TEMÁTICA DA INTERAÇÃO ENTRE ICT E O SETOR PRODUTIVO PARA O ALCANCE DOS OBJETIVOS CONSOLIDADOS DE SUAS INICIATIVAS ESTRATÉGICAS

Esse tópico dicorre sobre alguns gargalos das iniciativas e ações em andamento na PNI que tratam sobre a temática da interação entre ICT e o setor produtivo, como os seguintes: gargalos decorrentes do padrão de desenvolvimento da economia brasileira; falta de articulação entre as políticas de inovação com as políticas industriais e de comércio exterior; pouca ênfase nas “políticas orientadas por missão”; avaliação negativa do nível de implementação do Novo Marco Legal da Inovação nas universidades públicas; ausência de coordenação das políticas federais de fomento à inovação; limitações da Lei do Bem referentes à redução no IRPJ e CSLL das empresas de desenvolvimento de software ou de prestação de serviços de tecnologia da informação em que a PD&I é desenvolvida em parceria com uma ICT; lacunas da PNI/ENI relativas à gestão, monitoramento e avaliação de suas iniciativas e ações; inexistência de pesquisas relativas à processo de transferência de tecnologia ICT-Empresas; necessidade de sistematização e monitoramento das alianças estratégicas e projetos de cooperação; e necessidade de atenção para a crescente importância de pesquisas básicas realizadas pelas empresas.

Gargalos decorrentes do padrão de desenvolvimento da economia brasileira

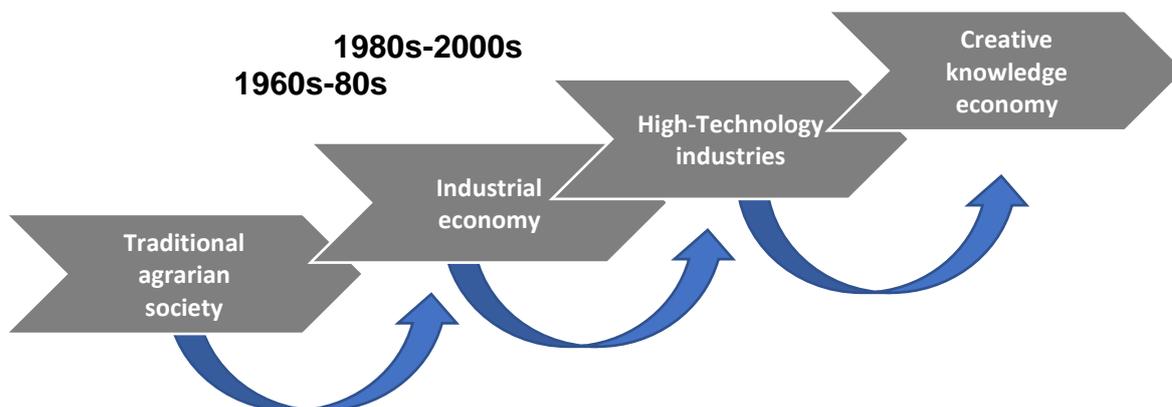
A avaliação dos principais gargalos das ações em andamento na PNI que tratam sobre a temática da interação entre ICT e o setor produtivo deve ser referenciada por um marco analítico mais geral relativo às características específicas do padrão de desenvolvimento da economia brasileira, marcada por um processo de industrialização tardia. Nesse sentido, uma comparação entre os padrões de desenvolvimento recente do Brasil com o da Coreia é relevante. A Coreia do Sul figura entre os países de industrialização tardia (a exemplo do Brasil) que tiveram a trajetória de desenvolvimento mais bem-sucedida na segunda metade do Século XX.³⁰

Segundo LAPLANE et al (2013, p. 494), “a estratégia de desenvolvimento adotada pela Coreia do Sul foi inspirada [pela] escassa dotação de recursos naturais e também pela necessidade de realizar, principalmente nas etapas iniciais do processo, um forte impulso exportador para compensar as limitadas dimensões do mercado doméstico e contornar a restrição de divisas. Os grandes grupos privados [*chaebols*] atuaram como instâncias de coordenação das decisões de investimento. A coordenação das ações desses grupos privados e do Estado [com apoio dos bancos e das empresas estatais] foi fundamental para vencer os obstáculos

³⁰ Laplane et al (2013, p. 491) apresentam uma análise dos “padrões de crescimento, investimento e processos inovadores” da Coreia do Sul. Padrões de crescimento, investimento e processos inovadores: o caso da Coreia do Sul. LAPLANE, Mariano; FERREIRA, Adriana; ZANCHEYA, Roberto. Padrões de crescimento, investimento e processos inovadores: o caso da Coreia do Sul. (In) Padrões de desenvolvimento econômico (1950–2008): América Latina, Ásia e Rússia. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2013. v.2; p. 491.

[técnicos e financeiros] ao desenvolvimento na etapa mais crítica da industrialização pesada. (...) O sucesso sul-coreano resultou do aprofundamento da industrialização até níveis não atingidos por outros países em desenvolvimento. As empresas sul-coreanas alcançaram posições de liderança global em segmentos importantes da indústria, a partir de um esforço sistemático de capacitação [e inovação] com atuação ampla do Estado. A iniciativa estatal fomentou a constituição e consolidação de grandes grupos nacionais privados com forte inserção internacional. O sucesso dos grupos privados legitimou a intervenção estatal. (...). O grau de autonomia dos grupos privados em relação ao Estado aumentou *pari passu* com seu processo de internacionalização.”

No geral, a trajetória de desenvolvimento do país, progressivamente direcionada para processos de inovação endógena (*innovation driven*), pode ser observada no Diagrama 1 e Quadro 7.



- Technology learning: Learning by imitating foreign Technologies
- Duplicative imitation
- S&T capacity building
- Indigenous R&D: Emerging Technologies + domestic R&D
- Creative imitation: new Technologies +
- Institutional reforms
- **Creative innovation: Development of new growth engines, creative research**
- **Creativity education**

Diagrama 1: Transformações estruturais da economia sul-coreana

Fonte: CHUNG, Sungchul. STI Policy and Korean Development (STEPI, s/d).

Quadro 7: Principais características das transformações estruturais da economia sul-coreana - 1960/2010

Período	1960s	1970s	1980s	1990s	2000s	2010-
Focused industries	Light Industries	Heavy Industries	Assembly & Processing industries	ICT	Knowledge Intensive Industries	Knowledge Services / New Convergence ¹ /

						Green Industries
Competitive Factor	Cheap Labor	Skilled Labor	Capital Investment	Technologies	S&T	Advanced S&T Innovation
Demand S&T Human Resource – HR	Skilled HR	Technical HR	Higher Science and Engineering (S&E)	High Calibre S&E	Creative S&E	Creative and Converging S&E
Demanding Technologies	Plant Management	Facility M&O ²	Manufacturing	Core Technologies	Endogenous Technologies	Source Technologies
S&T Policy	Turn-key Capital Import / Technology Learning	Imported Technologies / Reverse Engineering	Modified Import Technologies / Developed Domestic Technologies	Advanced Technologies / Catch Up / Large Government R&D Programs	Focus on endogenous technologies / Systemize S&T Programs	Globalize S&T / Focus on convergence
Paradigm Change	Imitation → Catching-Up → Innovation → Endogenous Innovation					

Fonte: CHUNG, Sungchul. STI Policy and Korean Development (STEPI, s/d). Adaptada pelo autor.³¹

Seguindo a periodização adotada no Quadro 1, no Brasil, os anos imediatamente anteriores a 1960 são marcados pelo Plano de Metas (“industrialização pesada”); os anos 1960-1980, pela crise do início da década, o Programa de Ação Econômica do Governo - PAEG (1964-1967), o “Milagre Econômico” (1967-1973) e os I e II PND (1972-1974; e 1975-1979); os anos 1980-2000, pela “crise da dívida”, que percorreu a década de 80, e as recorrentes tentativas de estabilidade monetária, a exemplos do Planos Collor (1990) e Plano Real (1994); e os anos 2000, pelo intenso crescimento observado a partir de 2003 (“modelo de consumo de massa”), mitigado pela crise financeira internacional e fragilidade financeira do setor público.

³¹ A convergência é uma profunda integração de conhecimentos, ferramentas, domínios e modos de pensar, impulsionada por um objetivo comum. O processo de convergência é a interação crescente e transformadora de disciplinas, tecnologias, domínios de aplicação e comunidades aparentemente diferentes. (2) M&O: Manutenção e Operações. Conforme ROCCO, Mihail C. Progresso na Convergência: Conceitos e Aplicações Básicas. Fundação Nacional de Ciência e Iniciativa Nacional de Nanotecnologia. RED Convergencia Congress, Cidade do México, 17 de agosto de 2017.

Ao contrário do observado na Coreia do Sul, esta trajetória foi mais direcionada por processos de aprendizado tecnológico³² do que de inovação endógena, o que poderia vir a induzir a elos de maior densidade entre empresas e ICT.

Ao analisar o processo de industrialização dos países da América Latina, em particular aqueles que mais avançaram nesse processo, como o Brasil, Fajnzylber (1983) indica a ausência de um núcleo endógeno de desenvolvimento tecnológico. Caso estruturado, como na Coreia do Sul, esse núcleo teria levado à “criação e a articulação de uma matriz industrial e produtiva capaz de gerar o progresso técnico, tanto através da adaptação do acervo tecnológico adquirido internacionalmente, como pela via do desenvolvimento interno de inovação.”³³ A estruturação desse núcleo tenderia também a induzir uma maior densidade nas relações entre ICT e o setor produtivo.

Além disso, as tendências recentes relativas às transformações estruturais que vem ocorrendo na estrutura produtiva da economia brasileira, em particular na indústria de transformação não favorecem uma maior taxa de inovação das empresas e seus elos com as ICT. Segundo Vermuln (2019, p. 20),³⁴ a indústria brasileira vem reduzindo sua participação no PIB já há muitos anos, e isso não se trata do mesmo fenômeno de países desenvolvidos:

No caso brasileiro, a redução da participação tem a ver com desestruturação de cadeias produtivas, com o movimento de retração da atividade industrial, o que é bem diferente das economias mais desenvolvidas.

Em paralelo a este movimento, testemunhamos uma estagnação da produtividade, o que, evidentemente, está associado com a baixa taxa de investimentos. Porém, também decorre de um problema de natureza estrutural: os setores que ganham projeção em nossa estrutura industrial, hoje, são setores mais intensivos em recursos naturais e menos em conhecimento e em tecnologia. As estruturas das cadeias estão com uma série de falhas, afetando, geralmente, os segmentos mais sofisticados.

De acordo com a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022 (p., 7),³⁵ “os países de industrialização tardia exitosa [como a Coreia do Sul] tiveram suas estratégias assentadas em inflexões decisivas no contexto da educação e da ciência e tecnologia. O Brasil não promoveu essa revolução e, a despeito de

³² Os processos de mudança técnica característicos das economias em desenvolvimento são geralmente limitados à absorção de inovações geradas em outras economias e a adaptação e o aperfeiçoamento dessas. Conforme VIOTTI, Eduardo. Fundamentos e indicadores de CT&I. (In) VITTTI, Eduardo; MACEDO, Mariano. Indicadores de Ciência, tecnologia e inovação no Brasil. Campinas, SP : Editora UNICAMP, 2003.

³³ Conforme: CAIRO, Sílvio; CORRÊA, Lucas.; ALBERTÃO, Maria. Estruturalismo de Celso Furtado e o Neoestruturalismo de Fernando Fajnzylber: preocupações desenvolvimentistas convergentes. Textos de Economia, Florianópolis, v. 23, n. 2, p. 1-28, dez/mar, 2020. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível no sítio: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/economia/article/view/78133>.

³⁴ Palestra proferida por Roberto Vermuln (In) ALMEIDA, Júlio Sérgio G.; GAGNIN, Rafael Fagundes (Orgs.). A indústria do futuro no Brasil e no mundo. São Paulo : IEDI, 2019. Disponível no sítio: https://iedi.org.br/media/site/artigos/20190311_industria_do_futuro_no_brasil_e_no_mundo.pdf.

³⁵ Disponível no sítio:

http://www.finep.gov.br/images/a-finep/Política/16_03_2018_Estrategia_Nacional_de_Ciencia_Tecnologia_e_Inovacao_2016_2022.pdf.

avanços importantes, poderá perder oportunidades face à necessidade de se avançar rápido no domínio do conhecimento. As estratégias passadas, mesmo as mais exitosas, não mais poderão ser repetidas, devendo o Brasil procurar novos caminhos para atingir seu objetivo de criação e distribuição de riqueza compatível com as aspirações de sua população.”

a) Falta de articulação entre as políticas de inovação com a política industrial e de comércio exterior e a incipiência dessas políticas

Segundo a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022 (p., 13), “há diversas trajetórias de evolução dos Sistemas Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTIs). Essas trajetórias estão diretamente relacionadas com as estratégias de desenvolvimento que cada país adota, cabendo aos Governos Nacionais o papel de protagonista na articulação dos elementos constituintes de cada Sistema.”

É possível afirmar que uma parte expressiva das “estratégias de desenvolvimento que cada país adota” está relacionada à sua política industrial e de comércio exterior.³⁶

No país, a incipiência de uma política industrial e de comércio exterior, explícita, e a falta de uma maior articulação dessa política com as políticas de inovação constitui um gargalo realtivo à interação entre ICT e o setor produtivo.

b) Pouca ênfase nas “políticas orientadas por missão”

O conceito de **políticas de C&T orientadas por missão**, visando solucionar grandes desafios nacionais é pouco enfatizado na PNI/ENI.³⁷

“Países ao redor do mundo estão buscando alcançar um crescimento econômico que seja inteligente (guiado pela inovação), inclusivo e sustentável. Tal objetivo requer que o papel do governo e de políticas públicas na economia seja repensado. Em particular, requer uma nova justificativa para a intervenção governamental que vá além da usual, de simplesmente corrigir ‘falhas de mercado’. Neste contexto, a política de inovação tem o papel de identificar e articular novos desafios que possam estimular novos padrões de produção, distribuição e consumo entre diferentes setores industriais. Políticas “*mission-oriented*” (orientadas por missão) podem ser definidas como políticas públicas sistêmicas na fronteira do conhecimento para atingir metas específicas ou ‘*big science deployed to meet big problems*’ (‘a grande ciência para enfrentar os grandes problemas’).³⁸ Lidar com

³⁶ Além das políticas industrial e de comércio exterior, as “estratégias de desenvolvimento que cada país adota” devem também se relacionar a outros campos de políticas, a exemplo do social, do educacional e ambiental.

³⁷ Sobre o conceito e práticas de políticas orientadas por missão, ver: FORAY, D.; MOWERY, D.; NELSON, R. The need for a new generation of policy instruments to respond to the grand challenges, *Research Policy*, v. 41, n. 10, p. 1697-1792, dez. 2012. Disponível no sítio:

<https://www.sciencedirect.com/journal/research-policy/vol/41/issue/10>.

³⁸ Segundo Rauen (IPEA, 2016), as “bases para a interação ICT-empresa no Brasil residem nas iniciativas de oferta de infraestrutura e conhecimento especializado que partem das universidades e instituições de pesquisa e seus pesquisadores, como se toda essa infraestrutura de pesquisa estivesse pronta e autonomamente à disposição dos interesses (se/quando existirem) do sistema produtivo nacional.” Conforme: RAUEN, Cristiane. O novo marco legal da inovação no Brasil: o que mudana relação ICT-Empresa?. IPEA, Radar, nº 43, fev. 2016. Disponível no sítio:

<https://www.ipea.gov.br/radar/temas/industria/252-radar-n-43-o-novo-marco-legal-da-inovacao-no-brasil-o-que-muda-na-relacao-ict-empresa>.

desafios de inovação - seja viajando para a Lua ou combatendo mudanças climáticas - requer investimentos de ambos os atores, público e privado” (CGEE, 2016, p. 5),³⁹

Esse tipo de políticas tende a fortalecer as relações de cooperação entre ICT e o setor produtivo, dada a natureza de suas principais características, como já especificadas no tópico III.3: uma base adequada de conhecimento científico e tecnológico no subsistema de educação e pesquisa; demanda de mercado real ou latente (pública ou privada) em termos de poder e necessidade de compra; uma base adequada de empresas (empresas ou empresários dispostos a assumir riscos para conceber um negócio inovador) no subsistema de produção e inovação; capacidade do Estado para promover as soluções a serem adotadas - e/ou um conhecimento sobre quem-sabe-o-que-e-como; capacidade política: instrumentos adequados de política tanto do lado da oferta e quanto da demanda (utilizados estrategicamente), apoiados por políticas e regulações complementares; e diagnóstico preciso do problema e da solução, incluindo uma análise da situação atual e de perspectivas futuras para tecnologias e setores alvo, formulado a partir de uma missão e uma visão bem definidas.

c) Avaliação negativa do nível de implementação do Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação - MLCTI nas 69 universidades públicas federais

Em agosto de 2022, o TCU divulgou o relatório de auditoria relativo à a implementação do novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (MLCTI) nas universidades federais.⁴⁰ As principais conclusões foram as seguintes:

- Baixa implementação pela maioria dessas instituições de ensino;
- Políticas de inovação desatualizadas ou ainda não formalizadas;
- Necessidade de regulamentação de todos os temas previstos no MLCTI nas políticas de inovação das universidades;
- Necessidade de motivação pela entidade de ensino superior para a utilização de algum instrumento previsto no novo MLCTI;

O Relatório também indicou alguns “achados” com relação aos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) em algumas dessas entidades:

- Inexistência, deficiência da definição de atribuições e apoio insuficiente da universidade ao NIT;
- Uso de laboratórios, equipamentos, instalações e capital intelectual, bem como prestação de serviços especializados na área de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I), não aderentes integralmente aos requisitos do MLCTI;

³⁹ The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal. Sumário Executivo. Avaliação de Programas em CT&I. Apoio ao Programa Nacional de Ciência (Plataformas de conhecimento). Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2016. Disponível no site: https://www.cggee.org.br/documents/10195/1774546/Sistema_Brasileiro_de_Inovacao-Mazzucato_Penna-Sumario_Executivo.pdf.

⁴⁰ Disponível no site: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/universidades-federais-tem-baixa-implementacao-de-novo-marco-de-ciencia-e-tecnologia.htm>.

- Baixa implementação, monitoramento e prestação de contas dos convênios de PD&I;
- Insuficiente transparência nas atividades relacionadas à PD&I; e
- Baixa utilização dos demais incentivos do MLCTI por boa parte dessas instituições de ensino.

d) Ausência de estrutura de coordenação das políticas federais de fomento à inovação, conforme auditoria operacional do Tribunal de Contas da União - TCU no Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (2018)⁴¹

Na auditoria realizada pelo Tribunal de Contas, em 2018, a “principal constatação do Tribunal foi ausência de estrutura de coordenação das políticas federais de fomento à inovação. As atribuições de coordenação das políticas públicas federais de inovação no setor produtivo não estão claramente definidas entre o MCTIC e outros ministérios. Além disso, os normativos federais não definem como deve ocorrer a coordenação da política nacional com as políticas setoriais de inovação.”

Segundo o TCU um dos pontos que necessitam ser aprimorados “diz respeito à ausência de estrutura atuante de coordenação das políticas federais de fomento à inovação sob uma perspectiva integrada de governo (...). As análises realizadas identificaram a necessidade de aprimoramento dos mecanismos de coordenação e articulação entre os atores envolvidos com as iniciativas de fomento à inovação no país e da definição de uma instância responsável por essas atribuições. Nesse sentido, foi proposta recomendação para que a Casa Civil estabeleça mecanismos de coordenação interministerial e considere a criação ou alteração de estrutura de governança para atuar sobre o sistema nacional de CT&I.”

Por fim, o TCU constatou falhas no monitoramento e avaliação das iniciativas federais de fomento à inovação. Elas compreendem inexistência de histórico de avaliação, ocorrência de diferentes estágios de maturidade dos processos de monitoramento e avaliação e ausência de indicadores de impacto das políticas.

Nesse sentido, por meio do Decreto nº 10.534/2020, foi instituída a Câmara de Inovação, órgão deliberativo, destinada a estruturar e a orientar a operacionalização dos instrumentos e dos processos necessários para a implementação da Política Nacional de Inovação.

A Câmara de Inovação é composta por representantes dos seguintes órgãos: Casa Civil da Presidência da República, que a presidirá; Ministério da Defesa; Ministério das Relações Exteriores; Ministério da Economia; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Ministério da Educação; Ministério da Saúde; Ministério de Minas e Energia; Ministério das Comunicações; Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações; e Ministério do Desenvolvimento Regional.

⁴¹ Em julho de 2020, a Medida Provisória nº 980 alterou a Lei nº 13.844/2019 e criou o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações e o Ministério das Comunicações.

e) Lei do Bem: limitações referentes à redução no Imposto de Renda Pessoa Jurídica e Contribuição Social sobre Lucro Líquido nos casos em que a PD&I é desenvolvida em parceria com uma ICT ⁴²

A Lei do Bem (Lei 11.196/05) instituiu o o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação - Repes. É beneficiária do Repes a pessoa jurídica que exerça preponderantemente as atividades de desenvolvimento de software ou de prestação de serviços de tecnologia da informação e que, por ocasião da sua opção pelo Repes, assuma compromisso de exportação igual ou superior a 50% de sua receita bruta anual decorrente da venda dos bens e serviços decorrentes dessas atividades.

O benefício estabelecido pelo Art. 19-A para as empresas é uma superdedução nos casos em que a PD&I é desenvolvida em parceria com uma ICT. Nesse caso, a Lei do Bem concede exclusão adicional de, no mínimo, a metade (50%) e, no máximo, duas vezes e meia (250%) o valor dos dispêndios efetuados em projetos de pesquisa CT&i tecnológica a serem executados por ICT. A recuperação fiscal varia de 10% a 51% dos dispêndios.

No entanto, o Art. 19-A da Lei do Bem não se encontra operante, pois, desde 2015, o edital da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) que recebe as propostas de projetos das ICT para avaliação por um “comitê permanente de acompanhamento de ações de pesquisa científica e tecnológica e de inovação tecnológica”, formado por Ministério da Educação (MEC), MCTIC (atual MCTI) e Ministério da Indústria, Comércio exterior e Serviços - MDIC (atual no ME) está suspenso (§ 8º do Art. 19-A). A inviabilidade da superdedução pelo art. 19-A não impede que projetos de empresas sejam executados com ICT, sendo a empresa beneficiada dos incentivos fiscais constantes nos arts. 17⁴³ e 19.⁴⁴

Nesse sentido, uma das iniciativas e ações PNI/ENI é a seguinte:

- F213.4.M. Revisar a regulamentação do Art. 19-A do Capítulo III da Lei do Bem, que versa sobre o incentivo fiscal a PD&I no cenário de parceria entre empresas e ICT.

⁴² O texto a seguir tem por base o seguinte estudo: Lei do Bem / Embrapa, Secretaria de Inovação e Negócios. Brasília, Embrapa, 2019. Disponível no sítio:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/196077/1/LEI-DO-BEM.pdf>.

⁴³ Art. 17. A pessoa jurídica poderá usufruir dos seguintes incentivos fiscais: 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% do 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; II - **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; III - **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; e IV - **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.

⁴⁴ Art. 19. Sem prejuízo do disposto no art. 17 desta Lei, a partir do ano-calendário de 2006, a pessoa jurídica poderá excluir do lucro líquido, na determinação do lucro real e da base de cálculo da CSLL, o valor correspondente a até 60% (sessenta por cento) da soma dos dispêndios realizados no período de apuração com pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica, classificáveis como despesa pela legislação do IRPJ, na forma do inciso I do caput do art. 17 desta Lei.

Esta ação está em andamento, na forma de um projeto de Lei que está sendo discutido no Congresso Nacional visando a alteração o art. 19-A da referida Lei.

f) Lacunas relativas à gestão, monitoramento e avaliação das iniciativas e ações

Uma das lacunas históricas das políticas de inovação do país se refere às iniciativas de monitoramento e, particularmente, de avaliação de resultados com base em indicadores.

O TCU, em auditoria operacional no Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (2018),⁴⁵ constatou falhas no monitoramento e avaliação das iniciativas federais de fomento à inovação. Elas compreendem inexistência de histórico de avaliação, ocorrência de diferentes estágios de maturidade dos processos de monitoramento e avaliação e ausência de indicadores de impacto das políticas.

Nesse sentido, alguns indicadores e referências de experiências internacionais podem ser úteis:

- Indicadores relativos à “*University-Industry co-authorship*” a partir da base *Web of Science (WoS)* ou da Clarivate. Brito Cruz (2019) é uma principais das referências de sistematização desses indicadores: “*University-Industry interactions as measured through joint scientific publications in Brazil*” - Anexo I;
- Indicadores relativos à colaboração ICT e empresas em Patentes, segundo a Classificação Internacional de Patentes (IPC). A IPC é o sistema de classificação internacional, cujas áreas tecnológicas são divididas nas classes A a H;
- Experiências internacionais:
 - a. University-Industry Collaboration and Patents (Australian Government, IP Australian, 2017):⁴⁶ University-Industry co-authorship. This paper describes the Australian network of collaboration in all IP rights and considers the international comparison of university-industry collaboration with patent data (Anexo II);
 - b. University-industry interactions and innovative universities: models and measurement (Robert Tijssen, Keynote at roundtable “Governance of System Innovation: System Innovation Axes: Universities & Entrepreneurship”, FAPESP, 2017) - Anexo III:⁴⁷ e
 - c. University-Industry Collaboration: New Evidence and Policy Options (OECD, 2019).⁴⁸

⁴⁵ Disponível no sítio: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-detecta-ausencia-de-estrutura-de-coordenacao-das-politicas-federais-de-fomento-a-inovacao.htm>.

⁴⁶ Disponível no sítio: https://www.ipaustralia.gov.au/sites/default/files/reports_publications/university-industry_collaboration_and_patents.pdf.

Ver também: <https://www.ipaustralia.gov.au/ip-report-2017#uni>.

⁴⁷ Disponível no sítio: https://fapesp.br/eventos/2017/insyspo/PDF/06-07/9h45_TIJSSEN.pdf.

⁴⁸ Disponível no sítio: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/university-industry-collaboration_e9c1e648-en.

No contexto do Decreto nº 10.534/2020, a Câmara de Inovação, com apoio do MCTI, vem trabalhando na construção de um modelo de monitoramento e avaliação que busque sanar esta deficiência.

g) Inexistência de pesquisas sistemáticas relativas a processos de transferência de tecnologia ICT-Empresas

Com relação a esse tipo de pesquisa, umas das referências são os *Indicadores de Transferencia de Conocimiento e Innovación* ETCI-2021,⁴⁹ elaborados na Espanha, pelo Ministério da “la participación de las universidades a través de la CRUE [Conferencia de Rectores de Universidades Españolas, los organismos públicos de investigación estatales y representantes de la Federación Española de Centros Tecnológicos, y a petición de las comunidades autónomas, un representante de Centro Tecnológico de Castilla y León (CARTIF) y otro de Centro Tecnológico de la Comunidad Valenciana (IBV).”⁵⁰

Segundo esse Grupo de Trabalho, a justificativa para a elaboração desses indicadores é a seguinte:

Sin lugar a dudas, la transferencia de conocimiento y la innovación son dos aspectos vitales para promover el desarrollo económico y social. A ello deben contribuir intensamente las instituciones con mayor potencial científico y tecnológico, entre las que sin duda se encuentran las universidades, los organismos públicos y privados de investigación y los centros tecnológicos.

Para poder llevar a cabo las políticas públicas necesarias para incentivar tanto la transferencia como la innovación es requisito previo tener un conocimiento real de la situación de partida. Sólo con información veraz y homogénea se podrá dibujar el estado de situación actual y conocer los ámbitos que requieren mejora, para poder aplicar las políticas públicas más adecuadas.

Es necesario establecer un conjunto de indicadores y de patrones y estándares de medición que garanticen la homogeneidad de la información, su comparabilidad y la calidad de los datos recogidos. En ello deben estar implicados las instituciones y los organismos generadores de innovación. Se requiere el consenso de todos ellos para poder disponer de un conjunto de indicadores de transferencia de conocimiento e innovación del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCTI, 2021, p. 2).

Nesse contexto, “en diciembre de 2018 se lanzó la primera edición piloto con datos

⁴⁹ Informações disponíveis no sítio:

<https://www.ciencia.gob.es/Estrategias-y-Planes/Sistema-de-Informacion-sobre-Ciencia--Tecnologia-e-Innovacion--SICTI-.html?sessionId=4067F9D2BD7553F44FB44C199DF3B713.1>.

⁵⁰ Conforme Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación (SICTI). Indicadores de Transferencia de Conocimiento e Innovación ETCI-2021.

referidos al año 2017, y a partir de ese momento se ha lanzado la encuesta anualmente, cuyos datos están publicados en la página web del ministerio. La encuesta presenta cinco bloques:

- Protección de resultados de I+D+I: indicadores relativos a la protección de resultados de investigación: de invenciones (patentes, modelos de utilidad y variedades vegetales); de diseños industriales y marcas, así como de otros registros distintos a la propiedad industrial. Asimismo, se puede consultar la información sobre la cartera de protección de resultados”;⁵¹
- Acuerdos de explotación: información sobre los acuerdos de explotación firmados sobre registros de protección de resultados, haciendo un desarrollo especial de los acuerdos de explotación de las invenciones (patentes, modelos de utilidad y variedades vegetales). La referencia temporal abarca tanto los firmados en el año como los que se encuentran en vigor”;⁵²
- Contratos para actividades de I+D+I: contratos con contenido económico firmados por las universidades, los centros públicos de investigación y los centros tecnológicos para realizar actividades de I+D+I. Datos sobre el número y el importe comprometido de los contratos para realizar proyectos o servicios de I+D+I, según la procedencia y naturaleza del contratante”;⁵³
- Colaboración: análisis de los principales indicadores referidos a la colaboración entre instituciones: acuerdos de colaboración con y sin contenido económico (MTA, NDA) y proyectos colaborativos financiados en concurrencia competitiva”;⁵⁴
- Empresas spin-off: tres indicadores sobre las spin-off creadas por las universidades, los centros públicos de investigación y los centros tecnológicos: las creadas en el año, las creadas en los últimos cinco años (distribuidas territorialmente y según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE)) y la tasa de supervivencia de las que se crearon hace cinco años”;⁵⁵ e
- Recursos humanos dedicados a actividades de transferencia.

A partir de la tercera edición, se ha ampliado el perímetro de la encuesta con el objeto de incluir el **ámbito sanitario** a través de los Institutos de Investigación Sanitaria (IIS). **Para ello se ha contado con la participación y colaboración del Instituto de Salud Carlos III” (SCTI, 2021, p. 3).**

Pesquisas sistemáticas relativas a processos de transferência de tecnologia ICT-empresas poderiam vir a ser realizadas no Brasil. São de extrema importância para

⁵¹ Informação disponível no sítio:

<https://www.ciencia.gob.es/Estrategias-y-Planes/Sistema-de-Informacion-sobre-Ciencia--Tecnologia-e-Innovacion--SICTI-/Indicadores-de-Transferencia-de-Conocimientos-e-Innovacion/Proteccion-de-resultados-de-investigacion.html>.

⁵² Informação disponível no sítio:

<https://www.ciencia.gob.es/Estrategias-y-Planes/Sistema-de-Informacion-sobre-Ciencia--Tecnologia-e-Innovacion--SICTI-/Indicadores-de-Transferencia-de-Conocimientos-e-Innovacion/Acuerdos-de-explotacion.html>.

⁵³ Informação disponível no sítio:

<https://www.ciencia.gob.es/Estrategias-y-Planes/Sistema-de-Informacion-sobre-Ciencia--Tecnologia-e-Innovacion--SICTI-/Indicadores-de-Transferencia-de-Conocimientos-e-Innovacion/Contratos.html>.

⁵⁴ Informação disponível no sítio:

<https://www.ciencia.gob.es/Estrategias-y-Planes/Sistema-de-Informacion-sobre-Ciencia--Tecnologia-e-Innovacion--SICTI-/Indicadores-de-Transferencia-de-Conocimientos-e-Innovacion/Colaboracion.html/>

⁵⁵ Informação disponível no sítio:

<https://www.ciencia.gob.es/Estrategias-y-Planes/Sistema-de-Informacion-sobre-Ciencia--Tecnologia-e-Innovacion--SICTI-/Indicadores-de-Transferencia-de-Conocimientos-e-Innovacion/Spin-off.html>.

o monitoramento e avaliação das iniciativas e ações da PNI/ENI que envolvam a temática da interação ICT e empresas.

Convergente com essa perspectiva, a Portaria MCTI nº 3.859/2020⁵⁶ aprovou o Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação do Brasil - FORMCTI. Segundo essa Portaria, as ICT devem repassar anualmente ao MCTI, as seguintes informações: política de propriedade intelectual da instituição; criações desenvolvidas no âmbito da instituição; proteções requeridas e concedidas; contratos de licenciamento ou de transferência de tecnologia celebrados; ambientes promotores da inovação existentes; e outras informações que o MCTI considerar pertinentes.

h) Necessidade de sistematização e monitoramento das alianças estratégicas e projetos de cooperação que envolvam ICT e empresas conforme definidas pelo Decreto nº 9.283/2018

A Seção I (Das alianças estratégicas e dos projetos de cooperação) do Decreto nº 9.283/2018⁵⁷ estabelece que a “administração pública direta, autárquica e fundacional, incluídas as agências reguladoras, e as agências de fomento poderão estimular e apoiar a constituição de alianças estratégicas e o desenvolvimento de projetos de cooperação que envolvam empresas, ICT e entidades privadas sem fins lucrativos destinados às atividades de pesquisa e desenvolvimento,⁵⁸ que objetivem a geração de produtos, processos e serviços inovadores e a transferência e a difusão de tecnologia.”

Esse apoio poderá contemplar: as redes e os projetos internacionais de pesquisa tecnológica; as ações de empreendedorismo tecnológico e de criação de ambientes promotores da inovação, incluídos os parques e os polos tecnológicos e as incubadoras de empresas; e a formação e a capacitação de recursos humanos qualificados.

As alianças estratégicas e os projetos de cooperação poderão ser realizados por concessionárias de serviços públicos por meio de suas obrigações legais de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Essas alianças estratégicas e os projetos de cooperação devem ser sistematizadas e monitoradas, pois são de extrema importância para o monitoramento e avaliação das iniciativas e ações da PNI/ENI que envolvam a temática da interação ICT e empresas.

⁵⁶ Disponível no sítio:

https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencvms/legislacao/portarias/Portaria_MCTI_n_3859_de_08102020.html.

⁵⁷ O Decreto nº 9.283/2018 regulamentou a Lei nº 10.973/2004 (Lei de Inovação) e a Lei nº 13.243/2016 (Novo Marco Legal da Inovação).

⁵⁸ “O termo P&D engloba três tipos de atividade: pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental. A pesquisa básica consiste em trabalhos experimentais ou teóricos iniciados principalmente para obter novos conhecimentos sobre os fundamentos dos fenômenos e fatos observáveis, não tendo em vista qualquer aplicação ou utilização em particular. A pesquisa aplicada também consiste em trabalhos originais realizados com o objetivo de adquirir novos conhecimentos; no entanto, dirige-se fundamentalmente para um objetivo ou fim prático específico. O desenvolvimento experimental consiste em trabalhos sistemáticos baseados nos conhecimentos existentes obtidos pela pesquisa e/ou pela experiência prática e na produção de conhecimento adicional a qual se dirige à produção de novos produtos ou processos, ou a melhoria substancial dos já existentes (MANUAL DE FRASCATTI, 205, p. 41). Disponível no sítio: <https://br-fi-group.com/resource/manual-de-frascatti/>.

i) Necessidade de atenção para a crescente importância da realização de pesquisas básicas pelas empresas (Relatório da UNESCO, 2021)

Segundo a UNESCO (2021, p. 23),⁵⁹ observa-se, no contexto internacional (p. ex. Estados Unidos e Suíça), uma “mudança notável na divisão tradicional do trabalho, por meio da qual a pesquisa básica é conduzida e financiada pelo setor público, enquanto a pesquisa aplicada e o desenvolvimento experimental permanecem no setor empresarial.”⁶⁰

Essa mudança se refere à crescente importância dos dispêndios empresariais em pesquisa básica em decorrência da necessidade das empresas entenderem o conhecimento gerado nos big datas que acumulam em decorrência de suas operações.

Box 2

Pesquisa básica: uma nova divisão de trabalho

Dois líderes globais em inovação, a Suíça e os EUA, passaram por uma mudança notável na divisão tradicional do trabalho, por meio da qual a pesquisa básica é conduzida e financiada pelo setor público, enquanto a pesquisa aplicada e o desenvolvimento experimental permanecem no setor empresarial.

Em 2017, as empresas suíças investiram 27% de seus gastos com pesquisa em pesquisa básica, o dobro da proporção de 2012. Nos EUA, o setor empresarial financiou 30% da pesquisa básica em 2017, em comparação com 23% em 2010; em dólares, os gastos das empresas com pesquisa básica no país dobraram desde 2007, embora os níveis federais tenham permanecido estáveis (desde 2011).

Essa tendência pode ser em parte consequência da avalanche de big data que as empresas estão gerando em função de suas operações, o que requer pesquisa básica para entender o conhecimento que pode ser gerado a partir dessas grandes bases de dados. Big data está no centro das empresas de base tecnológica, abrangendo campos tão variados quanto mídias sociais; as indústrias automotiva e aeronáutica; e o setor farmacêutico. A IA está sendo

⁵⁹ Schneegans, S.; Lewis, J.; T. Straza (Eds.). Relatório de Ciências da UNESCO: A corrida contra o tempo por um desenvolvimento mais inteligente – Resumo executivo. Paris: UNESCO Publishing, 2021. Disponível no sítio: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377250_por.

⁶⁰ Recorrendo às formulações de Bush (1945, p.27-28), “a pesquisa básica, realizada sem pensar em fins práticos, resulta em conhecimentos gerais, necessários para a compreensão da natureza e de suas leis. Desta forma, fornece um capital científico. Cria um fundo a partir do qual as aplicações práticas do conhecimento são providas. [...] Uma nação que depende de outras para criar conhecimento científico básico será lenta em seu progresso industrial e fraca em sua posição competitiva no comércio mundial, independentemente de sua habilidade mecânica.” Conforme: BUSH, Vannevar. Science - The Endless Frontier: A Report to the President on a program for Postwar Scientific Research. Washington, DC: Office of Scientific Research and Development, 1945. Disponível no sítio: https://www.nsf.gov/about/history/nsf50/vbush1945_content.jsp#sect1.

“A pesquisa básica consiste em trabalhos experimentais ou teóricos iniciados principalmente para obter novos conhecimentos sobre os fundamentos dos fenômenos e fatos observáveis, não tendo em vista qualquer aplicação ou utilização em particular. A pesquisa aplicada também consiste em trabalhos originais realizados com o objetivo de adquirir novos conhecimentos; no entanto, dirige-se fundamentalmente para um objetivo ou fim prático específico” (MANUAL DE FRASCTTI, 2015, p. 41).

usada, por exemplo, para determinar a estrutura de átomos e moléculas para aplicações industriais em ciência de materiais e produtos farmacêuticos (design computacional de medicamentos).

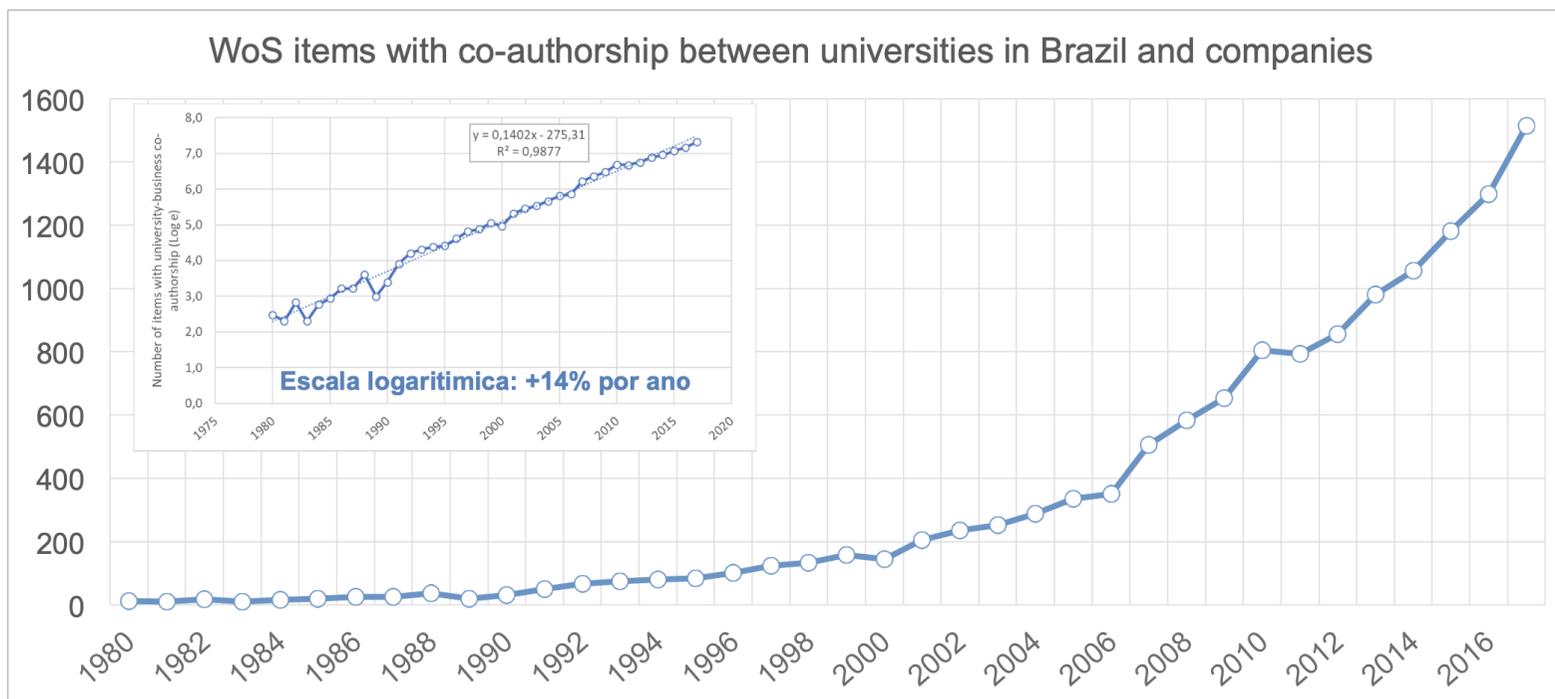
Big Data é um recurso vital para o setor de saúde, que é um importante motor econômico para a Suíça e os EUA. Como o custo do sequenciamento do genoma caiu devido à sofisticação crescente das tecnologias associadas, os programas produziram uma enorme quantidade de dados sobre genomas humanos individuais, o que acabou gerando uma indústria farmacogenética em expansão. A medicina de precisão personaliza a medicina, adaptando-a ao genoma único do paciente. Em 2019, 25% das 48 novas substâncias moleculares aprovadas pelo Centro de Avaliação e Pesquisa de Medicamentos da *Food and Drug Administration* (FDA) dos EUA eram medicamentos personalizados, de acordo com a Coalizão de Medicamentos Personalizados. Para analisar esse volume crescente de dados, as empresas farmacêuticas se tornarão altamente dependentes da IA e da computação em nuvem.

Essas tendências sugerem um potencial para instituições públicas e grandes empresas cofinanciar projetos de pesquisa básica.

Fonte: UNESCO (2021, P. 23).

ANEXO I

University-Business co-authorship in Brazil – exponential growth



20191107

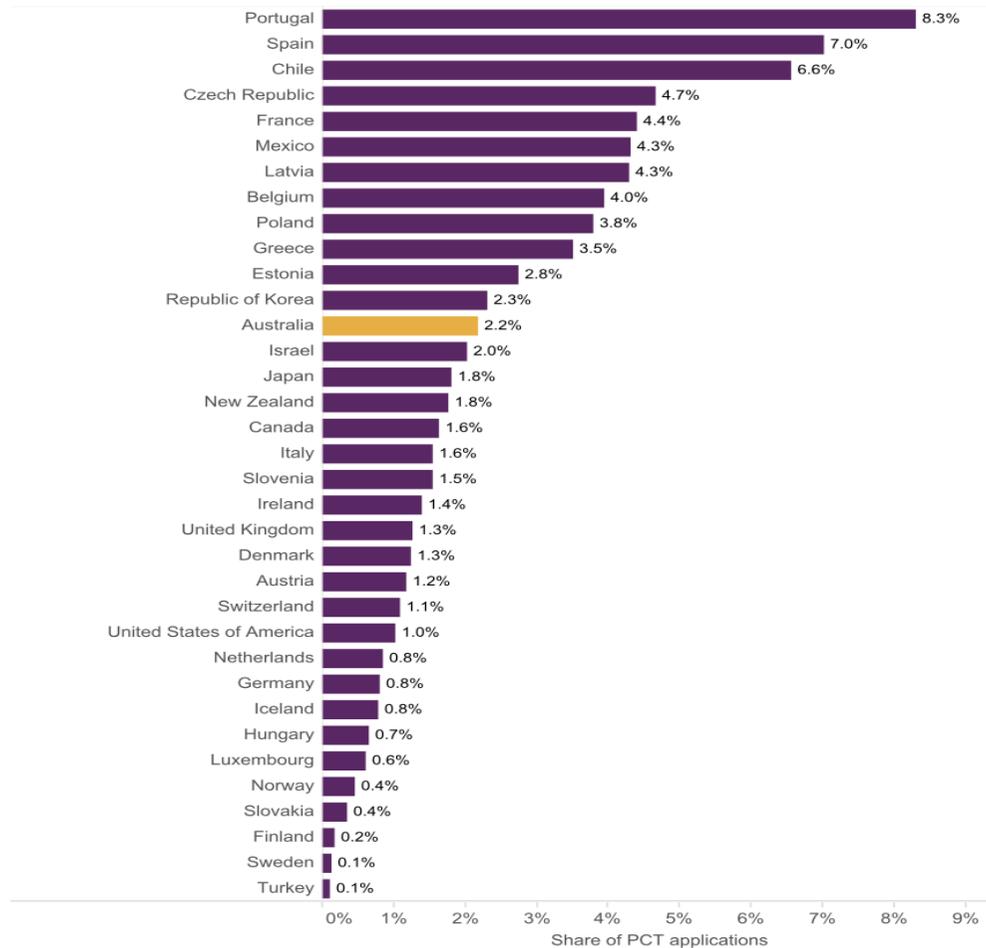
ipea-impacto-c-e-t-clarivate-report-presentation-bsb-chbc20190829.pptx

11

Fonte: Cruz, Carlos H. Brito, Cruz. University-Industry interactions as measured through joint scientific publications in Brazil". IPEA-CTS Launch Workshop, Rio de Janeiro, 07 de novembro de 2019.

ANEXO II

Figure 2: University-Industry Collaboration 2000-2015, as a share of all PCT applications originating in an OECD country



Fonte: University-Industry Collaboration and Patents (Australian Government, IP Australian, 2017).

ANEXO III

Measurement Framework	Indicators	
Innovation Impact	Economic Performance	productivity
		employment growth
		economic well-being
Innovation Performance	Research and Education	skilled graduates
		research publications
	Technology Development and Transfer	patents
		university technology transfer
	Commercialization	product innovation
		high-wage employment
Innovation Capacity	Higher Education and Public Research	highly cited scientists
		stock of public sector R&D personnel
level of collaboration		
Linkages and Support Companies	stock of industry R&D personnel	
	employment by industry clusters	
	creative economy	
Innovation Investment	Public Investment	gross expenditures on R&D
		federal and provincial research support
		research infrastructure
	Private Investment	business R&D
		venture capital investments
investments in ICT, machinery and other equipment		



Fonte: Council of Canadian Academies (2013).

2 RELATÓRIO CONTENDO UMA ANÁLISE QUALITATIVA DAS AÇÕES EXECUTADAS PELO ESTADO BRASILEIRO ATRAVÉS DAS INSTITUIÇÕES QUE COMPÕEM O SISTEMA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, QUE PROMOVEM A INTERAÇÃO ENTRE ICTS E O SETOR PRODUTIVO

O objetivo deste relatório é analisar, de forma qualitativa, o conjunto de ações, marcos regulatórios e instâncias de fomento, executadas pelo Estado brasileiro voltadas para a promoção da interação entre ICT-Setor Produtivo.

Essas ações são as seguintes:

1. Marco legal de referência para a interação ICT-Setor Produtivo;
2. Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT;
3. Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores - PADIS;
4. Comitê das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento na Amazônia - CAPDA;
5. Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial - EMBRAPPII;
6. Cooperação das Unidades de Pesquisa do MCTI com empresas;
7. Bolsas do CNPq condicionadas a algum vínculo com empresas e Grupos de Pesquisa (DGP / CNPq) com parceria com empresas;
8. Fundações de Amparo à Pesquisa: programas voltados para parceria ICT-Setor Produtivo;
9. Cooperação entre Empresas Estatais e ICTs;
10. Cooperação dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT/CNPq) com empresas;
11. Parques Tecnológicos;
12. Incubadoras Tecnológicas; e
13. Polos de Referência e de Disseminação de Conhecimentos (SEBRAE).

2.1 MARCO LEGAL DE REFERÊNCIA PARA A INTERAÇÃO ICT-SETOR PRODUTIVO

No que se refere à interação ICT-Setor Produtivo, três referências são relevantes: a Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004) e o Decreto nº 9.283/2018, que regulamentaram as encomendas tecnológicas - ETC, entre outros instrumentos; a Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005); a Lei de Informática (Lei nº 8.248/91); e o Decreto nº 9.245/2017, que instituiu a Política Nacional de Inovação Tecnológica na Saúde - PNITS e definiu as Encomendas Tecnológicas na Área da Saúde - ETECS e as Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo - PDP como dois de seus instrumentos.⁶¹

2.1.1 Lei nº 10.973/2004 e o Decreto nº 9.283/2018

O Decreto nº 9.283/2018⁶² regulamentou a Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004, alterada pela Lei nº 13.243, de 2016).⁶³ Entre os seus preceitos relativos à cooperação entre ICT-Setor Produtivo, definiu os seguintes:

- **Art. 3º** - A administração pública direta, autárquica e fundacional, incluídas as agências reguladoras, e as agências de fomento poderão estimular e apoiar a constituição de **alianças estratégicas e o desenvolvimento de projetos de cooperação que envolvam empresas, ICT e entidades privadas sem fins lucrativos** destinados às atividades de pesquisa e desenvolvimento, que objetivem a geração de produtos, processos e serviços inovadores e a transferência e a difusão de tecnologia.
- **Art. 4º** - Ficam as ICT públicas integrantes da administração pública indireta, as agências de fomento, as empresas públicas e as sociedades de economia mista autorizadas a **participar minoritariamente do capital social de empresas**, com o propósito de **desenvolver produtos ou processos inovadores** que estejam de acordo com as diretrizes e as prioridades definidas nas políticas de ciência, tecnologia, inovação e de desenvolvimento industrial.
- **Art. 6º** - 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**, como forma de incentivar o desenvolvimento tecnológico, o aumento da competitividade e a **interação entre empresas e ICTs**. Segundo o Art. 2º do nº 9.283/2018, **ambientes**

⁶¹ Disponível no sítio:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2005/lei/11196.htm.

⁶² O Decreto nº 9.283/2018 regulamentou a Lei nº 10.973/2004, a Lei nº 13.243/2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666/1993, o art. 1º da Lei nº 8.010/1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea "g", da Lei nº 8.032/1990, e altera o Decreto nº 6.759/2009, para estabelecer 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.

⁶³ Disponível no sítio:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2004/lei/10.973.htm.

promotores da inovação são espaços propícios à inovação e ao empreendedorismo, que constituem ambientes característicos da economia baseada no conhecimento, **articulam as empresas, os diferentes níveis de governo, as Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação [e] as agências de fomento ou organizações da sociedade civil.** Envolve duas dimensões:

a) **ecossistemas de inovação** - espaços que agregam infraestrutura e arranjos institucionais e culturais, que atraem empreendedores e recursos financeiros, constituem lugares que potencializam o desenvolvimento da sociedade do conhecimento e compreendem, entre outros, parques científicos e tecnológicos, cidades inteligentes, distritos de inovação e polos tecnológicos; e

b) **mecanismos de geração de empreendimentos** - mecanismos promotores de empreendimentos inovadores e de apoio ao desenvolvimento de empresas nascentes de base tecnológica, que envolvem negócios inovadores, baseados em diferenciais tecnológicos e buscam a solução de problemas ou desafios sociais e ambientais, oferecem suporte para transformar ideias em empreendimentos de sucesso, e compreendem, entre outros, incubadoras de empresas, aceleradoras de negócios, espaços abertos de trabalho cooperativo e laboratórios abertos;⁶⁴

- **Art. 9º** - É facultado à ICT celebrar **acordos de parceria com instituições públicas e privadas para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e de desenvolvimento de tecnologia, produto, serviço ou processo.** (Lei nº 10.973/2004, alterada pela Lei nº 13.243, de 2016). Segundo o Art. 35 do Decreto nº 9.283/2018, esse 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;
- **Art. 15-A.** A ICT de direito público deverá instituir sua **política de inovação**, dispondo sobre a organização e a gestão dos processos que orientam a transferência de tecnologia e a **geração de inovação no ambiente produtivo**, em consonância com as prioridades da política nacional de ciência, tecnologia e inovação e com a política industrial e tecnológica nacional. Essa política deve estabelecer, dentre outras, as seguintes diretrizes e objetivos: estratégicos de **atuação institucional no ambiente produtivo local, regional ou nacional**; de empreendedorismo, de gestão de incubadoras e de **participação no capital social de empresas**; para institucionalização e gestão do **Núcleo de Inovação Tecnológica**;⁶⁵ e para estabelecimento de **parcerias para desenvolvimento de tecnologias com inventores independentes, empresas e outras entidades.**

⁶⁴ O Setor Produtivo incorpora, além das empresas, as entidades privadas sem fins lucrativos e os mecanismos de geração de empreendimentos.

⁶⁵ Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT): estrutura instituída por uma ou mais ICTs, com ou sem personalidade jurídica própria, que tenha por finalidade a gestão de política institucional de inovação (Art. 2 da Lei nº 10.973/2004).

- **Art. 27⁶⁶ (Encomendas Tecnológicas)** - Os órgãos e as entidades da administração pública poderão contratar diretamente ICT pública ou privada, entidades de direito privado sem fins lucrativos ou **empresas**, isoladamente ou em consórcio, voltadas para atividades de pesquisa e de reconhecida capacitação tecnológica no setor, com vistas à realização de **atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação** que envolvam risco tecnológico, para solução de problema técnico específico ou obtenção de produto, serviço ou processo inovador. Segundo o inciso XXXI do art. 24 da Lei nº 8.666/1993,⁶⁷ as ETECs são dispensadas de processo de licitação.⁶⁸ No nível infra legal, as ETECs são regulamentadas, no âmbito federal, pelos Arts. 27 a 32 do Decreto nº 9.283/2018. Além disso, o Decreto nº 9.245/2017 faz menção às encomendas na área da saúde.⁶⁹ Essas normas aplicam-se aos contratos de encomenda tecnológica celebrados por órgãos e entidades da administração pública federal.⁷⁰
- **Art. 33 - Compete aos Ministérios da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações e do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão editar as normas complementares sobre o processo de encomenda tecnológica**, sem prejuízo de sua aplicação imediata e das competências normativas de órgãos e entidades executores em suas esferas. Essa faculdade até hoje não foi exercida, mas poderá vir a sê-lo a qualquer tempo.⁷¹

2.1.2 Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005)

Conforme ANPEI/MCTI (2017), “incentivos fiscais como os proporcionados pelo Capítulo III da Lei do Bem, Lei nº 11.196/2005, são instrumentos adotados em muitos países para estimular as atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. Estes incentivos favorecem a competitividade interna e externa das empresas, a geração de empregos especializados e de alto nível, e a redução do risco tecnológico inerente às estratégias de inovação. Atualmente, a Lei do Bem é o principal instrumento de estímulo às atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação nas empresas brasileiras, abarcando todos setores da economia, sendo

⁶⁶ Corresponde ao Art. 20 da Lei nº 10.973/2004.

⁶⁷ A Lei nº 8.666/1993 instituiu normas para licitações e contratos da Administração Pública.

⁶⁸ Conforme RAUEN, André Tortato. Atualização do mapeamento das encomendas tecnológicas no Brasil. IPEA, Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura - Diset, novembro de 2019, p. 7. Disponível no sítio:

http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9524/1/NT_53_Diset_Atualiza%20a7%20a3o%20do%20mapeamento%20das%20encomendas%20tecnol%20c3%b3gicas%20no%20Brasil.pdf.

⁶⁹ Veja a seguir.

⁷⁰ Conforme: Contratos de encomenda tecnológica: noções introdutórias. Nota Técnica elaborada por: AGU, agosto de 2021. Disponível no sítio:

<https://www.gov.br/agu/pt-br/composicao/cgu/cgu/modelos/cti/consulta/encomenda-tecnologica-introducao-versao-2021-3.pdf>.

⁷¹ Conforme AGU, 2021.

fundamental para sustentar o desenvolvimento da capacidade técnico-produtiva e o aumento do valor agregado da produção de bens e serviços” (EMBRAPA, 2019).⁷²

De acordo com o Art. 17, inciso I, da Lei do Bem, as empresas podem deduzir os dispêndios com “pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica”, classificáveis como despesas operacionais, para efeito de apuração do imposto de renda pessoa jurídica (IRPJ) e da CSLL. A dedutibilidade já é 100% assegurada no art. 349 do regulamento de IR, e a Lei do Bem permite exclusão adicional de 60% a 100%, conforme art. 19. A exclusão adicional é calculada sobre o lucro líquido, após as deduções operacionais permitidas pela Receita Federal.⁷³

Conforme estabelecido pelo Art. 19-A da Lei do Bem, no caso de dispêndios efetivados pela empresa em projeto de pesquisa científica e tecnológica e de inovação tecnológica executado por Instituição Científica e Tecnológica (ICT), a Lei do Bem concede exclusão adicional de, no mínimo, a metade (50%) e, no máximo, duas vezes e meia (250%) o valor dos dispêndios.

No entanto, o esse artigo da Lei do Bem não se encontra operante, pois, desde 2015, o edital da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) que recebe as propostas de projetos das ICT para avaliação por um “comitê permanente de acompanhamento de ações de pesquisa científica e tecnológica e de inovação tecnológica”, formado por Ministério da Educação (MEC), MCTIC (atual MCTI) e Ministério da Indústria, Comércio exterior e Serviços - MDIC (atual no ME) está suspenso (§ 8º do Art. 19-A).

A inviabilidade da superdedução definida art. 19-A não impede que projetos de empresas sejam executados com ICT, sendo a empresa beneficiada dos incentivos fiscais constantes nos arts. 17 e 19.

Encontra-se em andamento no Congresso Nacional, o Projeto de Lei nº 2838/2020 que altera o Art. 19-A da Lei do Bem. Uma das principais alterações nesse artigo é a fixação do percentual de exclusão adicional em 150%, não mais variando de um mínimo de 50% a 250%.⁷⁴

⁷² Guia da Lei do Bem O que é inovação para a Lei do Bem? Conheça o principal instrumento de fomento à inovação em empresas do Brasil. ANPEI, com o apoio do MCTI, 2017, p. 10. Disponível no sítio:

http://www.finep.gov.br/images/aceso-a-informacao/Auditoria_Corregedoria/30_08_2022_Relatorio-de-gestao-MCTIC_2021.pdf.

⁷³ Lei do Bem / Embrapa, Secretaria de Inovação e Negócios. Brasília, DF : Embrapa, 2019. Disponível no sítio: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/196077/1/LEI-DO-BEM.pdf>.

⁷⁴ O Projeto de nº 2838/2020, do Senador Izalci Lucas (DF), encontra disponível no sítio:

<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/142078>.

2.1.3 Lei de Informática

A Lei de Informática (conforme as Leis nº 8.248/91, e suas alterações posteriores, dadas pela Lei nº 10.176/01, Lei nº 10.664/2003, Lei nº 13.023/2004, Lei nº 11.077/2004, Lei nº 13.674/18 e Lei nº 13.969/19) estabelece a concessão de incentivos fiscais para empresas do setor de tecnologia (áreas de hardware e automação), que tenham por prática investir em P&D.

A partir da publicação da Lei nº 13.969/19, houve alteração na forma de utilização do incentivo, que passou a ser através de créditos financeiros, em substituição à desoneração de IPI existente anteriormente. O governo federal utiliza esse mecanismo para incentivar investimentos em inovação no setor de TIC para indústrias brasileiras com produção fundamentalmente nacional.

Em contrapartida aos incentivos, as empresas beneficiárias devem investir uma parcela do faturamento bruto auferido com a comercialização dos produtos incentivados em atividades de PD&I. Esses investimentos podem ser realizados:

- pelas próprias empresas que receberam o incentivo;
- **por universidades ou institutos de ensino e pesquisa, de natureza pública ou privada, mediante convênio com as empresas beneficiárias;** ou
- por meio de depósitos no Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT.⁷⁵

O MCTI disponibiliza o acesso dinâmico às bases de dados cadastrais das empresas habilitadas à fruição dos benefícios fiscais da Lei de Informática, que apresentaram proposta de Projetos de P&D e obtiveram aprovação para fabricação de produtos e modelos segundo portarias interministeriais MCT/MDIC/MF. Um “Relatório de Avaliação Lei de Informática: Ciclo 2019” foi elaborado pelo Comitê de Monitoramento e Avaliação de Políticas Públicas Federais - CMAP.⁷⁶

⁷⁵ Conforme Comitê de Monitoramento e Avaliação de Políticas Públicas Federais - CMAP: Relatório de Avaliação Lei de Informática: Ciclo 2019. O CMAP, composto por representantes dos Ministérios da Economia, da Casa Civil da Presidência da República e da Controladoria Geral da União, foi instituído por meio da Portaria Interministerial nº 102/2016 e tem o objetivo de aperfeiçoar ações, programas e políticas públicas do Poder Executivo Federal, bem como aprimorar a alocação de recursos e a qualidade do gasto público.

⁷⁶ Disponível no sítio: <https://www.gov.br/economia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/cmap/politicas/2019/subsidios/relatorio-de-avaliacao-cmas-2019-lei-de-informatica>.

2.1.4 Decreto nº 9.245/2017: Encomendas Tecnológicas na Área da Saúde - ETECS e Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo - PDP

O Decreto nº 9.245/2017⁷⁷ instituiu a Política Nacional de Inovação Tecnológica na Saúde - PNITS e estabeleceu, como instrumentos dessa política, as Encomendas Tecnológicas na Área da Saúde - ETECS e as Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo - PDP.

A PNITS possui, dentre outros, os seguintes objetivos: **estimular a atividade de inovação na administração pública e nas entidades privadas**, inclusive para a atração, a constituição e a instalação de centros de pesquisa, desenvolvimento e inovação e de parques e polos tecnológicos no País; **estimular e fomentar a parceria entre a administração pública e as entidades privadas**, com vistas à promoção da transferência, da internalização, da incorporação, do desenvolvimento e da qualificação de tecnologias em saúde no território nacional; **incentivar a inovação e a 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 na área da saúde; promover a pesquisa, o desenvolvimento e a fabricação de produtos e serviços estratégicos para o SUS em território nacional, com estímulo à **competitividade empresarial**; e estabelecer os critérios para o **uso do poder de compra estatal** com o intuito de racionalizar os gastos em saúde e induzir o desenvolvimento científico, tecnológico e industrial, com vistas à sustentabilidade do SUS e à consolidação do Complexo Industrial da Saúde no País.

As “Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDP) visam ampliar o acesso a medicamentos e produtos para saúde considerados estratégicos para o Sistema Único de Saúde (SUS), por meio do fortalecimento do complexo industrial do País. O objetivo principal é fomentar o desenvolvimento nacional para reduzir os custos de aquisição dos medicamentos e produtos para saúde que atualmente são importados ou que representam um alto custo para o SUS. As parcerias são realizadas entre duas ou mais instituições públicas ou entre **instituições públicas e empresas privadas**, buscando promover a produção pública nacional. Também está incluído no escopo das PDP o desenvolvimento de novas tecnologias.”⁷⁸

⁷⁷ Disponível no sítio: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9245.htm.

⁷⁸ Informação disponível no sítio:

<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sctie/cqcis/pdp#:~:text=O%20que%20s%C3%A3o%20Parcerias%20para,do%20complexo%20industrial%20do%20Pa%C3%ADs..>

As propostas de PDP aprovadas para “Medicamentos, Vacinas Hemoderivados” e “Produtos para saúde” podem ser observadas nos Quadros 4⁷⁹ e 5.⁸⁰ (Anexo II).

Nesse contexto e tendo em vista os objetivos desse relatório, apresenta-se, a seguir, algumas considerações relativas a aspectos que problematizam a eficácia desse marco legal.

2.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A EFICÁCIA DO MARCO LEGAL

- Avaliação negativa do nível de implementação do Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação - MLCTI nas 69 universidades públicas federais

Em agosto de 2022, o TCU divulgou o relatório de auditoria relativo à implementação do novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (MLCTI)⁸¹ nas universidades federais.⁸² As principais conclusões foram as seguintes:

- Baixa implementação pela maioria dessas instituições de ensino;
- Políticas de inovação desatualizadas ou ainda não formalizadas;
- Necessidade de regulamentação de todos os temas previstos no MLCTI nas políticas de inovação das universidades; e
- Necessidade de motivação pela entidade de ensino superior para a utilização de algum instrumento previsto no novo MLCTI.

O Relatório também indicou alguns “achados” com relação aos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) em algumas dessas entidades:

⁷⁹ Informações disponíveis no sítio:

<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sctie/cqcis/pdp/documentos/propostas-de-projetos-de-pdp/arquivos/medicamento-vacina-e-hemoderivados-propostas-de-projeto-de-pdp-aprovadas-de-2017-2018>.

⁸⁰ Informações disponíveis no sítio:

<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sctie/cqcis/pdp/documentos/propostas-de-projetos-de-pdp/arquivos/produtos-para-saude-propostas-de-projeto-de-pdp-propostas-de-projeto-de-pdp-aprovadas-de-2010-a-2018>.

⁸¹ O novo MCLTI se refere ao Capítulo IV da Emenda Constitucional (EC) 85/2015, à Lei 13.243/2016 - que alterou a lei original (Lei nº 10.973/2004) - e, em especial, a partir do Decreto 9.283/2018, que regulamentou o marco no âmbito da Administração Pública Federal.

⁸² Disponível no sítio:

<https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/universidades-federais-tem-baixa-implementacao-de-novo-marco-de-ciencia-e-tecnologia.htm>.

- Inexistência, deficiência da definição de atribuições e apoio insuficiente da universidade aos Núcleos de Inovação Tecnológica - NIT;⁸³
- Uso de laboratórios, equipamentos, instalações e capital intelectual, bem como prestação de serviços especializados na área de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I), não aderentes integralmente aos requisitos do MLCTI;
- Baixa implementação, monitoramento e prestação de contas dos convênios de PD&I;
- Insuficiente transparência nas atividades relacionadas à PD&I; e
- Baixa utilização dos demais incentivos do MLCTI por boa parte dessas instituições de ensino.

No entanto, na escala estadual, merece destaque a atuação da Inova - Agência de Inovação da Unicamp⁸⁴. A Inova, criada pela Deliberação CAD-A-002/2004,⁸⁵ é o Núcleo de Inovação Tecnológica da Unicamp e tem como missão a com a missão de fortalecer as parcerias da universidade com empresas, órgãos de governo e demais organizações da sociedade, criando oportunidades para que as atividades de ensino e pesquisa se beneficiem dessas interações e contribuindo para o desenvolvimento econômico e social do País. Conta 1.131 empresas-filhas cadastradas.⁸⁶

- Baixo número de Encomendas Tecnológicas realizadas por e para ICTs

Segundo o Hubtec (ABDI),⁸⁷ “a Encomenda Tecnológica - ETEC é um tipo especial de compra pública. Ela dispensa licitação e se destina a adquirir uma solução que ainda não está disponível no mercado e que exige esforço formal de pesquisa e desenvolvimento - P&D.”⁸⁸

⁸³ Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT): estrutura instituída por uma ou mais ICTs, com ou sem personalidade jurídica própria, que tenha por finalidade a gestão de política institucional de inovação e por competências mínimas as atribuições previstas nesta Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004).

⁸⁴ Informações disponíveis no sítio: <https://www.inova.unicamp.br/>.

⁸⁵ Disponível no sítio: <https://www.pg.unicamp.br/norma/2203/0>.

⁸⁶ Informação disponível no sítio: <https://www.inova.unicamp.br/a-inova/>.

⁸⁷ “O Hubtec é uma iniciativa da ABDI em parceria com o IPEA. Na plataforma, agentes de inovação pública e privada - que estejam conectados e envolvidos com os processos de Compras Públicas de Inovação no Brasil - têm acesso à vasta legislação vigente, às publicações técnicas, casos de sucesso, notícias, eventos e cursos, além de um espaço destinado a discussões técnicas relacionadas aos temas.” Informações disponíveis no sítio:

<https://hubtec.abdi.com.br/sobre/>.

⁸⁸ Ver:

<https://www.abdi.com.br/postagem/abdi-lanca-hub-de-encomendas-tecnologicas>.

As ETECs estão sendo pouco utilizadas no Brasil. Com foco nas ETECs federais, Rauhen (2019) elaborou o Mapa das Encomendas Tecnológicas, que identificou somente “75 contratações diretas de projetos de P&D semelhantes a uma Encomenda Tecnológica realizadas entre 2010 e setembro de 2019, em todo o Brasil”. O emprego das Encomendas Tecnológicas - ETECs, segundo evolução do marco legal entre 19/07/2010 e 20/09/2019 pode ser observado no Quadro 3 (Anexo I).

Como pode ser observado, várias ETECs são realizadas por empresas do setor de energia elétrica e direcionadas a ICTs.⁸⁹ Merecem também destaque as ETECs demandadas por ICTs públicas (p. ex., Bio-Manguinhos)⁹⁰ direcionadas a empresas.

- Acordos de parceria (Decreto nº 9.283/2018)

Segundo Medeiros et al (2020, p.5),⁹¹ “o Acordo de Parceria para PD&I está regulamentado no Brasil desde a Lei 10.973/2004 (Lei de Inovação) e foi aperfeiçoado no contexto do Marco Legal de CT&I, permitindo que os parceiros pactuem no instrumento a propriedade intelectual e as possibilidades de uso dos resultados obtidos na parceria, conferindo, de antemão, a segurança necessária, o que se torna em um atrativo para os parceiros da ICT” (Art. 9º e 35º do Decreto nº 9.283/2018).

Para “a celebração do instrumento, torna-se desnecessária a realização de procedimento licitatório ou qualquer outro tipo de processo seletivo prévio, já que a comunhão de esforços entre os partícipes é originada de uma demanda espontânea, geralmente oriunda do setor privado. Registre-se que a Lei nº 10.973/04 e também o Decreto no 9.283/2018 foram silentes neste ponto. Tal característica do Acordo de Parceria para PD&I confere ao instrumento maior fluidez, liberdade e eficiência, podendo ser celebrado quando houver interesse dos partícipes em conjugarem suas especialidades, recursos humanos, capital intelectual, serviços, infraestrutura laboratorial, equipamentos, materiais, propriedade intelectual, e outros meios, em prol do desenvolvimento de pesquisas de base tecnológica, produtos e processos inovadores que satisfaçam os seus interesses. (...). Destarte, todos esses atrativos fazem do Acordo de Parceria para PD&I um instrumento relevante para o contexto do fortalecimento do SNI, sendo ele

⁸⁹ O setor conta o Programa de P&D regulado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Resolução Normativa ANEEL nº 929/2021). Esse Programa refere-se ao estímulo à Pesquisa e Desenvolvimento e à Eficiência Energética no setor de energia elétrica, por meio da aplicação compulsória de recursos provenientes da Receita Operacional Líquida (ROL) das empresas do setor. Informações disponíveis no sítio:

<https://www.aneel.gov.br/documents/656831/14942679/ANEEL-PeD-ABAQUE-Novembro2015.pdf/4a06dfa3-9b41-47b0-a4d6-19550027650d>.

⁹⁰ O Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos (Bio-Manguinhos) é a unidade da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) responsável por pesquisa, inovação, desenvolvimento tecnológico e pela produção de vacinas, kits para diagnóstico e biofármacos voltados para atender prioritariamente às demandas da saúde pública nacional. Informação disponível no sítio:

<https://www.bio.fiocruz.br/index.php/br/home/quem-somos>.

⁹¹ MEDEIROS, Juliana; MURARO, Leopoldo; DIAS, Ludmila. Acordo de Parceria para Fomentar Resultados na Interação das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação - ICT e Empresas no Brasil. XXIII SEMEAD Seminários em Administração, novembro de 2020. Disponível no sítio:

https://login.semead.com.br/23semead/anais/resumo.php?cod_trabalho=2030.

capaz de promover o relacionamento e a aproximação entre a academia, governo e empresas, além de fomentar a realização de pesquisas orientadas para o mercado” (MEDEIROS et al, 2020, p.6).

A “Pesquisa FORTEC (2019),⁹² ao analisar especificamente os Acordos de Parceria para PD&I celebrados pelas ICTs, constatou que os NITs não conferem a devida importância ao referido instrumento como um meio para o incremento de seus objetivos estratégicos, bem como para se obter o desejado fomento da relação entre as ICTs e empresas (MEDEIROS et al, 2020, p.8).

- Lei do Bem: limitações referentes à aplicação do Art. 19-A e imprecisão da “descrição dos projetos” enquadráveis na Lei do Bem

O Art. 19-A da Lei do Bem não se encontra operante, pois, desde 2015, o edital da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) que recebe as propostas de projetos das ICT para avaliação por um “comitê permanente de acompanhamento de ações de pesquisa científica e tecnológica e de inovação tecnológica”, formado por Ministério da Educação (MEC), MCTIC (atual MCTI) e Ministério da Indústria, Comércio exterior e Serviços - MDIC (atual no ME) está suspenso (§ 8º do Art. 19-A).

No entanto, a inviabilidade da superdedução definida art. 19-A não impede que projetos de empresas sejam executados com ICT, sendo a empresa beneficiada dos incentivos fiscais constantes nos arts. 17 e 19.

Encontra-se em andamento no Congresso Nacional, o Projeto de Lei nº 2838/2020 que altera o Art. 19-A da Lei do Bem. Uma das principais alterações nesse artigo é a fixação do percentual de exclusão adicional em 150%, não mais variando de um mínimo de 50% a 250%.⁹³

Além disso, o relatório relativo à “Lei do Bem: utilização dos incentivos fiscais à inovação tecnológica” (MCTI/SEMPI) refere-se ao ano-base 2015, tece algumas considerações negativas, relativas à imprecisão da “descrição dos projetos” enquadráveis na Lei do Bem:

⁹² FORUM NACIONAL DE GESTORES DE INOVAÇÃO E DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA (FORTEC). Pesquisa FORTEC de Inovação. Políticas e Atividades de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia. Relatório ano base 2018.

Disponível no sítio:

https://fortec.org.br/wp-content/uploads/2021/01/Relatorio_anual_Ano_Base_2018.pdf.

⁹³ O Projeto de nº 2838/2020, do Senador Izalci Lucas (DF), encontra disponível no sítio:

<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/142078>.

Na questão da ‘descrição dos projetos’ é importante salientar a não observância, por parte das empresas analisadas, das orientações mencionadas pelo FORMP&D em seu item 3 na descrição de cada projeto, onde torna-se imprescindível a empresa observar, dentre outros, os seguintes aspectos:

- . Destaque o elemento tecnologicamente novo ou inovador do projeto;
- . Se existe aplicação de conhecimento ou técnica de uma nova fórmula;
- . Quaisos avanços científicos e a evolução tecnológica embutida em cada projeto;
- . Comentário sobre a metodologia e os métodos utilizados;
- . Citar a data de início e fim de cada projeto (importante para projetos continuados).

Cumpra destacar que as empresas devem dar destaque técnico adequado aos principais elementos necessários para uma precisa descrição dos projetos e das atividades de P&D e de inovação tecnológica, de forma que os analistas possam identificar e avaliar, com maior grau de clareza tais atividades. Se torna muito difícil identificar no texto livre do FORMP&D os elementos que caracterizam o desafio tecnológico e o processo investigativo de sua solução.

Em consequência, observa-se nas descrições dos projetos a falta de informações claras e objetivas por parte das empresas, a falta de compreensão dos conceitos e definições, o aproveitamento inadequado da ambiguidade dos instrumentos/normas legais e infralegais.

Os conceitos das atividades beneficiadas como, Pesquisa Básica (PB), Pesquisa Aplicada (PA), Desenvolvimento Experimental (DE), Tecnologia Industrial Básica (TIB) e Serviço de Apoio Técnico (AT), não são especificados com detalhamento técnico, além de seguir os conceitos dos principais manuais de referência, resultando em conceitos ambíguos, com o objetivo de não restringir o uso da lei em determinadas atividades e setores.

Em geral, as empresas costumam informar que ‘inovam’, mas não fornecem evidências objetivas ou sequer indícios claros do porquê consideram seus resultados como inovação.”

- Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT

Segundo a Lei nº 11.540/2007,⁹⁴ a FNDCT, instituído pelo Decreto-Lei nº 719/1969, e restabelecido pela Lei nº 8.172/1991, é um fundo especial de natureza contábil e financeira e tem o objetivo de financiar a inovação e o desenvolvimento científico e

⁹⁴ Disponível no sítio:

tecnológico com vistas a promover o desenvolvimento econômico e social do País. O FNDCT não se caracteriza como fundo de investimentos e não se vincula ao sistema financeiro e bancário nacional. É o principal instrumento de financiamento de PD&I no Brasil.

No que concerne às modalidades de apoio, os recursos do FNDCT podem ser aplicados, dentre outras, sob a forma não reembolsável, para financiamentos de projetos de ICTs, **projetos de cooperação entre ICTs e empresas**, projetos de subvenção econômica para empresas, equalização de encargos financeiros nas operações de crédito e programas desenvolvidos por organizações sociais que mantenham contrato de gestão com o MCTI e que promovam e incentivem a realização de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação.⁹⁵

Os principais instrumentos adotados para a aplicação dos **recursos não reembolsáveis** são os seguintes:

- Chamadas Públicas: são instrumentos de seleção de propostas abertos a qualquer interessado qualificado baseado em critérios pré-estabelecidos, podendo contemplar uma ou mais fases;
- Cartas-Convite: são 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;
- **Encomendas**: são 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.”⁹⁶

Segundo a CGU, “apesar do vultoso nível de recursos direcionados ao FNDCT, devido a questões orçamentárias, as verbas do fundo passaram por limitações em sua alocação e execução”. De acordo com o Relatório de Auditoria Anual de Contas do FNDCT de 2016,⁹⁷ isso se intensificou a partir daquele ano, quando da promulgação da Emenda Constitucional no 95/2016 - Teto dos

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/l11540.htm.

⁹⁵ As duas outras formas de aplicação do FNDCT são as seguintes: reembolsável, destinados a projetos de desenvolvimento tecnológico de empresas, sob a forma de empréstimo; e 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.

⁹⁶ Informação disponível no sítio:

<http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/fndct/modalidades-de-apoio>.

⁹⁷ CGU, 2017. Relatório de Auditoria Anual de Contas do FNDCT de 2016, Disponível em:

<http://www.finep.gov.br/transparencia-finep/relatorios-do-fndct/relatorios-do-fndct>.

Gastos Públicos - que levou a uma pressão pela redução dos gastos, contribuindo para que o FNDCT chegasse a um nível mais baixo de execução em comparação com os anos anteriores.

Conforme o MCTI (2022),⁹⁸ o ano de 2021 representou um ponto de inflexão no que se refere à aplicação dos recursos do FNDCT, em função da aprovação da Lei Complementar nº 177/2021.

A Lei Complementar nº 177/2021 vem para produzir grande impacto sobre o FNDCT. Ela alterou a Lei Complementar nº 101/2000, para vedar a limitação de empenho e movimentação financeira das despesas relativas à inovação e ao desenvolvimento científico e tecnológico custeadas pelo FNDCT, bem como alterou a Lei nº 11.540/2007, para modificar a natureza e as fontes de receitas do Fundo. Entre as principais mudanças trazidas pela LC nº 177/2021, destacam-se:

- A proibição da imposição de limites à execução da programação financeira relativa às fontes do FNDCT e da alocação orçamentária das receitas provenientes de suas fontes em reservas de contingência;
- A transformação do FNDCT em fundo especial de natureza contábil e financeira, permitindo a reversão dos saldos não utilizados de exercícios anteriores para aplicação no exercício seguinte;
- A ampliação das suas fontes de receitas, uma vez que as receitas arrecadadas pelo FNDCT passam a ficar no caixa do próprio Fundo, podendo este se beneficiar da aplicação financeira de suas disponibilidades para custear novas ações de CT&I;
- A ampliação do limite do empréstimo do FNDCT de 25% para 50% da dotação orçamentária anual do Fundo;
- A inclusão dos programas desenvolvidos por organizações sociais, qualificadas conforme a Lei nº 9.637/1998, que mantenham contrato de gestão com o Ministério da Ciência, Tecnologia e que promovam a realização de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação, entre as aplicações não reembolsáveis do FNDCT, limitados a 25% dos recursos disponibilizados no FNDCT para operações não reembolsáveis, a cada exercício

Nem todos os seus efeitos, no entanto, foram imediatos. Sua sanção teve dispositivos vetados pela Presidência da República, derrubado posteriormente o veto que tratava do dispositivo que impedia o governo federal de alocar os recursos na reserva de contingência. Entretanto, como o Orçamento foi aprovado um dia antes da promulgação de vetos da LC nº 177/2021, as mudanças não ficaram consignadas na LOA do FNDCT.

⁹⁸ Relatório de Gestão MCTI 2021. Disponível no sítio:
http://www.finep.gov.br/images/aceso-a-informacao/Auditoria_Corregedoria/30_08_2022_Relatorio-de-gestao-MCTIC_2021.pdf.

No entanto, a Medida Provisória 1.136, de 29 de agosto de 2022, estabeleceu novas regras para a aplicação dos recursos FNDCT. Essa MP retirou a proibição da Lei Complementar nº 101/2000 e estabeleceu limites para a aplicação dos recursos do FNDCT. Para 2022, o limite é de R\$ 5,5 bilhões. Nos anos seguintes, o limite é um percentual do total da receita prevista no ano: 58% em 2023, 68% em 2024, 78% em 2025, 88% em 2026 e 100% em 2027.⁹⁹

Além disso, Leal et al (2020, p. 21)¹⁰⁰ chama a atenção para a fragilização da governança do FNDCT, decorrente, dentre outras razões, às seguintes:

- repartição regional de recursos sem correspondente participação dos entes subnacionais;
- enfraquecimento das representações dos setores produtivos nos Comitês Gestores dos Fundos Setoriais;
- perda de competências do Conselho Diretor mediante atos normativos infralegais, como a Instrução Normativa do Conselho Diretor n. 2/2010,¹⁰¹ que criou o Comitê de Coordenação Executiva;
- assunção do Comitê de Coordenação Executiva como centro de poder da governança do fundo, assumindo várias das competências¹⁰² que haviam sido atribuídas, mediante lei, ao Conselho Diretor; e
- aumento de poder do MCTIC, FINEP e do CNPq, mediante o Comitê de Coordenação Executiva, nas decisões sobre a alocação de recursos de forma desproporcional às transversalidades e representatividades setoriais, e sem diretrizes e metas, conforme Acórdão n. 3440/2013 - TCU - Plenário, que determinou ao Conselho Diretor a elaboração de diretrizes e metas para a execução dos recursos, determinação essa ainda não cumprida segundo Brasil (2016, p. 92).

Leal et al (2020, p. 26) observa também que, “apesar repartição regional de recursos constituir um pré-requisito importante para o atendimento do princípio da autonomia dos estados menos desenvolvidos economicamente, não se pode afirmar que para o

⁹⁹ Disponível no sítio:

<https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=9195605&ts=1664396984921&disposition=inline>.

¹⁰⁰ LEAL, João Carvalho; TEXEIRA, Alexandre; MOREIRA, Geraldo. Governança, federalismo e crise do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT. Economia e Sociedade, Campinas, v. 29, n. 1 (68), p. 297-325, janeiro-abril 2020. Disponível no sítio:

<https://www.scielo.br/j/ecos/a/9WxdsM5fDC85wmrVzmzKqSf/?lang=pt>.

¹⁰¹ Disponível no sítio:

https://www.normasbrasil.com.br/norma/instrucao-normativa-2-2010_77746.html.

¹⁰² “A CCTICI do Senado sugeriu corrigir essas delegações mediante decreto legislativo: “Essa situação, a delegação de atribuições legalmente conferidas ao Conselho Diretor do FNDCT ao Conselho de Coordenação Executiva, realizada por meio da Instrução Normativa n. 2/2010, do Conselho Diretor do FNDCT, deve ser corrigida por meio de decreto legislativo. Nada obsta a criação do referido Conselho de Coordenação Executiva, ou que este atue subsidiando o Conselho Diretor. Entretanto, não podem as atribuições do Conselho Diretor serem delegadas a outra entidade, com composição substancialmente distinta, sob pena de se perder a característica de representatividade plural do processo decisório fixada em lei” (Brasil, 2016, p. 111). Conforme BRASIL. Relatório de Avaliação de Políticas Públicas: Fundos de Incentivo ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Realidade e Crítica. Comissão de Ciência, Tecnologia, Inovação, Comunicação e Informática do Senado Federal. Brasília. Senado Federal. 2016. Disponível em: <http://legis.senado.leg.br/comissoes/reuniao?6&reuniao=5698&codcol=1363>. .

FNDCT a simples repartição regional de recursos satisfaça a esse princípio. Isso porque, diferentemente de outras áreas ou sistemas de políticas públicas, como Saúde, Educação e Assistência Social, em que há transferência de recursos entre entes e, simultaneamente, esforço de coordenação política e operacional conjunta – o FNDCT destina recursos diretamente a projetos ou instituições sem a participação dos entes subnacionais e sem coordenação do governo federal.”

Nesse contexto, o FNDCT conta com um Modelo Integrado de Avaliação Global (MAG). Aprovado pelo Conselho Diretor do FNDCT, por meio da Resolução nº 04.¹⁰³ O MAG tem como foco definir o conteúdo, a forma de organização e a operacionalização das distintas modalidades de fomento do Fundo permitindo uma visão global da atuação do FNDCT. Este foco se complementa com a atribuição de responsabilidades aos agentes que operam os recursos do Fundo. O MAG propõe uma base comum e automatizada de avaliação, com 30 indicadores quantitativos e qualitativos capazes de captar situações tão diferentes quanto as observadas no FNDCT: programas de pesquisa científica e tecnológica, serviços tecnológicos, empreendedorismo, inovação, redes e plataformas, formação de recursos humanos, internacionalização, etc.¹⁰⁴

O FNDCT conta também com um Relatório de Avaliação Ciclo 2021, realizado pelo Conselho de Monitoramento e Avaliação de Políticas Públicas¹⁰⁵ (Comitê de Monitoramento e Avaliação de Subsídios da União).¹⁰⁶

2.3 PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES - PADIS

Segundo o Relatório Resumido do Programa PADIS (2021),¹⁰⁷ elaborado pelo MCTI, o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores e Displays - PADIS, foi instituído pela Lei nº 11.484, de 2007. O PADIS estabelece

¹⁰³ Disponível no sítio:

https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/outros_atos/resolucoes/migracao/Resolucao_CDFNDCT_n_4_de_02122015.html.

¹⁰⁴ Informação disponível no sítio:

<https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/fundos/fndct/paginas/MAG.html>.

¹⁰⁵ A “finalidade do CMAP é avaliar políticas públicas, através dos seus comitês: CMAS (políticas de subsídios) e CMAG (gastos diretos). O CMAP é composto pelos Secretários-Executivos do Ministério da Economia, Casa Civil e CGU. “Ao avaliar as políticas selecionadas anualmente, por critérios previamente determinados, a partir de Programas Finalísticos do Plano Plurianual Anual, representa a integração do ciclo orçamentário por meio da conexão entre a avaliação e o planejamento. Ademais, os resultados das avaliações e de suas recomendações darão informações e suporte ao restante do ciclo orçamentário, ou seja, ao controle e à execução financeira e orçamentária.” Disponível no sítio:

<https://www.gov.br/economia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/cmap/politicas/2021/subsidios/fndct-relatorio-de-avaliacao.pdf>.

¹⁰⁶ Disponível no sítio:

<https://www.gov.br/economia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/cmap/politicas/2021/subsidios/fndct-relatorio-de-avaliacao.pdf>.

¹⁰⁷ Disponível no sítio:

https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/padis/arquivos_padis/padis_rel_resumido_2021_fev.pdf.

que para as empresas que invistam em pesquisa e desenvolvimento no Brasil, e exerçam pelo menos uma das atividades de concepção, desenvolvimento e projeto (design), difusão ou processamento físico-químico, corte, encapsulamento e testes de semicondutores ou de displays, será concedida a desoneração dos impostos e tributos federais incidentes sobre as máquinas, equipamentos e ferramentas destinadas ao projeto e à produção de semicondutores e de displays.

As empresas beneficiárias do PADIS poderão contar também com a isenção do imposto de renda e de tributos e impostos federais incidentes sobre a produção e a comercialização de circuitos integrados.

Como primeiro resultado do Programa PADIS, as empresas implantaram complexas unidades de produção (salas limpas, estações de tratamento de água, ambientes com controle de temperatura e umidade, equipamentos de fabricação de alta precisão, recursos humanos qualificados, dentre outras facilidades), incluindo as primeiras plantas de painéis fotovoltaicos.

Segundo o Art. 6º da Lei nº 11.484/2007,¹⁰⁸ a pessoa jurídica beneficiária do PADIS deve investir no País, anualmente, em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação, no mínimo, o valor de 5% da base de cálculo formada pelo seu faturamento bruto no mercado interno. No mínimo 1% do faturamento bruto, deduzidos os impostos incidentes na comercialização, deve ser aplicado mediante **convênio com centros ou institutos de pesquisa ou entidades brasileiras de ensino, oficiais ou reconhecidas**.

Segundo o Relatório Resumido do Programa PADIS (2021), as principais instituições credenciadas pelo CATI que realizaram convênios com as empresas beneficiárias do programa PADIS, para realizarem atividades de pesquisa e desenvolvimento em semicondutores são as seguintes: Associação do Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico - LSI-TEC;¹⁰⁹ Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer - CTI Instituto de Pesquisas Eldorado; Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS; e Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

¹⁰⁸ Disponível no sítio:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11484.htm.

¹⁰⁹ O Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico (LSI-TEC), localizado na cidade de São Paulo, é uma associação sem fins lucrativos, em operação desde 1999, com linhas de ação voltadas para a aplicação do conhecimento em tecnologia avançada, para gerar produtos, serviços e sistemas mais competitivos e de maior valor agregado, que aumentam a competitividade da indústria brasileira. Informação disponível no sítio:

<https://www.lsitec.org.br/>.

O programa PADIS foi prorrogado até 2026, por meio da Lei nº 14.302/2022. Além disso, devido à crise no fornecimento de semicondutores decorrente da pandemia do Covid-19, o governo federal tem trabalhado em um novo programa de estímulo ao setor, no entanto ele ainda não havia sido lançado até o momento da elaboração deste documento.

2.4 COMITÊ DAS ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NA AMAZÔNIA - CAPDA¹¹⁰

O Comitê das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento na Amazônia - CAPDA foi criado em 2002. O último dispositivo legal relativo às competências desse Comitê é o Decreto nº 10.521, de 15 de outubro de 2020.¹¹¹ A Secretaria-Executiva do CAPDA é exercida pela Suframa.

As “atividades do CAPDA estão relacionadas, entre outras, à definição de critérios para credenciamento de ICTs, incubadoras e aceleradoras, assim como ao credenciamento e descredenciamento delas no Comitê; à gestão de parcela dos recursos destinados a atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I), oriundos de investimentos realizados pelas empresas de desenvolvimento ou produção de bens e serviços de informática que fizeram jus a benefícios fiscais previstos na Lei de Informática nº 8.387/1991, e alterações posteriores; e ao estabelecimento dos programas e das áreas que serão considerados prioritários e à definição das diretrizes para o funcionamento, o acompanhamento e a vigência dos programas.”¹¹²

Esse Comitê é composto por representantes do governo federal, dos governos dos estados da Amazônia Ocidental (Acre, Amazonas, Rondônia, Roraima) e do Amapá, de instituições de fomento à pesquisa e inovação, da comunidade científica e do Polo Industrial de Manaus. Esse Comitê é composto por representantes do governo, instituições de fomento à pesquisa e inovação, **comunidade científica e setor empresarial**.

Dentre outras atribuições, compete ao CAPDA as seguintes: credenciar e descredenciar ICTs, incubadoras e aceleradoras; definir **os programas e os projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação a serem contemplados com recursos do FNDCT**,

¹¹⁰ Informações disponíveis no sítio:

<https://www.gov.br/suframa/pt-br/zfm/pesquisa-e-desenvolvimento/capda>.

¹¹¹ Disponível no sítio: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10521.htm.

¹¹² Informação disponível no sítio:

<https://www.gov.br/suframa/pt-br/zfm/pesquisa-e-desenvolvimento/capda>.

indicar aqueles considerados prioritários e avaliar os resultados daqueles que forem desenvolvidos; e estabelecer os programas e as áreas que serão considerados prioritários.

Conforme o Art. 5º desse Decreto, para fazer jus à isenção do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI e redução do Imposto sobre Importação - II, as empresas com sede ou estabelecimento principal na Amazônia Ocidental ou no Estado do Amapá e que tenham como finalidade a produção de bens e serviços de TIC deverão investir, anualmente, no mínimo, 5,0% do seu faturamento bruto no mercado interno.

No mínimo percentual igual ou superior a nove décimos por cento deverão ser aplicados por meio de convênio com ICTs ou com instituições de pesquisa ou instituições de ensino superior mantidas pelo Poder Público, com sede ou estabelecimento principal na **Amazônia Ocidental ou no Estado do Amapá**, credenciadas pelo CAPDA. **Um percentual igual ou superior a quatro décimos por cento por meio de convênio com ICTs** criadas e mantidas pelo Poder Público, com sede ou estabelecimento principal região.

Além disso, deverá ser aplicado **percentual igual ou superior a dois décimos por cento, sob a forma de recursos financeiros, depositados trimestralmente no FNDCT**. Um percentual não inferior 50% desses recursos financeiros será destinado às ICTs criadas e mantidas pelo Poder Público e às instituições de ensino superior mantidas pelo Poder Público.

A Portaria Conjunta nº 347 (Ministério da Economia/Suframa), de 20 de outubro de 2020, dispôs sobre o investimento mediante convênio com Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação - ICTs, criadas e mantidas pelo Poder Público, com sede ou estabelecimento principal na Amazônia Ocidental ou no Estado do Amapá, credenciadas pelo Comitê das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento na Amazônia - CAPDA, para aplicação de percentual igual ou superior a quatro décimos por cento em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação - PD&I, na Amazônia Ocidental ou no Estado do Amapá (área de cobertura da Suframa).

Os objetivos dessa Portaria são os seguintes:

- estimular e fortalecer a execução de atividades de PD&I nas ICTs públicas¹¹³ sediadas Amazônia Ocidental ou no Estado do Amapá;
- tornar mais efetivos os investimentos em PD&I das empresas beneficiárias da Lei nº 8.387/1991 (Lei de Informática);
- estimular a atração de investidores e parceiros nacionais e internacionais, fora da região da Amazônia Ocidental ou do Estado do Amapá, que queiram participar em projetos de PD&I, com as ICTs públicas e as empresas instaladas no Polo Industrial de Manaus – PIM;
- criar as condições para atração de novos negócios por meio de projetos de PD&I com as ICTs públicas; e
- estimular a capacitação de profissionais qualificados para atender às demandas das empresas e dos ICTs públicas e privadas.

O Decreto nº 10.521/2020 adotou um conceito amplo de atividades de pesquisa, desenvolvimento, além do estabelecido pelo Manual de Frascati (OECD, 2013): pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental. Inclui também:

- formação ou capacitação profissional - aquelas de níveis médio, superior ou de pós-graduação, em áreas consideradas prioritárias pelo Capda, ou aquelas vinculadas às atividades de que tratam os incisos I ao IV;¹¹⁴ e
- serviços de consultoria científica e tecnológica - estudos, ensaios e testes, atividades de normalização, gestão de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação, de gestão tecnológica, de fomento à invenção e à inovação e de gestão e controle da propriedade intelectual gerada nas atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação, desde que associadas a quaisquer das atividades previstas nos incisos de I ao IV.

2.5 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL – EMBRAPII: MODELO DE REFERÊNCIA PARA A RELAÇÃO ICT-EMPRESAS NO BRASIL

¹¹³ Segundo a Portaria Conjunta nº 347/2020, ICT pública se refere a um órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta legalmente constituída sob as leis brasileiras, com sede e foro na Amazônia Ocidental ou no Estado do Amapá, 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.

¹¹⁴ Essas atividades são as seguintes: I - componentes eletrônicos a semicondutor, optoeletrônicos, e seus insumos de natureza eletrônica; II - máquinas, equipamentos e dispositivos baseados em técnica digital, com funções de coleta, tratamento, estruturação, armazenamento, comutação, transmissão, recuperação ou apresentação da informação, seus insumos eletrônicos, partes, peças e suporte físico para operação; III - softwares para computadores, máquinas, aparelhos, equipamentos e dispositivos de tratamento da informação e documentação técnica a eles associada; e IV - serviços técnicos associados aos bens e softwares de que tratam os incisos I, II e III.

A EMBRAPII foi formalmente constituída em maio de 2013 e qualificada como organização social pelo Poder Público Federal em setembro de 2013. Possui contratos de gestão com o MCTI, o MEC e o Ministério da Saúde.¹¹⁵ **Atua por meio da cooperação com instituições de pesquisa científica e tecnológica, públicas ou privadas, tendo como foco as demandas empresariais e como alvo o compartilhamento de risco na fase pré-competitiva da inovação.**

A EMBRAPII tem por finalidade promover e incentivar a realização de projetos empresariais em áreas estratégicas determinadas pelo Conselho de Administração, por meio da cooperação com **instituições de pesquisa tecnológica**, com os seguintes objetivos específicos:

- Fomentar o desenvolvimento tecnológico de novos produtos, processos ou soluções empresariais, contribuindo para a construção de um ambiente de negócios favorável à inovação;
- Articular e estimular a cooperação entre empresas e Instituições de pesquisa tecnológica;
- Financiar projetos de PD&I, com ênfase em projetos que incluam a fase pré-competitiva, em áreas ou temas definidos pela EMBRAPII, em parceria com empresas e instituições de pesquisa tecnológica pré-selecionadas, compartilhando o risco da inovação tecnológica;
- Contribuir para o desenvolvimento dos Polos de Inovação dos Institutos Federais;
- Contribuir para o treinamento tecnológico de recursos humanos para a indústria, em áreas ou temas selecionados; e
- Difundir informações, experiências e projetos à sociedade.¹¹⁶

A EMBRAPII, em parceria com as Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação, estrutura as chamadas Unidades EMBRAPII (UEs). Essas Unidades “são constituídas a partir de competências tecnológicas específicas de instituições de pesquisa científica e tecnológica, públicas ou privadas sem fins lucrativos, com experiência comprovada no desenvolvimento de projetos de inovação **em parceria com empresas do setor industrial**”.¹¹⁷ São centros de excelência em pesquisa aplicada e inovação, com alta capacidade técnica; dispõem de infraestrutura de ponta e apresentam um histórico em atender empresas; e apresentam foco em tecnologias industriais. Em 2021, existiam 72 Unidades EMBRAPII, com “pesquisadores e pessoal altamente qualificados e infraestrutura de ponta para atender as demandas empresariais”. Merece ser destacada a expressiva capilaridade

¹¹⁵ Conforme: EMBRAPII, ppt de apresentação sobre a instituição, realizada por Igor Manhães Nazarethzia, em 2021.

¹¹⁶ Conforme o Estatuto da EMBRAPII, disponível no sítio:

<http://embrapii.org.br/wp-content/uploads/2014/09/ESTATUTO.pdf>.

¹¹⁷ Informações disponíveis no sítio: <http://embrapii.org.br/categoria/unidades-embrapii/>.

regional dessas Unidades, constituindo a **maior rede de ICT / empresas em PD&I no Território Nacional** (Figura 3). A linha histórica do credenciamento de Unidades EMBRAPII apresentou, no período 2014-2021, um expressivo crescimento (Gráfico 2).

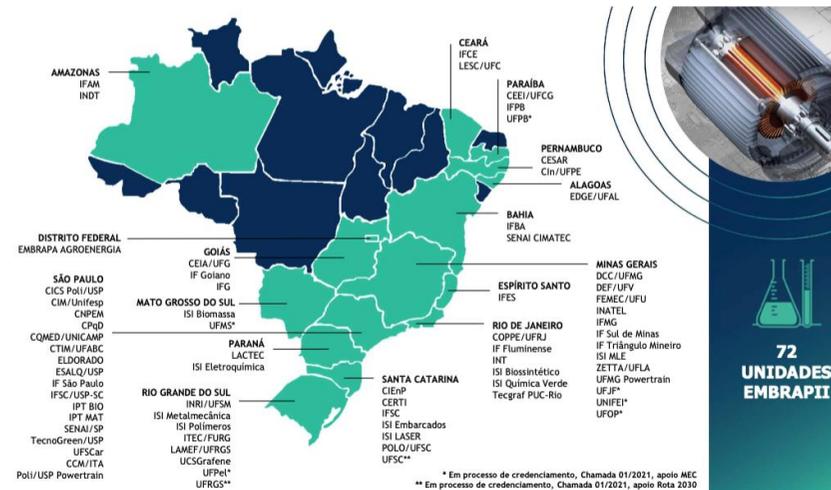


Figura 3: Unidades EMBRAPII no Brasil
Fonte: EMBRAPII (2021).

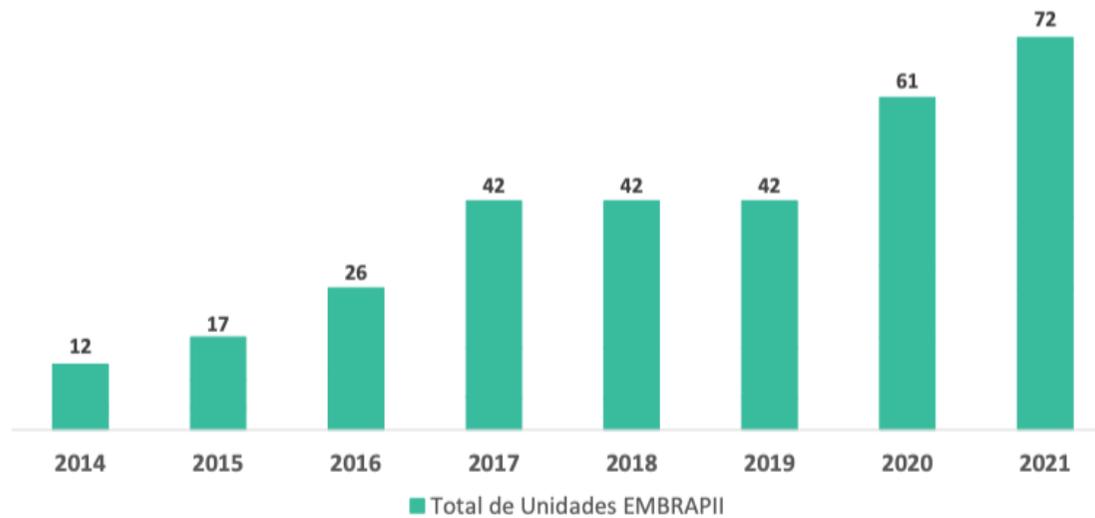


Gráfico 2: Linha histórica do credenciamento de Unidades EMBRAPPII no período 2014-2021

Fonte: EMBRAPPII (2021).

O financiamento é tripartite: a EMBRAPPII aporta recursos não reembolsáveis; a Empresa aporta recursos financeiros; e a Unidade Embrapii, recursos não financeiros e/ou financeiros (Figura 4).

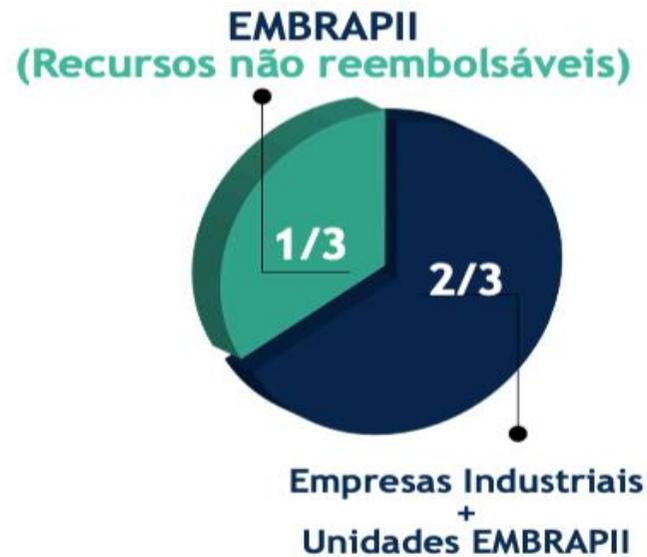


Figura 4: Modelo de financiamento da EMBRAPPII
Fonte: EMBRAPPII (2021).

“Para cada Unidade credenciada, a EMBRAPPII assegura à indústria que aquele centro de pesquisa pode atuar como seu centro de P&D ou completar as atividades do centro que a empresa já possua” (Jorge Guimarães, diretor-presidente da EMBRAPPII).¹¹⁸

¹¹⁸ Informação disponível no sítio: <https://embrappii.org.br/embrappii-credencia-11-novas-unidades-em-universidades-federais/>.

Oliveira et al (2019) “explores how the EMBRAPII model might contribute to the mission of building trust in industrial innovation in Brazil. (...) the ways that EMBRAPII has changed the culture of innovation in Brazil, both in the research organizations ou ‘units’, that are part of the system and in firms that co-invest with these units in the research and development (R&D) activities.”¹¹⁹

Segundo Sales-Filho et al (2021), “o modelo Embrapii contribuiu para a superação de barreiras de orientação e de transação na interação pesquisa-indústria, apresentando bons resultados. Efeitos na geração de novas tecnologias, como novos produtos, processos e metodologias foram alcançados na maioria dos projetos.”¹²⁰

2.6 COOPERAÇÃO DAS UNIDADES DE PESQUISA DO MCTI COM EMPRESAS

Dentre as Unidades de Pesquisa do MCTI podem ser destacadas as seguintes: Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer - CTI; Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF; Centro de Tecnologia Mineral - CETEM; Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste - CETENE; Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE; Instituto Nacional de Tecnologia - INT; Laboratório Nacional de Astrofísica - LNA; e Laboratório Nacional de Computação Científica - LNCC.¹²¹s

Alguns exemplos de cooperação ICT-Sector Produtivo são dados pelo Centro de Tecnologia e Infomação Renato Ascher:¹²²

- Laboratório de manufatura aditiva completo e totalmente operacional, que é usado como laboratório aberto e demonstrador tecnológico para empresas e academia, além de pessoal altamente qualificado nessas tecnologias;
- Em parceria com instituições de saúde e empresas de desenvolvimento de software, o CTI está buscando cada vez mais o seu envolvimento em projetos de aplicações de tecnologias semânticas, de aprendizado de máquina e de ciência de dados para pesquisa, análise de dados e apoio à decisão no contexto da saúde; e

¹¹⁹ OLIVEIRA, João Gomes; Guimarães, Jorge Almeida. Building trust in innovation: The case of EMBRAPII. (In) REYNOLD, Elisabeth B. et al. (Editors). Innovation in Brazil: Advancing Development in the 21st Century. Routledge Studies in Innovation, Organizations and Technology, 2019.

¹²⁰ SALLES-FILHO, Sergio; BIN, Adriana; BONILLA, Kleinsy; COLUGNAT, Fernando. Efetividade por Desenho: Superando as Barreiras Relacionadas à Orientação e Transação na Interação Pesquisa-Indústria. Revista de Administração Contemporânea, v. 25, n. 5, 2021. Disponível no sítio:

<https://rac.anpad.org.br/index.php/rac/article/view/1478>.

¹²¹ Informação disponível no sítio: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/institucional/paginas/Estrutura_Organizacional.html.

¹²² Conforme “CTI Relatório de Atividades 2019-2020”. Disponível no sítio: https://www1.cti.gov.br/sites/default/files//2020_01_05_relatorio_miolo_digital_horizontal_0.pdf.

- O CTI apoiou a startup Visto.Bio no desenvolvimento de uma substância de capacidade virucida imediata contra a Covid-19. A tecnologia, que está sendo comercializada em formato de spray antisséptico, é comprovadamente eficaz na eliminação do novo coronavírus em roupas e em outros objetos que possuam materiais têxteis, tais como estofados e máscaras. O spray funciona desativando o RNA do coronavírus, por meio da quebra da bicamada lipídica de gordura do vírus.

Em 2021, o IMPA criou um centro de inovação para a realização de projetos em parceria com o setor produtivo. "Um dos objetivos desse centro, batizado de Centro Impa de Projetos e Inovação (Centro Pi, em alusão à constante matemática mais famosa), será o de fomentar a transferência de tecnologias baseadas em matemática desenvolvidas na instituição para empresas, de modo que possam ser incorporadas aos seus processos de produção."¹²³

Segundo MCTI, é necessário expandir a interação entre suas unidades de pesquisa e o setor produtivo. Para isso, tem realizado atividades como o estímulo à elaboração de suas políticas de inovação, capacitações, fomento à gestão de projetos, entre outros.

2.7 BOLSAS DO CNPQ CONDICIONADAS A ALGUM VÍNCULO COM EMPRESAS E GRUPOS DE PESQUISA (DGP/CNPQ) COM PARCERIA COM EMPRESAS

As **Bolsas do CNPq que possuem vínculo com empresas** são as seguintes: Iniciação Tecnológica e Industrial (ITI); Iniciação Tecnológica em TICs (ITC); Doutorado-Sanduiche Empresarial (SWI); Pós-Doutorado Empresarial (PDI); Desenvolvimento Tecnológico e Industrial (DTI); e Especialista Visitante (EV).¹²⁴

No que se refere a Grupos de Pesquisa (DGP / CNPq) com parceria com empresas, as informações contidas no DGP/CNPq dizem respeito aos recursos humanos que integram grupos de pesquisa (pesquisadores, estudantes e técnicos), às linhas de pesquisa em andamento, às especialidades do conhecimento, aos setores de aplicação envolvidos, à produção científica, tecnológica e artística e às **parcerias estabelecidas entre os grupos e as instituições, sobretudo com as empresas do setor produtivo.**

¹²³ Informação disponível no sítio:

<https://agencia.fapesp.br/impa-cria-centro-voltado-a-projetos-de-inovacao-com-empresas/35428/>.

¹²⁴ Informação disponível no sítio:

https://www.gov.br/cnpq/pt-br/aceso-a-informacao/bolsas-e-auxilios/copy_of_modalidades.

Essas parcerias buscam identificar canais de troca de conhecimento e/ou articulação em redes, um dos nichos relevantes do Sistema Nacional de Inovação.¹²⁵

2.8 FUNDAÇÕES DE AMPARO À PESQUISA: PROGRAMAS VOLTADOS PARA PARCERIA ICT-EMPRESAS

A título de exemplo, a FAPESP conta com o Programa de Apoio à Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica (PITE). Esse programa tem como objetivo intensificar **o relacionamento entre universidades/institutos de pesquisa e empresas, por meio da realização de projetos de pesquisa cooperativos. Apóia projetos de pesquisa em colaboração realizados por pesquisadores de centros de pesquisa de empresas localizadas no Brasil ou no exterior e cofinanciados por estas** (FAPESP, Relatório da Administração 2020).¹²⁶

A FAPEMIG opera o Programa Pró-Inovação em parceria com o BDMG, cujo **“objetivo é o de contribuir para o aumento da competitividade das empresas por meio do estímulo a atividades de inovação** que gerem valor, maior produtividade e o oferecimento à sociedade de produtos, processos e serviços inovadores e com excelência na qualidade.”¹²⁷

2.9 COOPERAÇÃO ENTRE EMPRESAS ESTATAIS E ICTS

Várias empresas estatais estabelecem relação de cooperação com ICT em iniciativas de PD&I. Dois exemplos podem ser citados:

a. Desde 2014, a empresa Itaipu Binacional apoia o Programa Oeste em Desenvolvimento que “tem criado oportunidades e desenvolvido metodologias para a participação de atores que possibilitem a integração de ações em especial por meio das Câmaras Técnicas (Avicultura, Suinocultura, Pecuária Leiteira, Apicultura, Sanidade Agropecuária, Energias Renováveis,

¹²⁵ Informação disponível no sítio: <https://lattes.cnpq.br/web/dgp/o-que-e/>.

¹²⁶ Disponível no sítio: https://ses.sp.bvs.br/wp-content/uploads/2021/04/E_CM-FAPESP_2021-15.pdf.

¹²⁷ Informação disponível no sítio:

<https://fapemig.br/pt/linhas-de-fomento/programas-em-parceria/programa-pro-inovacao/>.

Conservação de solos, etc.), envolvendo produtores, dirigentes da agropecuária, associações, cooperativas, iniciativa privada, **instituto de pesquisa, universidades**, governo estadual e federal;¹²⁸ e

b. “O potencial de geração de energia solar do sertão do São Francisco aliado à busca por inovações na área de energias alternativas resultou no estabelecimento de uma parceria público-privada envolvendo a Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), a Universidade de Pernambuco (UPE) e a Companhia Hidrelétrica do São Francisco (Chesf), órgão financiador da iniciativa. A parceria visa à execução de um projeto de Pesquisa & Desenvolvimento e Inovação (P&D+I) que está em andamento em Petrolina (PE), cujo objetivo é desenvolver produtos e processos para ampliar as possibilidades de implantação, no Brasil, de sistemas e plantas fotovoltaicas que operem com maior eficiência e, ao mesmo tempo, a custos menores e com menor impacto ambiental. O projeto conta também com a atuação da FITec - Inovações Tecnológicas, uma fundação privada de fins não lucrativos credenciada no Ministério da Ciência e Tecnologia; e do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel), vinculado à Eletrobrás. O P&D+I receberá cerca de R\$ 54 milhões em recursos da Chesf, por meio das **Leis nº 9.991/2000 e nº 10.973/2004 e seus decretos regulamentares, que regem a aplicação de recursos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação pelas Empresas de Energia Elétrica.**¹²⁹

¹²⁸ Informação disponível no sítio:

<https://www.ufpr.br/portalfufr/noticias/ufpr-e-itaipu-binacional-assinam-termo-de-cooperacao-para-desenvolver-projetos-na-area-de-sustentabilidade/>.

¹²⁹ Informação disponível no sítio: <https://portais.univasf.edu.br/noticias/univasf-integra-projeto-de-pesquisa-desenvolvimento-e-inovacao-de-energia-solar-fotovoltaica-com-chesf-ufpe-e-upe>.

2.10 COOPERAÇÃO DOS INSTITUTOS NACIONAIS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (INCT/CNPQ) COM EMPRESAS

O Programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) foi aprovado em substituição ao Programa Institutos do Milênio, por meio da Portaria MCT nº 429/2008, e reeditado em 2014, pela Portaria MCTI nº 577/2014.¹³⁰ O art. 2º da Portaria de reedição define que:

Os Institutos Nacionais serão formados a partir de uma instituição sede, caracterizada pela excelência de sua produção científica e/ou tecnológica, alta qualificação na formação de recursos humanos e com capacidade de alavancar recursos de outras fontes, e por um conjunto de laboratórios ou grupos associados de outras instituições, articulados na forma de redes científico-tecnológicas que devem incluir pesquisadores de grupos em novos campi universitários, e/ou em instituições em regiões menos favorecidas.

O MCTI é a instituição coordenadora do Programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, sendo o responsável por estabelecer atribuições e aportar recursos orçamentários CNPq e do FNDCT, através da FINEP. e de outras ações programáticas quando pertinente (Art. 2º da Portaria MCTI nº 577/2014).

Dentre outras finalidades dos INCT (pesquisa, formação de recursos humanos, etc.), merece destaque a seguinte:

- Transferência de conhecimentos, tecnologias e inovações para o setor produtivo e/ou para o setor Público: específica para os Institutos voltados a aplicações da ciência, tecnologia e inovação, **mecanismos para a interação e sinergia com o setor empresarial** e/ou com o setor público, treinamento de pesquisadores e técnicos que possam atuar nas empresas, e iniciativas que facilitem o desenvolvimento conjunto de conhecimento, produtos e processos. Deve apresentar ênfase em todo o ciclo do conhecimento: do desenvolvimento de ideias a produtos comerciais, buscando a geração de patentes e a inserção de produtos no mercado.¹³¹

Desde a criação do Programa INCT em 2008, já foram lançados pelo CNPq e parceiros institucionais, três Editais/Chamadas Públicas:

¹³⁰ Disponível no sítio:

https://antigo.mctic.gov.br/mctic/abrircms/legislacao/portarias/migracao/Portaria_MCT_n_429_de_17072008.html?searchRef=fapesc&tipoBusca=expressaoExata.

¹³¹ Informação disponível no sítio:

<http://inct.cnpq.br/sobre>.

- Edital MCT/CNPq/FNDCT/CAPES/FAPEMIG/FAPERJ/FAPESP Nº 015/2008 - Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia: 122 projetos contratados.
- Edital MCT/CNPq/FNDCT Nº 71/2010 - Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia em Ciências do Mar: 3 projetos contratados.
- Chamada INCT-MCTI/CNPq/CAPES/FAPs nº 16/2014: 102 projetos contratados.

Já foram estabelecidas 1.835 parcerias nacionais e 1.302 internacionais, incluindo 515 cooperações com empresas brasileiras e 139 estrangeiras.¹³²

2.11 PARQUES TECNOLÓGICOS

Segundo a Lei nº 10.973/2004, parque tecnológico é “complexo planejado de desenvolvimento empresarial e tecnológico, promotor da cultura de inovação, da competitividade industrial, da capacitação empresarial e da promoção de sinergias em atividades de pesquisa científica, de desenvolvimento tecnológico e de inovação, entre empresas e uma ou mais ICTs, com ou sem vínculo entre si.”

Um estudo realizado pelo MCTI e pela Universidade de Brasília (UnB), em 2019, apresenta um panorama do segmento de PCTs brasileiros, com dados levantados em 2017 e 2018,¹³³ constata que “as iniciativas de parques multiplicaram-se ao longo do tempo, apresentando um crescimento considerável, passando de 10 em 2000, para 103 em 2017, sendo 37 em fase de projeto, 23 em fase de implantação e 43 em fase de operação. (...) As iniciativas de PCTs também estão espalhadas geograficamente pelo país, contemplando uma área construída de mais de 3 milhões de m². A despeito da concentração nas regiões Sul e Sudeste, já existem parques em operação em todas as regiões brasileiras,” conforme pode ser visto na Figura 5.

¹³² Informação disponível no sítio:

<http://inct.cnpq.br/sobre>.

¹³³ Estudo de Projetos de Alta Complexidade: Indicadores de Parques Tecnológicos / Coordenação-Geral de Estímulo ao Desenvolvimento de Negócios Inovadores. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico. - Brasília: Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico (UnB), 2019. Disponível no sítio:

<https://anprotec.org.br/site/wp-content/uploads/2021/08/MCTIC-UnB-ParquesTecnologicos-Portugues-final.pdf>.



Figura 5: Distribuição dos parques tecnológicos no Brasil, 2017
Fonte: MCTI/Unb (2019).

Levantamento realizado por esse estudo “indica que as mais de **1.300 empresas instaladas nos parques** geram mais de 38.000 empregos”.

Vários desses parques são geridos ou cogeridos por ICT, a exemplo dos seguintes:

- Parque Científico e Tecnológico da PUCRS;¹³⁴
- PUCPR Tecnoparque;¹³⁵
- Parque Tecnológico de Belo Horizonte (o BH-Tec / UFMG);¹³⁶
- Parque Tecnológico da UFRJ;¹³⁷ e
- Parque de Ciência e Tecnologia Guamá (PCT Guamá).¹³⁸

2.12 INCUBADORAS TECNOLÓGICAS

Segundo a Lei nº 10.973/2004 (Lei de Inovação), incubadora tecnológicas se refere à uma “organização ou estrutura que objetiva estimular ou prestar apoio logístico, gerencial e tecnológico ao empreendedorismo inovador e intensivo em conhecimento, com o objetivo de facilitar a criação e o desenvolvimento de empresas que tenham como diferencial a realização de atividades voltadas à inovação.”

Várias incubadoras tecnológicas estão inseridas em parques tecnológicos ou em ICTs, conforme pode ser observado na lista de incubadoras certificadas pelo Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendimentos (Cerne).¹³⁹

O Cerne é uma plataforma que visa promover a melhoria nos resultados das incubadoras de diferentes setores de atuação. Para isso, determina boas práticas a serem adotadas em diversos processos-chave, que estão associados a níveis de maturidade (Cerne 1, Cerne 2, Cerne 3 e Cerne 4). Cada nível de maturidade representa um passo da incubadora em direção à melhoria

¹³⁴ Informações disponíveis no sítio: <https://tecnopuc.pucrs.br/institucional/#quem-somos>.

¹³⁵ Informações disponíveis no sítio: <http://www.agenciapuc.pucpr.br/tecnoparque.shtml>.

¹³⁶ Informações disponíveis no sítio: <https://ufmg.br/pesquisa-e-inovacao/empreendedorismo/parque-tecnologico>.

¹³⁷ Informações disponíveis no sítio: <https://www.parque.ufrj.br/>.

¹³⁸ Informações disponíveis no sítio: http://pctguama.org.br/?page_id=10&lang=pt.

¹³⁹ O Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendimentos (Cerne) é uma plataforma que visa promover a melhoria expressiva nos resultados das incubadoras de diferentes setores de atuação. Para isso, determina boas práticas a serem adotadas em diversos processos-chave, que estão associados a níveis de maturidade (Cerne 1, Cerne 2, Cerne 3 e Cerne 4). Cada nível de maturidade representa um passo da incubadora em direção à melhoria contínua. O Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendimentos (Cerne) é uma iniciativa da Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec) em parceria com o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae). Informações disponíveis no sítio: <https://anprotec.org.br/cerne/menu/o-cerne/conceito/>.

contínua. O Cerne é uma iniciativa da Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec) em parceria com o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae).

2.13 POLOS DE REFERÊNCIA E DE DISSEMINAÇÃO DE CONHECIMENTOS (SEBRAE) ¹⁴⁰

Um Polo de Referência é uma unidade de inteligência da Rede SEBRAE, voltada para a disseminação de conhecimentos e de soluções sobre determinado tema, considerado atualmente como estratégico para o desempenho de pequenos negócios. Essa área de conhecimento não deve ser genérica, mas especializada em algum tema que seja estratégico e de referência para o Sistema SEBRAE e o desempenho desses empreendedores.

O conjunto de polos de referência e suas conexões e complementariedades estruturam a Rede SEBRAE de Polos de Referência e de Disseminação de Conhecimentos. Embora vinculados a unidades regionais partícipes do Sistema SEBRAE, a concepção de polos implica que atuem na escala de uma Rede SEBRAE. Enquanto unidades dessa rede, apresentam escala de atuação nacional.

Um polo de referência deve também estruturar a sua própria rede de parceiros, portadores e/ou geradores de conhecimentos e soluções passíveis de serem disseminados no âmbito da Rede SEBRAE (instituições de ciência e tecnologia/ICT, outras instituições do Sistema S, organizações da sociedade civil, entidades corporativas etc.). Ser polo não implica que venha a ser o responsável direto pela geração de conhecimento e soluções na sua área temática. Um polo de referência deve conformar uma rede de parceiros que possam prover essa oferta.¹⁴¹

Conforme podem ser observados nas Figuras 6 e 7, alguns dos Polos de Referência e de Disseminação de Conhecimentos (SEBRAE) estão mais relacionados a iniciativas relacionadas à inovação, outros não.

¹⁴⁰ Os Polos de Referência e de Disseminação de Conhecimentos (SEBRAE) são aqui mencionados para chamar a atenção para o reposicionamento estratégico do Sebrae, no âmbito do SNCTI, com base na criação desses polos.

¹⁴¹ SEBRAE (2021). Estratégia nacional de estruturação de polos de referência e de disseminação de conhecimentos: objetivos, conceitos, contextualização, modelos de referência e diretrizes (Documento Orientador).



Figura 6: Rede SEBRAE de Polos de Referência e de Disseminação de Conhecimentos: polos aprovados
Fonte: SEBRAE.



Figura 7: Rede SEBRAE de Polos de Referência e de Disseminação de Conhecimentos: polos em fase elaboração de projetos
Fonte: SEBRAE

2.14 NOVAS AÇÕES E ASPECTOS LEGAIS QUE O ESTADO BRASILEIRO PODE VIABILIZAR VISANDO PROMOVER A SINERGIA ENTRE ICT-EMPRESAS

As considerações feitas no tópico anterior indicam múltiplas possibilidades apoio à interação ICT-Sector Produtivo no Brasil. São discriminadas a seguir proposições de novas ações ou adequações de ações correntes e aspectos legais que o estado brasileiro pode viabilizar visando promover a sinergia entre ICT-Sector Produtivo.

2.14.1 Plataforma de Informações sobre a interação ICT-Empresas em iniciativas relativas a PD&I

Os temas analisados no tópico anterior indicam várias bases de dados relativas às interações ICT-Empresas: encomendas tecnológicas - ETC; Encomendas Tecnológicas na Área da Saúde - ETECS; Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo PDP; Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT;¹⁴² Comitê das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento na Amazônia - CAPDA; EMBRAPII; cooperação das Unidades de Pesquisa do MCTI com empresas; Bolsas do CNPq condicionadas a algum vínculo com empresas e Grupos de Pesquisa (DGP / CNPq) com parceria com empresas; programas das Fundações de Amparo à Pesquisa voltados para parceria ICT-Empresas; cooperação entre Empresas Estatais e ICTs; cooperação dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT/CNPq) com empresas; Parques Tecnológicos; Incubadoras Tecnológicas; e Polos de Referência e de Disseminação de Conhecimentos (SEBRAE)

Outra base de informações disponível se refere ao Formulário Eletrônico sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) do Brasil - Formict, definido pela Portaria MCTI nº 3.859/2020.¹⁴³ Essa Portaria, definida na Lei nº 10.973/2004 (Lei de Inovação) e no Decreto nº 9.283/2018, aprovou esse formulário para que as ICTs prestem, ao MCTI, as informações anuais relativas a:

- política de propriedade intelectual da instituição;
- criações desenvolvidas no âmbito da instituição;
- proteções requeridas e concedidas;
- contratos de licenciamento ou de transferência de tecnologia celebrados;
- ambientes promotores da inovação existentes; e
- outras informações que o MCTI considerar pertinentes.

Segundo o § 3º do Art. 17 do Decreto nº 9.283/2018, essas informações são divulgadas de forma consolidada, em base de dados abertos, pelo CTI em seu sítio eletrônico, ressalvadas as informações sigilosas.¹⁴⁴

¹⁴² Com o já observado, o FNDCT conta com um Modelo Integrado de Avaliação Global com 30 indicadores quantitativos e qualitativos. Informações disponíveis no sítio: <https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/fundos/fndct/paginas/MAG.html>.

¹⁴³ Disponível no sítio:

https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias/Portaria_MCTI_n_3859_de_08102020.html.

¹⁴⁴ O MCTI publicou a lista de ICT AB 2020 em 31/08/2021. Informação disponível no sítio:

https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/tecnologia/propriedade_intelectual/formict_propriedade_intelectual.html.

Já existe uma base de informações mais ampla (Cap. III da Lei do Bem, incubadoras credenciadas pela Lei de Informática, Lei de Informática, etc.) denominada Formulários Dinâmicos do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações.¹⁴⁵

Além disso, a Pesquisa de Inovação Tecnológica - PINTEC (IBGE), com periodicidade é trienal,¹⁴⁶ sistematiza informações sobre a cooperação para inovação de empresas com outra organização (empresa ou instituição). Segundo o IBGE (2017), na PINTEC, a “cooperação para inovação é definida como a participação ativa da empresa em projetos conjuntos de P&D e outros projetos de inovação com outra organização (empresa ou instituição), o que não implica, necessariamente, que as partes envolvidas obtenham benefícios comerciais imediatos. A simples contratação de serviços de outra organização, sem a sua colaboração ativa, não é considerada cooperação. As questões focando a cooperação para inovação, presentes na PINTEC, buscam identificar as relações entre um amplo conjunto de atores que, interligados por canais de troca de conhecimento e/ou articulados em redes, formam o que se denomina Sistema Nacional de Inovação. A pesquisa identifica os parceiros das empresas nos projetos de cooperação, o objeto desta e a sua localização (mesmo estado, outros estados, MERCOSUL, Estados Unidos, Europa e outros países)”.¹⁴⁷

O Anexo III apresenta as seguintes informações relativas à PINTEC (IBGE):

- Empresas que implementaram inovações, total e com relações de cooperação com outras organizações, por grau de importância da parceria, segundo as atividades da indústria (CNAE 2.0), do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados - Brasil - período 2015-2017 (PINTEC - Tabela 1.1.17).
- Empresas das indústrias extrativa e de transformação que implementaram inovações, total e com relações de cooperação com outras organizações, por grau de importância da parceria, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação selecionadas - Brasil - período 2015-2017 (PINTEC - Tabela 2.17).

A partir da base nos dados da PINTEC, é possível construir o seguinte 2 indicadores:

¹⁴⁵ Disponível no sítio:

<https://forms.mctic.gov.br/private/solicitacao-acesso/solicitar-acesso>.

¹⁴⁶ A última PINTEC é de 2017. Informação disponível no sítio:

<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao.html?=&t=o-que-e>.

¹⁴⁷ IBGE. Pesquisa de Inovação 2017, p. 16. Disponível no sítio: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao.html?=&t=o-que-e>.

- Empresas que implementaram inovações, total e com **relações de cooperação com Universidades e institutos de pesquisa**, por grau de importância da parceria, segundo as atividades da indústria (CNAE 2.0), do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados - Brasil - período 2015-2017; e
- Empresas das indústrias extrativa e de transformação que implementaram inovações, total e com **relações de cooperação com Universidades e institutos de pesquisa**, por grau de importância da parceria, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação selecionadas - Brasil - período 2015-2017 (PINTEC - Tabela 2.17).¹⁴⁸

Com base nesse conjunto de bases de informações é possível estruturar uma Plataforma de Informações sobre a interação ICT-Empresas em iniciativas relativas a PD&I.

Visando a estruturação dessa Plataforma é possível recorrer à experiência internacional:

- Indicadores relativos à “*University-Industry co-authorship*” a partir da base Web of Science (WoS) ou da Clarivate. Brito Cruz (2019) é uma principais das referências de sistematização desses indicadores: “*University-Industry interactions as measured through joint scientific publications in Brazil*” - Anexo IV;
- University-industry interactions and innovative universities: models and measurement (Robert Tijssen, Keynote at roundtable “Governance of System Innovation: System Innovation Axes: Universities & Entrepreneurship”, FAPESP, 2017);¹⁴⁹
- University-Industry Collaboration: New Evidence and Policy Options (OECD, 2019);¹⁵⁰ e
- University-Industry Collaboration and Patents (Australian Government, IP Australian, 2017);¹⁵¹ this paper describes the Australian network of collaboration in all IP rights and considers the international comparison of university-industry collaboration with patent data (Anexo IV).

¹⁴⁸ A PINTEC não cobre todos os estados do Brasil. Não são cobertos pela PINTEC os seguintes estados: Acre, Amapá, Rondônia, Roraima, Tocantins, Alagoas, Maranhão, Paraíba, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe e Distrito Federal.

¹⁴⁹ Disponível no sítio: https://fapesp.br/eventos/2017/insyspo/PDF/06-07/9h45_TIJSSEN.pdf.

¹⁵⁰ Disponível no sítio: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/university-industry-collaboration_e9c1e648-en.

¹⁵¹ Disponível no sítio: https://www.ipaustralia.gov.au/sites/default/files/reports_publications/university-industry_collaboration_and_patents.pdf.

Ver também: <https://www.ipaustralia.gov.au/ip-report-2017#uni>.

2.14.2 Proposições de novas ações ou adequações de ações correntes e de aspectos legais referentes à interação ICT-Setor Produtivo

Essas proposições são as seguintes:

a) O novo “Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (MLCTI)”¹⁵² ampara várias possibilidades apoio à interação ICT-Setor Produtivo no Brasil (alianças estratégicas, criação de ambientes promotores de inovação, acordos de parceria, NITs, encomendas tecnológicas, et.). No entanto, em agosto de 2022, o TCU divulgou um relatório de auditoria relativo à a implementação d MLCTI nas universidades federais,¹⁵³ cujas conclusões merecem atenção por parte do MCTI e do MEC: baixa implementação pela maioria dessas instituições de ensino; políticas de inovação desatualizadas ou ainda não formalizadas; necessidade de regulamentação de todos os temas previstos no MLCTI nas políticas de inovação das universidades; e necessidade de motivação pela entidade de ensino superior para a utilização dos instrumento previsto nesse marco legal.

b) Segundo o Art. 4º do Decreto 9.283/2018, as ICT públicas integrantes da administração pública indireta, as agências de fomento, as empresas públicas e as sociedades de economia mista estão autorizadas a participar minoritariamente do capital social de empresas, com o propósito de desenvolver produtos ou processos inovadores. ainda é pouco explorado (Box 3). Esse instrumento ainda é pouco utilizado e, portanto, há a necessidade de avaliar os gargalos que vem restringindo o uso desse instrumento e criar estratégias e instrumento visando superá-los. Segundo o MCTI, encontra-se em andamento um estudo, fruto de parceria entre o MCTI e o Sebrae, com vistas a identificar as razões pelas quais esse instrumento tem sido pouco utilizado.

Box 3

Art. 4º do Decreto 9.283/2018

Art. 4º Ficam as ICT públicas integrantes da administração pública indireta, as agências de fomento, as empresas públicas e as sociedades de economia mista autorizadas a participar minoritariamente do capital social de empresas, com o propósito de

¹⁵² O novo MCLTI se refere ao Capítulo IV da Emenda Constitucional (EC) 85/2015, à Lei 13.243/2016 - que alterou a lei original (Lei nº 10.973/2004) - e, em especial, ao Decreto 9.283/2018, que regulamentou o marco no âmbito da Administração Pública Federal.

¹⁵³ Disponível no sítio:

<https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/universidades-federais-tem-baixa-implementacao-de-novo-marco-de-ciencia-e-tecnologia.htm>.

desenvolver produtos ou processos inovadores que estejam de acordo com as diretrizes e as prioridades definidas nas políticas de ciência, tecnologia, inovação e de desenvolvimento industrial.

§ 1º A entidade de que trata o caput estabelecerá a sua política de investimento direto e indireto, da qual constarão os critérios e as instâncias de decisão e de governança, e que conterà, no mínimo:

I - a definição dos critérios e dos processos para o investimento e para a seleção das empresas;

II - os limites orçamentários da carteira de investimentos;

III - os limites de exposição ao risco para investimento;

IV - a premissa de seleção dos investimentos e das empresas-alvo com base:

a) na estratégia de negócio;

b) no desenvolvimento de competências tecnológicas e de novos mercados;

c) na ampliação da capacidade de inovação;

V - a previsão de prazos e de critérios para o desinvestimento;

VI - o modelo de controle, de governança e de administração do investimento; e

VII - a definição de equipe própria responsável tecnicamente pelas atividades relacionadas com a participação no capital social de empresas.

Fonte: Decreto 9.283/2018.

c) As ETECs estão sendo pouco utilizadas no Brasil. Nesse sentido, deve-se avaliar a possibilidade de incentivar um maior uso das ETECs por parte dos órgãos e as entidades da administração pública, tendo por referência a Política e a Estratégia Nacional de Inovação.

d) A Pesquisa FORTEC (2019)¹⁵⁴ constatou que os NIT não dão importância aos Acordos de Parceria, previsto nos Art. 9º e 35º do Decreto nº 9.283/2018. Necessidade de avaliar essa posição dos NITs de forma a identificar os gargalos que vêm restringindo o recurso desse instrumento legal por parte das ICTs. Uma ação já em andamento no momento em que este guia é escrito é a elaboração de um guia de elaboração de acordos de parceria.

¹⁵⁴ FORUM NACIONAL DE GESTORES DE INOVAÇÃO E DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA (FORTEC). Pesquisa FORTEC de Inovação. Políticas e Atividades de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia. Relatório ano base 2018.

Disponível no sítio:

https://fortec.org.br/wp-content/uploads/2021/01/Relatorio_anual_Ano_Base_2018.pdf.

e) Necessidade de fortalecer os NITs. O Relatório do TCU (2022) constatou várias fragilidades em algumas dessas entidades: inexistência, deficiência da definição de atribuições e apoio insuficiente da universidade aos Núcleos de Inovação Tecnológica - NIT; uso de laboratórios, equipamentos, instalações e capital intelectual, bem como prestação de serviços especializados na área de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I), não aderentes integralmente aos requisitos do MLCTI; baixa implementação, monitoramento e prestação de contas dos convênios de PD&I; insuficiente transparência nas atividades relacionadas à PD&I; e baixa utilização dos demais incentivos do MLCTI por boa parte dessas instituições de ensino.

f) Necessidade de operar os incentivos fiscais previstos pelo Art. 19-A da Lei do Bem. Ou seja, no caso de dispêndios efetivados pela empresa em projeto de pesquisa científica e tecnológica e de inovação tecnológica executado por ICT, concessão de exclusão adicional de, no mínimo, a metade (50%) e, no máximo, duas vezes e meia (250%) o valor dos dispêndios. Esse artigo da Lei do Bem não se encontra operante, pois, desde 2015, o edital da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) que recebe as propostas de projetos das ICT para avaliação por um “comitê permanente de acompanhamento de ações de pesquisa científica e tecnológica e de inovação tecnológica” está suspenso. Encontra-se em andamento no Congresso Nacional, o Projeto de Lei nº 2838/2020 que altera o Art. 19-A da Lei do Bem. Uma das principais alterações nesse artigo é a fixação do percentual de exclusão adicional em 150%, não mais variando de um mínimo de 50% a 250%.¹⁵⁵

g) Necessidade de maior precisão na “descrição dos projetos” enquadráveis na Lei do Bem. O relatório relativo à “Lei do Bem: utilização dos incentivos fiscais à inovação tecnológica” (MCTI/SEMPI, 2015) constatou imprecisões relativas à indicação do que é tecnologicamente novo ou inovador do projeto; aos esclarecimentos dos avanços científicos e a evolução tecnológica embutidos em cada projeto; e à explicação sobre a metodologia e os métodos utilizados. Segundo esse Relatório, em geral, “as empresas costumam informar que ‘inovam’, mas não fornecem evidências objetivas ou sequer indícios claros do porquê consideram seus resultados como inovação.”

h) Necessidade maior estabilidade na aplicação dos recursos do FNDCT, recuperando o disposto na Lei Complementar nº 177/2021 que vedou a limitação de empenho e movimentação financeira das despesas relativas à inovação e ao desenvolvimento científico e tecnológico custeadas pelo Fundo.

¹⁵⁵ O Projeto de Lei nº 2838/2020, do Senador Izalci Lucas (DF), encontra disponível no sítio: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/142078>.

i) Fortalecer a governança do FNDCT, que, segundo Leal et al (2020, p. 21), se tornou frágil pelas seguintes razões: repartição regional de recursos sem correspondente participação dos entes subnacionais; enfraquecimento das representações dos setores produtivos nos Comitês Gestores dos Fundos Setoriais; perda de competências do Conselho Diretor, dada a criação do Comitê de Coordenação Executiva pela Instrução Normativa CD/FNDCT nº 2/2010; e assunção do Comitê de Coordenação Executiva como centro de poder da governança do fundo.

j) Estabelecer o conceito de atividades de P&D, conforme especificado pelo Manual de Frascatti (OECD, 2013), como referência para o CAPDA com vistas à gestão de parcela dos recursos destinados a essas atividades, oriundos de investimentos realizados pelas empresas de desenvolvimento ou produção de bens e serviços de informática que fizerem jus a benefícios fiscais previstos na Lei de Informática. O Decreto nº 10.521/2020, que ajustou as competências do CPDA, adota um conceito amplo de atividades de pesquisa e desenvolvimento, que inclui, dentre outras, a formação ou capacitação profissional;¹⁵⁶ e os serviços de consultoria científica e tecnológica.

l) Estudo realizado pelo MCTI e pela Universidade de Brasília (UnB), em 2019, com dados levantados em 2017 e 2018,¹⁵⁷ constatou que “as iniciativas de parques multiplicaram-se ao longo do tempo, passando de 10 em 2000, para 103 em 2017, sendo 37 em fase de projeto, 23 em fase de implantação e 43 em fase de operação.” Nesse contexto e nos moldes estabelecidos pela Portaria MCTI nº 6.449, de 17 de outubro de 2022,¹⁵⁸ pode ser oportuno para orientar políticas de apoio, a instituição, no âmbito do MCTI, a estruturação de um Sistema de Medição e Identificação do Nível de Maturidade Tecnológica, por meio da ferramenta Calculadora de Maturidade Tecnológica de projetos e programas. Esse sistema pode se estruturado a partir de um conjunto de parâmetros relacionados a grupos de perguntas que venham a auxiliar os gestores do parque tecnológico a identificar o seu nível de maturidade tecnológica. O uso do Sistema tem como objetivos: avaliar a maturidade tecnológica dos parques tecnológicos, permitindo assim diferenciais estratégicos na avaliação, na execução de ações e alocação de recursos por parte das instituições

¹⁵⁶ Essas atividades são as seguintes: I - componentes eletrônicos a semicondutor, optoeletrônicos, e seus insumos de natureza eletrônica; II - máquinas, equipamentos e dispositivos baseados em técnica digital, com funções de coleta, tratamento, estruturação, armazenamento, comutação, transmissão, recuperação ou apresentação da informação, seus insumos eletrônicos, partes, peças e suporte físico para operação; III - softwares para computadores, máquinas, aparelhos, equipamentos e dispositivos de tratamento da informação e documentação técnica a eles associada; e IV - serviços técnicos associados aos bens e softwares de que tratam os incisos I, II e III.

¹⁵⁷ Estudo de Projetos de Alta Complexidade: Indicadores de Parques Tecnológicos / Coordenação-Geral de Estímulo ao Desenvolvimento de Negócios Inovadores. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico. - Brasília: Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico (UnB), 2019. Disponível no sítio: <https://anprotec.org.br/site/wp-content/uploads/2021/08/MCTIC-UnB-ParquesTecnologicos-Portugues-final.pdf>.

¹⁵⁸ A Portaria MCTI nº 6.449/2022 dispõe sobre o uso do Sistema de Medição e Identificação do Nível de Maturidade Tecnológica dos projetos desenvolvidos no âmbito do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações e de suas unidades vinculadas. Disponível no sítio: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mcti-n-6.449-de-17-de-outubro-de-2022-437609158>.

de fomento;¹⁵⁹ e proporcionar critérios ágeis de identificação de oportunidades de investimento pelo setor privado. Um dos princípios a serem observados pelo Sistema é de estar alinhado às melhores práticas mundiais de identificação do nível de maturidade tecnológica de parques tecnológicos. Uma iniciativa convergente a essa é dada pelo Sistema de Credenciamento e Avaliação dos Parques Tecnológicos no Estado do Paraná, gerido pelo Sistema Estadual de Parques Tecnológicos (SEPARTEC).¹⁶⁰ Nesse contexto, o SEPARTEC elaborou o Manual Boas Práticas, que tem por objetivo estabelecer referências para o planejamento estratégico e gestão dos Parques Tecnológicos participantes do sistema. Esse Manual também orienta as metodologias de avaliação de maturidade e de credenciamento desses parques (Diagrama 3).

¹⁵⁹ Em janeiro de 2021, a FINEO lançou a chamada de apoio à parques tecnológicos, diferenciando esses parques somente como “em implantação” ou “em operação.” Informação disponível no site:

<http://www.finep.gov.br/chamadas-publicas/chamadapublica/665>.

¹⁶⁰ O SEPARTEC foi instituído pelo Decreto Estadual nº 9.194/2018, como um instrumento articulador dos Parques Tecnológicos existentes no Paraná, no contexto do ecossistema estadual de inovação. Envolve os seguintes parques tecnológicos: Parque de Software de Curitiba; Tecnoparque da PUC/Curitiba; Vale do Pinhão/Curitiba; Parque Tecnológico de Itaipu-PTI; Parque Tecnológico Biopark de Toledo; Fundetec de Cascavel; Parque Tecnológico/Tecpar; Parque Tecnológico de Pato Branco; Parque Tecnológico de Ponta Grossa, Parque Tecnológico Cidade dos Lagos de Guarapuava, Parque Tecnológico de Umuarama, Parque Tecnológico de Agroinovação de Paranavaí, Parque Tecnológico de Maringá, Parque Tecnológico de Londrina, Parque Tecnológico de Cornélio Procópio, Parque Tecnológico/Tecpar de Jacarezinho.

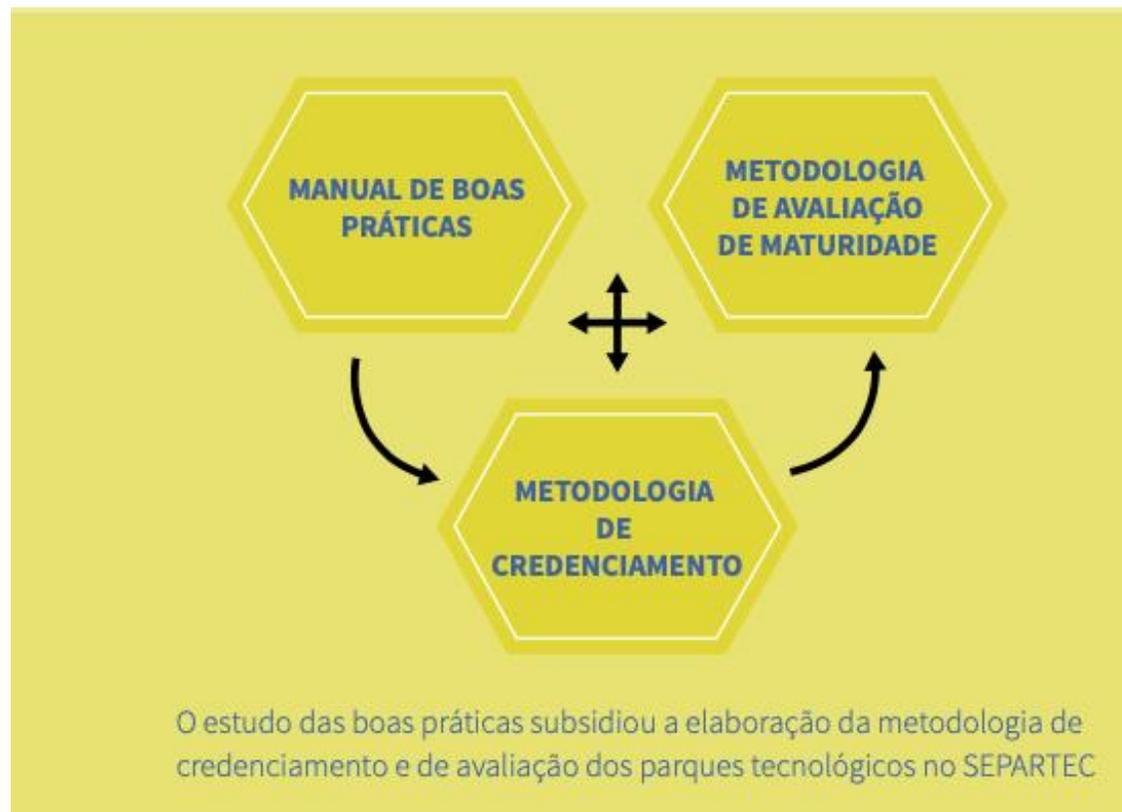


Diagrama 3: Interação entre o Manual de Boas Práticas e as metodologias de avaliação de maturidade e do modelo de credenciamento dos Parques Tecnológicos
Fonte: Manual de Boas Práticas (SEPARTEC).

m) Promoção de “políticas orientadas por missões” que envolvam a interação ICT-Setor Produtivo. Esse tipo de política ainda é raro no Brasil. O Box 4 apresenta uma digressão sobre o conceito de Políticas Orientadas por Missões, conforme especificado pelo CGEE, em 2016.

Box 4

Políticas Orientadas por Missões

Política de inovação tem o papel de identificar e articular novos desafios que possam estimular novos padrões de produção, distribuição e consumo entre diferentes setores industriais.

Políticas “*mission-oriented*” (orientadas por missões) podem ser definidas como políticas públicas sistêmicas na fronteira do conhecimento para atingir metas específicas ou “*big science deployed to meet big problems*” (“a grande ciência para enfrentar os grandes problemas”).

Lidar com desafios de inovação - seja viajando para a Lua ou combatendo mudanças climáticas - requer investimentos de ambos os atores, público e privado.

O papel do setor público será particularmente importante nos primeiros estágios, nas áreas intensivas em capital e de alto risco das quais o setor privado tende a se afastar. Mas, de um modo mais geral, o governo tem o papel catalisador de criar e “moldar” mercados por meio de parcerias público privadas dinâmicas.

Para o Brasil, esta nova abordagem orientada por missões significa desenvolver, implantar e monitorar uma política de inovação estratégica baseada nos pontos fortes de seu sistema de inovação para superar as fragilidades do país e enfrentar seus desafios, aproveitando as oportunidades oferecidas por uma nação vasta e rica. É necessário colocar a inovação no centro da política de crescimento econômico - trazendo mais coerência entre as políticas do Ministério da Fazenda e aquelas promovidas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

Neste momento, isso também quer dizer contestar políticas econômicas de austeridade para que o ajuste fiscal não prejudique o crescimento de longo prazo. Investimentos públicos em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) são indutores do crescimento da produtividade, gerando empregos bem remunerados e com mais efeitos multiplicadores do que outras despesas governamentais.

Fonte: The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal. Sumário Executivo. Avaliação de Programas em CT&I. Apoio ao Programa Nacional de Ciência (Plataformas de conhecimento). Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2016. Disponível no sítio: https://www.cgее.org.br/documents/10195/1774546/Sistema_Brasileiro_de_Inovacao-Mazzucato_Penna-Sumario_Executivo.pdf.

É possível levantar a hipótese de que não é por falta de um adequado Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (alianças estratégicas, criação de ambientes promotores de inovação, acordos de parceria, NITs, encomendas tecnológicas, etc.) que as “políticas orientadas por missões” (*mission-oriented policies*) não são implementadas no país.

Segundo o CGEE (2016), um dos exemplos de “políticas orientadas por missões”, relativamente bem sucedidas no Brasil, se refere às políticas de saúde, incluindo as Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo na área de Saúde - PDP. O CGEE (2016) indica que o sucesso das “políticas orientadas por missões” na área de saúde no Brasil pode ser atribuído à presença de seis características cruciais relativas a esse tipo de políticas:

- “Capacidade científica e tecnológica: uma base adequada de conhecimento científico e tecnológico no subsistema de educação e pesquisa;
- Capacidade de demanda: demanda de mercado real ou latente (pública ou privada) em termos de poder e necessidade de compra;
- Capacidade produtiva: uma base adequada de empresas (empresas ou empresários dispostos a assumir riscos para conceber um negócio inovador) no subsistema de produção e inovação;

- Capacidade do Estado: um conhecimento adequado dentro das organizações públicas - formulando e executando políticas para endereçar os problemas (missões) bem como para promover as soluções a serem adotadas – e/ou um conhecimento sobre quem-sabe- o-que-e-como;
- Capacidade política: instrumentos adequados de política tanto do lado da oferta e quanto da demanda (utilizados estrategicamente), apoiados por políticas e regulações complementares; e
- Capacidade de Foresight: diagnóstico preciso do problema e da solução, incluindo uma análise da situação atual e de perspectivas futuras para tecnologias e setores alvo, formulado a partir de uma missão e uma visão bem definidas.”

A articulação sistêmica dessas características definem as “políticas orientadas por missões.”

n) Necessidade e oportunidade de fortalecer os elos de cooperação entre ICT- Organizações sociais. Os elos de cooperação entre ICT e organizações sociais em iniciativas voltadas para a inovação, em particular para inovações sociais, estão assumindo relevância no contexto do Sistema Nacional de C&T. O Manual de Oslo (2018)¹⁶¹ expandiu o conceito de inovação, agora aplicável a quatro setores da economia e da sociedade, além de somente nas empresas, conforme a versão anterior desse Manual, em 2005: Governo, Organizações Sem Fins Lucrativos que servem a famílias (*Non-profit institutions serving households* - NPISH) e Famílias.

Instituições sem fins lucrativos ao serviço das famílias - As NPISH são entidades jurídicas que se dedicam principalmente à produção de serviços não mercantis para as famílias ou para a comunidade em geral e cujo principal recurso são as contribuições voluntárias. Se controladas pelo governo, elas fazem parte do setor do Governo Geral. Se controladas por empresas, elas são atribuídas ao setor de Empresas (Manual de Oslo, p. 51).

As instituições sem fins lucrativos (NPIs) produzem ou distribuem bens ou serviços, mas não geram renda ou lucro para as unidades que os controlam ou financiam. As NPIs que não fazem parte do setor governamental ou empresarial são classificadas como NPISHs. São frequentemente instituições sociais não-governamentais.

Muitas NPISHs procuram implementar "inovações sociais", definidas por seus objetivos de melhorar o bem-estar de indivíduos ou comunidades. As mesmas questões para medir os resultados das inovações no setor do governo geral se aplicam ao setor da NPISH (Manual de Oslo, p. 6).

¹⁶¹ OECD / Eurostat (2018). “The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities Oslo Manual 2018 Guidelines for collecting, reporting, and using data on innovation. Disponível no sítio: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264304604-en.pdf?expires=1634639250&id=id&accname=quest&checksum=FFEABC82C452F95B57AC170DE96D04C8>.

ANEXO IV

Emprego das Encomendas Tecnológicas - ETECs, segundo evolução do marco legal, 19 jul. 2010-20 set. 2019 (continua)

Data	Contratante	Fornecedor	Objeto	Valor do contrato (R\$ correntes)
Art. 20 da Lei nº 10.973/2004; Art. 21 do Decreto nº 5.563/2005; Medida Provisória nº 495/2010; inciso XXXI, Art. 24 da Lei nº 8.666/1993				
20/10/2010	Eletronbras distribuição Alagoas	Fundação de Ensino, Pesquisa e Extensão de Ilha Solteira (Fepisa)	Modelagem de erros em medidores eletrônicos de energia elétrica reativa e avaliação de perdas, devido a efeitos das distorções harmônicas e desequilíbrios	n. d.
6/12/2010	Centro Tecnológico do Exército	OrbiSat	Serviços técnicos especializados para a atualização tecnológica de cinco radares de defesa antiaérea de baixa altura (Sistema de Acompanhamento de Alvos Aéreos Baseado em Emissão de Radiofrequência – SABER M60)	2.973.000,00
10/12/2010	Instituto de Formação e Ensino de Minas Gerais (IFEMG)	Aprimorar Desenvolvimento	Aquisição de sistema de gestão de fluxo de comunicação	41.040,00
Art. 20 da Lei nº 10.973/2004; Art. 21 do Decreto nº 5.563/2005; Lei nº 12.349/2010; inciso XXXI, Art. 24 da Lei nº 8.666/1993				
30/12/2010	Eletronbras Distribuição	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações	Desenvolvimento de um modelo de referência, para as Empresas de Distribuição da Eletronbras (EDEs), fundamentado na experimentação de aplicações de um	n. d.

	Alagoas	(CPqD)	conjunto de tecnologias dentro do conceito <i>smart grid</i> (redes inteligentes)	
31/3/2011	Eletobras Distribuição Alagoas	Fundação Escola Politécnica (FEP) da Bahia	Medição da qualidade, densidade e profundidade dos resultados dos projetos de eficiência energética – metodologia, instrumentação e apuração	n. d.
31/3/2011	Eletobras Distribuição Alagoas	Fundação de Apoio ao Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Funcefet)	Sistema de informação geográfica para seleção de alvos e mapeamento de perdas comerciais	n. d.
31/3/2011	Eletobras Distribuição Alagoas	Instituto Abradee	Programa Brasileiro de Rede Elétrica Inteligente	n. d.
16/5/2011	Eletobras Distribuição Alagoas	Fundação Parque Tecnológico da Paraíba (PaqTcPB)	Aplicação de técnicas de inteligência artificial para estimação de governo dos sistemas elétricos de potência em tempo real de operação	n. d.
11/6/2011	Boa Vista Energia	Funcefet/Minas	Prestação de serviços técnicos profissionais especializados em projetos e pesquisa	521.770,00
8/7/2011	Eletobras Distribuição Alagoas	Centro Universitário Cesmac	Determinação do governo físico de conservação de isoladores através da técnica de rádiofrequência	n. d.
8/7/2011	Eletobras Distribuição Alagoas	Fundação Educacional Jayme de Altavila (Fejal)	Conservação de isoladores por rádiofrequência	n. d.

Art. 20 da Lei nº 10.973/2004; Art. 21 do Decreto nº 5.563/2005; Decreto nº 7.539/2011; Lei nº 12.349/2010; inciso XXXI, Art. 24 da

Emprego das Encomendas Tecnológicas - ETECs, segundo evolução do marco legal, 19 jul. 2010-20 set. 2019 (continua)

Data	Contratante	Fornecedor	O b j e t o	Valor do contrato (R\$ correntes)
7/11/2011	Eletrosul	Fundação para Inovações Tecnológicas (FITec) e Fundação Espírito Santense de Tecnologia (Fest)	Rede de sensores passivos para medição da integridade de equipamentos em sistemas de energia com transmissão sem fio	2.419.620,00
8/11/2011	Fiocruz	IBMP	Nacionalização da produção em boas práticas de fabricação de antígenos recombinantes para detecção das doenças infecciosas controladas pelo programa de garantia de qualidade do sangue e hemoderivados	1.500.000,00
16/12/2011	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe)	Opto	Fornecimento, sob risco tecnológico, de tecnologias de banda SWIR, de telescópio Anastigmático de Três Espelhos (Three Mirror Anastigmat – TMA) e de estruturas em carbeto de silício	9.508.018,59

28/12/2011	Eletrosul	Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (Lactec)	Tecnologia de biodigestão para o processamento de resíduos agrícolas adequados ao contexto rural brasileiro	1.799.261,00
6/1/2012	Inpe	AMS Kepler	Fornecimento, sob risco tecnológico, de sistema de teste, gravação, processamento e distribuição de imagens para o satélite Amazônia-1, e sua integração ao sistema MS3 (Multi Satellite Station System) presentemente operado pelo Inpe	4.632.478,00
10/7/2012	Eletrosul	Red Orange	Utilização da tecnologia de plasma para tratamento de bauxita impregnada com óleo mineral isolante	1.835.000,00
31/7/2012	Eletrosul	Lactec	Turbina hidráulica Magnus	920.814,00
12/9/2012	Eletrobras Nuclear	Universidade de São Paulo (USP)	Elaboração de estudo dos novos processos de fissão/fusão nuclear para geração de eletricidade, insumos estratégicos e reutilização do combustível irradiado e consultorias técnicas afetas ao tema, abrangendo programa de conferências/seminários, pesquisas de campo, reuniões, livros, vídeos e oito relatórios – fusão nuclear inercial induzida por <i>lasers</i>	913.369,70
7/12/2012	Agência Espacial Brasileira (AEB)	Cenic Engenharia	Contratação de empresa para desenvolvimento e fabricação do banco de controle para veículo lançador SARA Suborbital	1.786.269,00
14/12/2012	Furnas	Innova Energias Renováveis	Unidade de aproveitamento energético de resíduos por meio de tecnologia de pirólise a tambor rotativo na aplicação de solução socioambiental	18.709.430,00
14/12/2012	Furnas	Cdiox Safety	Unidade de aproveitamento energético de resíduos por meio de tecnologia de pirólise a tambor rotativo na aplicação de solução socioambiental	7.172.500,00

14/12/20 12	Furnas	CIC	Unidade de aproveitamento energético de resíduos por meio de tecnologia de pirólise a tambor rotativo na aplicação de solução socioambiental	4.252.373,0 0
----------------	--------	-----	--	------------------

Emprego das Encomendas Tecnológicas - ETECs, segundo evolução do marco legal, 19 jul. 2010-20 set. 2019 (continua)

Data	Contratante	Fornecedor	Objeto	Valor do contrato (R\$ correntes)
Art. 20 da Lei nº 10.973/2004; Art. 21 do Decreto nº 5.563/2005; Decreto nº 7.539/2011; Lei nº 12.349/2010; inciso XXXI, Art. 24 da Lei nº 8.666/1993				
31/12/2012	Furnas	Tracel	Desenvolvimento e testes de ônibus urbanos com tração elétrica	2.493.105,92
18/3/2013	Furnas	Seahorse Wave Energy	Implantação de conversor <i>offshore</i> para geração de eletricidade pelas ondas do mar	1.708.600,00
3/5/2013	Eletronuclear	Universidade Federal Fluminense (UFF)	Prestação de serviços de desenvolvimento de pesquisas e estudos da análise probabilística de ameaça e risco sísmico das instalações nucleares da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAEA)	240.000,00
21/6/2013	Eletronuclear Centrais Elétricas	Matrix	Aplicabilidade de nova tecnologia de extração de energia do vento para turbina eólica vertical, utilizando pás dobráveis e articuladas	602.840,00
21/6/2013	Eletronuclear Centrais Elétricas	Endicon	Aplicabilidade de nova tecnologia de extração de energia do vento para turbina eólica vertical, utilizando pás dobráveis e articuladas	316.966,00
10/7/2013	Eletronuclear Distribuição Alagoas	Fepisa	Sistema de gerenciamento, análise e controle dos indicadores de qualidade de energia em alimentadores de distribuição	1.368.070,00
14/8/2013	Furnas	CEI Solar	Arranjos técnicos e comerciais para inserção da geração solar fotovoltaica na matriz energética brasileira	2.092.492,17

4/9/2013	Eletrobras Termonuclear	USP	Serviços de desenvolvimento de pesquisas e estudos da análise probabilística de ameaça e risco sísmico das instalações nucleares da CNAAA	299.600,00
25/9/2013	Fiocruz	IBMP	Contratação de serviço de prospectagem de utilização de cultura de células-tronco como metodologia alternativa na utilização de modelos animais e nos ensaios toxicológicos pré-clínicos de fármacos e biofármacos, além de realização de atividades de controle de qualidade de produção de conjuntos para diagnóstico de interesse do Sistema Único de Saúde (SUS)	1.040.706,60
10/12/2013	Eletrobras Termonuclear	USP	Serviços de desenvolvimento de pesquisas e estudos na atualização da base de dados geológica, fundamental para a reavaliação da ameaça sísmica às instalações nucleares da CNAAA	438.904,17
6/1/2014	Eletrobras Distribuição Alagoas	FEP/Bahia	Metodologia para redução de conflitos entre linhas de transmissão e sítios arqueológicos	1.645.596,00
6/1/2014	Eletrobras Distribuição Alagoas	FEP/Bahia	Identificação remota de perdas comerciais com cargas rurais móveis – blindagem de áreas críticas fundamentada em conceitos de <i>smart grid</i> , e modelos de ondas trafegantes para monitoramento de linhas	2.706.671,00
29/1/2014	Eletronorte	Airship	Contratação de empresa nacional para a execução do projeto de P&D intitulado Desenvolvimento de uma Plataforma Aérea para Configurar uma Nova Forma de Trabalho no Processo de Manutenção e Inspeção em Linhas de Transmissão	37.863.586,00

Emprego das Encomendas Tecnológicas - ETECs, segundo evolução do marco legal, 19 jul. 2010-20 set. 2019 (continua)

Data	Contratante	Fornec	Obj	Valor d contrato
------	-------------	--------	-----	------------------

		edor	eto	(R\$ correntes)
Art. 20 da Lei nº 10.973/2004; Art. 21 do Decreto nº 5.563/2005; Decreto nº 7.539/2011; Lei nº 12.349/2010; inciso XXXI, Art. 24 da Lei nº 8.666/199				
10/3/2014	Furnas	Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos (Finatec)	Arranjos técnicos e comerciais para inserção da geração solar fotovoltaica na matriz energética brasileira	1.309.770,00
1/4/2014	Eletrobras Distribuição Alagoas	Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco (Fade/UFPE)	Novos materiais isolantes e condutivos para redução de perdas técnicas na distribuição de energia elétrica	760.980,00
15/4/2014	Inpe	Cenic Engenharia	Contratação de empresa para realização dos serviços técnicos especializados de engenharia voltados à integração e testes do veículo SARA Suborbital aos veículos de lançamento VS-40 e acompanhamento da missão de lançamento e resgate da carga útil	1.616.307,65
30/6/2014	Eletrobras Distribuição Alagoas	FEP/Bahia	Medidor e <i>software</i> para mapeamento de iluminância em interiores e exteriores com a determinação tridimensional de curvas isolux para subsidiar projetos de medição e verificação (M&V) e eficiência energética	698.603,50
8/8/2014	AEB	Orbital	Contratação de empresa para realização de serviços de desenvolvimento e integração do Modelo de Qualificação (MQ) da Plataforma Suborbital de Microgravidade (PSM)	3.220.102,37
21/8/2014	Fundação de Apoio à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Exército Brasileiro (Fapeb)	CPqD	Serviços técnicos especializados relacionados aos serviços de modelagem P&D de um módulo de forma de onda para uso na faixa de frequência de <i>high frequency</i> (HF)	4.580.000,00

8/9/2014	Amazônia Azul	Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FDTE)	Reservado	Reservado
9/9/2014	Eletrobras Distribuição Alagoas	FDTE	Identificação e avaliação de perdas não técnicas usando estimação de governos em redes de média tensão (MT) e baixa tensão (BT) e técnicas de clusterização com parâmetros exógenos, para melhor representação da demanda utilizada no planejamento da expansão do sistema	1.755.372,00
10/9/2014	Centro de Tecnologia da Informação (CTI) Renato Archer	Fundação de Apoio à Capacitação em Tecnologia da Informação (Facti)	Execução de projeto de desenvolvimento de metodologia de avaliação e sua aplicação na análise de relatórios demonstrativos anuais (RDAs)	17.650.000,00
17/9/2014	Centrais Elétricas de Rondônia	Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (Abradee)	Sistema de Inteligência Analítica do Setor Elétrico (SIASE)	98.130,77
4/11/2014	Exército Brasileiro	Hidromec	Contratação de serviço para desenvolvimento da Plataforma de Integração do Projeto Rádio Definido por <i>Software</i> de Defesa (RDS-Defesa), versão veicular	2.399.895,00

(Continua)

Emprego das Encomendas Tecnológicas - ETECs, segundo evolução do marco legal, 19 jul. 2010-20 set. 2019 (continua)

Data	Contratante	Fornecedor	Objeto	Valor do contrato (R\$ correntes)
Art. 20 da Lei nº 10.973/2004; Art. 21 do Decreto nº 5.563/2005; Decreto nº 7.539/2011; Lei nº 12.349/2010; inciso XXXI, Art. 24 da Lei nº 8.666/1997				
24/11/2014	CTI Renato Archer	Facti	Execução da fase de elaboração de metodologia de gestão de riscos de segurança da informação e especificação e desenvolvimento de um sistema computacional público e de arquitetura aberta que apoie a utilização da metodologia	1.750.000,00
5/12/2014	CTI Renato Archer	Facti	Contratação de desenvolvimento de solução tecnológica de apoio às atividades de inteligência preventiva utilizada para diagnósticos, prognósticos, acompanhamento, detecção, classificação e encaminhamentos relativos a fatos ou situações de imediata ou potencial influência sobre os processos decisórios das ações preventivas para segurança pública	1.000.000,00
5/12/2014	Amazônia Azul	FDTE	Reservado	Reservado
26/5/2015	Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos (Bio-Manguinhos)	Antitope	Desenvolvimento de anticorpos monoclonais humanizados para o tratamento de infecções por <i>Staphylococcus aureus</i> resistentes à metilina	196.227,70
7/10/2015	Eletrosul	FITec	Cabeça de série de uma rede de sensores passivos para medição da integridade de equipamentos em sistemas de energia com transmissão sem fio	1.782.081,70
13/10/2015	Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica (CGTEE)	Instituto Senai de Inovação Engenharia Polímeros	Elastômero com uso de resíduo sólido do Complexo Termelétrico de Candiota	405.823,00
30/11/20	Fiocruz	IBMP	Processo de serviço de prospecção, desenho de possíveis rotas tecnológicas para o desenvolvimento e prototipagem, validação e	380.000,00

15			produção de produtos biotecnológicos e insumos para diagnóstico	
11/12/2015	Eletronorte	CPqD, PaqTcPB	Soluções para eliminação de limo e outros materiais característicos da Amazônia para isoladores em subestações no estado do Pará	n. d.
Art. 20 da Lei nº 10.973/2004; Lei nº 13.243/2016; Art. 21 do Decreto nº 5.563/2005; Decreto nº 7.539/2011; Lei nº 12.349/2010; inciso XXXI, Art. 2 da Lei nº 8.666/1993				
12/1/2016	Bio-Manguinhos	GE Healthcare Bio-Sciences Corporation	Produção de um lote-piloto de 50 l em área não GMP para avaliação do rendimento do vírus 17DD e realização de estudos pré-clínicos, produção de um lote-piloto de 50 l em área GMP para realização dos estudos clínicos da fase 1, além de três lotes em escala de 200 l em área GMP para obtenção de consistência técnica e realização dos estudos clínicos de fase 2	0,00
4/4/2016	Universidade Federal do Paraná (UFPR)	2iM Impacto Inteligência Médica S.A.	Contratação para implementação de módulos e funcionalidades do projeto de desenvolvimento do Complexo Hospital de Clínicas da UFPR	1.901.520,00
3/6/2016	Furnas	Ingá Engenharia e Consultoria	Desenvolvimento e utilização de técnicas de bioengenharia em solos para fins de controle de processos erosivos no âmbito de empreendimentos de usinas hidrelétricas, em especial em margens de reservatórios	4.930.204,00
21/6/2016	Furnas	Carbogás	Aproveitamento energético e geração de energia elétrica de resíduos sólidos urbanos a partir de reator termoquímico	1.044.556,40

Emprego das Encomendas Tecnológicas - ETECs, segundo evolução do marco legal, 19 jul. 2010-20 set. 2019 (continua)

Data	Contratante	Fornec edor	Obj eto	Valor d o contrato (R\$ correntes
Art. 20 da Lei nº 10.973/2004; Lei nº 13.243/2016; Art. 21 do Decreto nº 5.563/2005; Decreto nº 7.539/2011; Lei nº 12.349/2010; inciso XXXI, art. 2º da Lei nº 8.666/1993				
2/9/2016	Amazônia Distribuidora de Energia	Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica (Fucapi)	Habitação sustentável para as condições amazônicas	5.134.256,20
29/12/2016	Centrais Elétricas de Rondônia S.A.	CPqD	Desenvolvimento de metodologia de localização de faltas utilizando conceitos de redes inteligentes, executada de acordo com os critérios estabelecidos pela ANEEL	553.668,00
18/1/2017	Bio-Manguinhos	ProteinSciences Corporation	Estabelecimento dos termos básicos e condições em que as partes irão cooperar para desenvolver uma vacina para combater o vírus zika e para fabricação, comercialização e venda da vacina	0,00
9/3/2017	Bio-Manguinhos	GE Healthcare Bio-Sciences AB	Prestação de serviços de desenvolvimento e produção de lotes-piloto	0,00
19/5/2017	Companhia de Eletricidade do Acre	Instituto Abradee da Energia	SIASE – fase 2	150.000,00
22/5/2017	Companhia de Eletricidade do Acre	Centro de Excelência em Energia do Acre (CEEAC)	Projeto P&D e Eficiência Energética	2.172.954,50
25/7/2017	Furnas	Carbogás	Aproveitamento energético e geração de energia elétrica de resíduos sólidos urbanos a partir de reator termoquímico – fase 2	24.586.503,71

8/1/2018	Companhia de Eletricidade do Acre	Pessoa física	Instalações prediais de serviços da indústria no estado do Acre	377.051,37
Art. 20 da Lei nº 10.973/2004; Lei nº 13.243/2016; Art. 27 do Decreto nº 9.283/2018; Lei nº 12.349/2010; inciso XXXI, Art. 24 da Lei nº 8.666/1993				
26/2/2018	Companhia Energética de Alagoas	Fundação Universitária de Desenvolvimento de Extensão e Pesquisa (Fundepes)	Instalação, análise e avaliação de sistemas de geração solar fotovoltaica integrados a um sistema supervisorio para monitoramento e manutenção da eficiência energética	1.089.985,60
19/3/2018	Eletrosul	Eudora Energia e Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente	Desenvolvimento e implantação de uma planta termosolar de 0,25 MWe	3.654.178,50
15/10/2018	Furnas	Embre	Modelagem de sistemas eólicos	2.243.925,24
7/12/2018	Marinha	Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares	Desenvolvimento de tecnologias para aceleração de prótons a laser para aplicações nucleares	14.860.000,00
31/12/2018	Fiocruz	IBMP	Prestação de serviços de desenvolvimento científico e tecnológico para obtenção de produtos destinados ao diagnostico <i>in vitro</i> das arboviroses emergentes, transmitidas por mosquitos vetores, como dengue, zika, chikungunya, febre amarela, mayaro, Saint Louis, febre do Nilo e oropouche	42.350.000,00
12/9/2019	Supremo Tribunal Federal (STF)	Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras (CERTI)	Contratação de ETEC que busca a solução de modernização do peticionamento e recebimento de recursos extraordinários (REs) e recursos extraordinários com agravo (AREs).	3.482.688,00
20/9/2019	Exército Brasileiro	Opto	Serviço de P&D do monóculo de imagem térmica OLHAR	2.879.204,45

Fonte: Diário Oficial da União. Elaboração por Rauen (2019).

ANEXO V

Propostas de Projeto de Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo - Aprovadas - Medicamentos, Vacinas e Hemoderivados, 2017 e 2018 (continua)

Ano de Submissão Termo de Compromisso (TC)	Produto	Instituição Pública	Detentora ou desenvolvedora da Tecnologia do Produto	Entidade Privada - IFA
TC nº 05/2018	Adalimumabe	Butantan	Libbs Farmacêutica Ltda.	-
TC nº 14/2018	Capecitabina	IVB	EMS S/A	Globe Química S/A
TC nº 02/2018	Certolizumabe	Biomanguinhos	Bionovis S.A - Empresa Brasileira de Biotecnologia Farmacêutica	-
TC nº 07/2018	Daclatasvir	Farmanguinhos	Blanver Farmoquímica e Farmacêutica S.A.	Microbiológica Química e Farmacêutica Ltda.
2017	Daclatasvir	LFM	Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda.	-
TC nº 17/2018	Darunavir	LAFEPE	Janssen-Cilag Farmacêutica Ltda.	Nortec Química S/A
TC nº 22/2018	Darunavir	LAQFA	Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda.	Globe Química S/A
TC nº 35/2018	Dasatinibe	LAQFA	Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda	-

TC nº 34/2018	Dasatinibe	IVB	EMS S/A	Nortec Química S/A
TC nº 18/2018	Dolutegravir	LAFEPE	Blanver Farmoquímica e Farmacêutica S.A.	Nortec Química S/A
TC nº 23/2018	Dolutegravir	LAQFA	Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda.	-

Propostas de Projeto de Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo - Aprovadas - Medicamentos, Vacinas e Hemoderivados, 2017 e 2018 (continua)

Ano de Submissão	Produto	Instituição Pública	Detentora ou desenvolvedora da Tecnologia do Produto	Entidade Privada
TC nº 08/2018	Entricitabina + Tenofovir	Farmanguinhos	Blanver Farmoquímica e Farmacêutica S.A.	CYG Biotech Química & Farmacêutica Ltda Nortec Química S/A
TC nº 28/2018	Entricitabina + Tenofovir	NUPLAM	Gilead Sciences Farmacêutica do Brasil Ltda	Nortec Química S/A
TC nº 15/2018	Erlotinibe	IVB	EMS S/A	Globe Química S/A
TC nº 09/2018	Everolimo	Farmanguinhos	Libbs Farmacêutica Ltda.	-
TC nº 29/2018	Everolimo	NUPLAM	EMS S/A	Nortec Química S/A
TC nº 20/2018	Fingolimode	LAFEPE	Novartis Biocincia S.A.	Nortec Química S/A
TC nº 30/2018	Fingolimode	NUPLAM	EMS S/A	Globe Química S/A
TC nº 03/2018	Golimumabe	Biomanguinhos	Janssen-Cilag Farmacêutica Ltda.	Bionovis S.A. - Empresa Brasileira de Biotecnologia Farmacêutica
TC nº 16/2018	Hidroxiureia	IVB	EMS S/A	Globe Química S/A

2017	Micofenolato de Sódio	Bahiafarma	Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda.	Globe Química S/A
TC nº 27/2018	Micofenolato de Sódio	LQFEX	EMS S/A	Nortec Química S/A

Propostas de Projeto de Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo - Aprovadas - Medicamentos, Vacinas e Hemoderivados, 2017 e 2018

Ano de Submissão / Termo de Compromisso (TC)	Produto	Instituição Pública	Detentora ou desenvolvedora da Tecnologia do Produto	Entidade Privada - IFA
TC 19/2018 n°	Oseltamivir	LAFEPE	Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda.	Globe Química S/A
TC 06/2018 n°	Palivizumabe	Butantan	Libbs Farmacêutica Ltda.	-
TC 10/2018 n°	Simeprevir	Farmanguinhos	Blanver Farmoquímica e Farmacêutica S.A.	Microbiológica Química e Farmacêutica Ltda.
TC 11/2018 n°	Sofosbuvir	Farmanguinhos	Blanver Farmoquímica e Farmacêutica S.A.	Microbiológica Química e Farmacêutica Ltda.
TC 13/2018 n°	Sofosbuvir	FURP	EMS S/A	Globe Química S/A
TC 26/2018 n°	Teriflunomida	LFM	Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda.	-
TC 31/2018 n°	Teriflunomida	NUPLAM LAQFA	NATCO Pharma Ltd.	Nortec Química S/A
TC 04/2018 n°	Tocilizumabe	Biomanguinhos	Ares Trading (MERCK S/A, Merck Serono)	Bionovis S.A. - Empresa Brasileira de Biotecnologia Farmacêutica

Fonte: SCTIE/MS. Atualizado em 15/06/2022.

Propostas de Projeto de Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo - Aprovadas - Produtos para a Saúde (continua)

Ano de Submissão de Termo Compromisso (TC)	Ano de aprovação	Produtos para saúde	Instituição Pública	Entidade Privada
2017	2018	Teste rápido de imunoglobulina G (IgG) e imunoglobulina M (IgM) para dengue, Zika e Chikungunya	BAHIAFARMA	Genbody Inc.
TC Nº 08/2016	2016	Aparelho de Amplificação Sonora Individual (AASI)	LAFERGS	WaveTech Soluções Tecnológicas Ltda / Acústica Amplivox Ltda
TC Nº 08/2013	2013	Aparelho auditivo	FURP	Politec Importações e Comércio Limitada
TC Nº 09/2013	2013	Espiral de platina (Coils)	FURP	First Line Medical Devices S/A
TC Nº 34/2013	2013	Solução para preservação de órgãos para transplantes	IVB	Institut Georges Lopez - IGL Group / IGL América Latina
TC Nº 38/2013	2013	Stent coronariano e cateter balão	FURP	Scitech Produtos Médicos LTDA
TC Nº 38/2013	2013	Stent periférico e cateter balão	FURP	Scitech Produtos Médicos LTDA

TC Nº 39/2013	2013	Marcapasso câmara-única e marcapasso câmara-dupla	FURP	Medtronic Comercial LTDA
------------------	------	--	------	--------------------------

Propostas de Projeto de Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo - Aprovadas - Produtos para a Saúde (continua)

Ano de Submissão Termo de Compromisso (TC)	Ano de aprovação	Produtos para saúde	Instituição Pública	Entidade Privada
TC Nº 40/2013	2013	Grampeador cirúrgico linear e regarca para grampeador cirúrgico linear	FURP	Johnson & Johnson do Brasil Indústria e Comércio de Produtos para Saúde
TC Nº 41/2013	2013	Stent coronariano	IQUEGO	Medtronic Comercial LTDA
TC Nº 42/2013	2013	Máquina de hemodiálise	FEPPS/LAFERGS	Lifemed Industrial de Equipamentos e Artigos Médicos Hospitalares S.A
TC Nº 42/2013	2013	Filtro dialisador	FEPPS/LAFERGS	Lifemed Industrial de Equipamentos e Artigos Médicos Hospitalares S.A
TC Nº 43/2013	2013	Kit de oftalmologia	UFPE	Opto Eletrônica S.A.

TC N° 44/2013	2013	Monitor multiparamétrico	UEPB	Lifemed Industrial de Equipamentos e Artigos Médicos Hospitalares S.A
TC N° 45/2013	2013	Desfibrilador/Cardioversor	UEPB	Lifemed Industrial de Equipamentos e Artigos Médicos Hospitalares S.A
TC N° 46/2013	2013	Kit multiteste diagnóstico para identificação de patógenos causadores de sepse	ICC/FIOCRUZ PARANÁ	Lifemed Industrial de Equipamentos e Artigos Médicos Hospitalares S.A

Propostas de Projeto de Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo - Aprovadas - Produtos para a Saúde

Ano de Submissão de Termo de Compromisso (TC)	Ano de aprovação	Produtos para saúde	Instituição Pública	Entidade Privada
TC N° 10/2011	2011	Kit para diagnóstico - Rede Cegonha	ICC/FIOCRUZ PARANÁ	Lifemed Industrial de Equipamentos e Artigos Médicos Hospitalares S.A
TC N° 03/2010	2010	Dispositivo intrauterino (DIU)	FURP	Injeflex Industria e Comercio de Dispositivos e Produtos Médicos LTDA

Fonte: SCTIE/MS. Atualizado em 15/06/2022

ANEXO VI

PESQUISA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - PINTEC

Tabela 1.1.17 - Empresas que implementaram inovações, total e com relações de cooperação com outras organizações, por grau de importância da parceria, segundo as atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados - Brasil - período 2015-2017

Atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e serviços selecionados		Empresas que implementaram inovações																								
		Com relações de cooperação com outras organizações, por grau de importância da parceria																								
		Total	Total	Clientes ou consumidores			Fornecedores			Concorrentes			Outra empresa do grupo			Empresas de consultoria			Universidades e institutos de pesquisa			Centros de capacitação profissional e assistência técnica			Instituições de testes, ensaios e certificações	
Alta	Média			Baixa ou não relevante	Alta	Média	Baixa ou não relevante	Alta	Média	Baixa ou não relevante	Alta	Média	Baixa ou não relevante	Alta	Média	Baixa ou não relevante	Alta	Média	Baixa ou não relevante	Alta	Média	Baixa ou não relevante	Alta	Média	Baixa ou não relevante	
Total	39	6	3	1	1	2	1	1	5	8	4	6	1	6	1	9	4	1	5	4	5	9	4	1	1	3

33

		32	12	46	03	62	73	91	47	6	2	73	3	7		05	8	08	11	8	42	6	9	55	08	13	90
		9	0	1	2	7	0	2	7	3	3	4	9	5		7	2	1	1	5	3	7	5	7	0	6	3
Indústrias extrativas		33																									
		6	35	16	2	17	15	9	10	4	5	26	3	3	3	5	9	21	19	2	14	4	3	28	6	6	23
Indústrias transformação	de	34	5	2		1	2	1	1	4	5	4	5	1		8	3		4	3	5	7	3		1	3	
		39	14	91	93	30	43	64	07	9	5	09	0	3	23	83	3	48	82	7	84	3	7	83	89	07	18
		6	9	5	0	5	1	4	4	7	8	4	6	5	1	0	7	3	8	9	2	6	4	9	2	5	2
		6																									
Fabricação produtos alimentícios	de	10	63	29	14	19	26	22	14	6	5	50	4	1		0	45		7	49	4	3	55		15	44	
		6	6	9	2	5	8	4	4	9	8	8	3	2	22	78	1	8	62	6	8	4	8	5	33	4	9
Fabricação bebidas	de	46									4		2				4				1	4					
		1	82	12	39	31	37	45	-	4	0	38	9	-	5	8	1	34	40	6	37	0	2	30	12	42	28
Fabricação produtos do fumo	de	20	2	1	-	1	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	2	-	-	2
Fabricação produtos têxteis	de	99	24	22			10	10		4	19					3	19	10	4				22	11			
		0	2	6	4	12	2	8	32	7	1	4	5	2	1	11	7	4	6	1	94	8	9	4	2	40	89
Confecção artigos do vestuário e acessórios	de	4																									
		96	46	31			19	16	10		3	42				14	9	22		2	43	2	7	36		10	36
		9	9	9	60	90	9	2	7	5	7	7	1	1	1	7	7	5	8	6	4	8	9	2	2	6	0
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	de	89	14	12						7							1	11		2	11		5				
		2	1	1	8	11	31	98	11	9	5	56	4	-	2	7	9	4	6	0	4	2	8	81	36	8	96

Fabricação de produtos de madeira	91	9	12	11	-	2	9	2	2	3	1	8	1	2	2	1	4	7	4	2	7	2	2	8	2	5	6
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	70	9	62	28	4	30	21	36	5	1	2	59	3	1	6	3	0	49	13	6	42	3	8	31	14	3	45
Fabricação de celulose e outras pastas		9	7	2	1	4	4	1	2	-	1	6	2	-	4	-	4	3	4	1	2	-	-	7	-	-	7
Fabricação de papel, embalagens e artefatos de papel	70	0	55	26	3	26	17	35	3	1	1	53	1	1	2	3	6	46	9	5	40	3	8	24	14	3	38
Impressão e reprodução de gravações	75	0	11	4	2	5	8	2	1	-	-	11	-	-	1	1	5	5	1	4	6	3	1	7	3	2	6
Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo																											
e biocombustíveis	de 10	1	33	5	5	23	16	6	11	5	2	26	1	1	8	22	1	10	20	-	13	5	7	21	12	2	19
Fabricação de coque e biocombustíveis (álcool e outros)		64	26	1	3	22	11	4	11	3	1	22	8	-	7	18	1	7	18	-	8	4	5	17	8	1	17
Refino de petróleo		37	7	4	2	1	5	2	-	2	1	4	3	1	1	4	-	3	2	-	5	1	2	4	4	1	2
Fabricação de produtos químicos	de 1	61	51	31		12	34		12	1	4	36	3	1		12	6	32		0	35	8	5	37		17	27
		2	9	0	83	6	8	43	7	0	2	6	1	7	33	3	6	9	52	8	9	8	3	8	74	1	4

Fabricação de produtos químicos inorgânicos	27	19	16			16			6	11				1	10		17	6	11		11					
	0	0	3	12	14	3	4	22	9	9	2	4	1	7	71	0	9	11	-	9	6	8	6	8	63	9
Fabricação de produtos químicos orgânicos	58	30	4	15	11	7	6	17	-	3	27	5	3	3	3	3	24	1	0	19	2	2	26	2	9	19
Fabricação de resinas e elastômeros, fibras artificiais e sintéticas, defensivos agrícolas e desinfetantes domissanitários	14								1										2							
	5	52	26	19	6	15	9	28	5	7	30	7	5	5	10	6	36	10	1	21	6	7	38	8	11	33
Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal	55	11				10			1	2					1				2			2				
	4	4	68	6	40	5	8	-	0	0	84	9	5	7	26	8	69	14	5	76	4	3	87	31	57	26
Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins e de produtos diversos	58	13							1	11					2				5			1	11			
	5	3	48	31	54	58	15	60	6	4	3	5	4	11	13	9	91	17	2	64	9	4	0	25	31	77
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	17										1															
	7	67	14	7	46	48	8	11	6	7	53	0	2	5	32	7	27	43	7	16	8	9	49	35	18	14

Fabricação de produtos farmacêuticos	16	5	2	-	3	2	2	1	-	-	5	1	-	1	1	3	3	-	2	1	-	4	1	1	3	
Fabricação de produtos farmacêuticos	16																									
Fabricação de artigos de borracha e plástico	1	62	12	7	43	46	6	10	6	7	48	9	2	4	31	6	24	40	7	14	7	9	45	34	17	11
Fabricação de artigos de borracha e plástico	1																									
Fabricação de artigos de borracha e plástico	90	20	11			10			1	1	17	1				3	15		1	17		2	17		15	
Fabricação de artigos de borracha e plástico	9	2	5	34	53	5	59	37	0	6	7	5	7	17	18	0	5	16	5	1	6	2	5	17	29	6
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	65	23	20			11		10	4		19	3			13	3		12		10	3	2	18	16		
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	7	9	1	14	25	0	24	5	0	3	6	8	6	3	5	5	70	9	5	6	1	7	1	8	34	37
Metalurgia	45	12									11	1				6			1		7					
Metalurgia	2	2	29	81	11	15	75	32	4	4	3	5	7	67	9	8	44	25	2	85	0	7	44	10	70	41
Produtos siderúrgicos	20	10										1				6			1		6					
Produtos siderúrgicos	5	0	18	77	5	9	69	22	1	3	97	0	7	64	6	4	30	18	1	72	7	4	30	5	67	28
Metalurgia de metais não-ferrosos e fundição	24																									
Metalurgia de metais não-ferrosos e fundição	7	21	11	4	6	6	5	10	3	1	17	5	-	3	3	4	13	8	1	12	3	3	15	4	3	13
Fabricação de produtos de metal	2																									
Fabricação de produtos de metal	68	45	29		11	17	22		6	1	37	1				1	41		1	39	1	7	36		16	23
Fabricação de equipamentos de informática, produtos	9	6	5	43	8	1	7	59	8	2	6	2	5	11	25	2	9	50	2	4	6	7	3	58	6	1

eletrônicos	e	71	21	10							4	16	3			3	15		3	12	1	1	18			14	
ópticos		0	2	4	76	32	84	31	97	5	2	5	2	7	8	22	4	6	57	0	5	1	4	8	34	29	9
Fabricação	de																										
componentes		17														1											
eletrônicos		5	39	19	11	8	7	9	23	1	3	35	1	3	1	3	2	24	6	2	30	2	1	35	3	3	32
Fabricação	de																										
equipamentos	de																										
informática	e															1											
periféricos		67	22	14	3	4	13	2	6	2	1	19	2	1	2	1	2	8	7	4	10	2	3	16	5	5	11
Fabricação	de																										
equipamentos	de	18									2		2							1							
comunicação		1	69	13	47	9	47	2	20	2	8	39	7	1	3	7	1	60	38	3	17	4	3	62	12	4	53
Fabricação	de																										
aparelhos eletromédicos e																											
eletroterapêuticos																											
e equipamentos											1																
de irradiação		72	51	37	12	2	17	3	31	-	1	40	-	2	1	5	3	43	3	6	42	3	1	47	9	11	32
Fabricação	de																										
outros produtos		21																									
eletrônicos e ópticos		6	32	20	3	9	-	15	17	-	-	32	1	-	1	5	6	21	2	4	25	-	5	27	5	5	21
Fabricação	de																										
máquinas, aparelhos		71	11								2						1			1							
e materiais elétricos		0	6	33	12	70	55	29	32	8	9	79	7	6	11	21	1	84	29	2	75	9	7	99	41	16	59
Fabricação	de																										
geradores,																											
transformadores	e																										
equipamentos																											

para distribuição de energia elétrica	36	7	45	21	8	16	22	3	20	4	7	35	4	3	3	11	4	30	18	0	17	5	5	35	25	5	16	
Fabricação de eletrodomésticos	10	2	8	4	-	4	5	3	-	3	-	5	-	3	2	2	1	5	2	1	5	2	-	6	3	4	1	
Fabricação de pilhas, lâmpadas e outros aparelhos elétricos	24	1	62	8	4	49	27	22	12	1	2	3	38	3	-	6	8	6	48	8	1	53	2	2	57	13	7	42
Fabricação de máquinas e equipamentos	2	18	56	25	16	14	28	15	12	4	1	50	3	1			1	2	34		2	47	6	5	24		41	
Motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	31	8	44	13	4	28	14	3	27	-	2	42	2	-	1	6	7	21	1	9	24	5	1	39	6	4	35	
Máquinas e equipamentos para agropecuária	40	8	65	54	3	8	51	8	7	4	2	19	4	3	3	3	3	59	46	2	17	5	1	19	47	1	17	
Máquinas para extração e construção	83	28	3	2	23	3	2	23	1	-	27	2	1	5	1	1	26	2	1	25	-	1	27	1	3	24		
Outras máquinas e equipamentos	1	38	42	18	15		21	14			1	41	2	1			1	0	23		40	1	4	16		33		
Fabricação de veículos automotores,	94	4	35	21		11	15	18			9	25		1			1	33		2	31		1	33		29		
		4	9	6	29	4	5	0	23	4	9	5	1	2	5	7	8	4	13	8	8	6	8	5	22	42	5	

reboques	e											5															
carrocerias											7																
Fabricação de automóveis, caminhonetas utilitários, caminhões	e																										
ônibus	e	26	14	9	-	5	9	4	1	1	5	8	3	3	1	2	6	6	6	-	8	2	3	9	10	3	1
Fabricação de cabines, carrocerias, reboques e recondi- cionamento de motores	de	24								8																	
		3	96	10	-	86	92	4	-	-	7	9	4	1	1	1	2	93	1	1	94	1	4	91	2	5	88
Fabricação de peças e acessórios para veículos	de	67	24	19				17				1															
		4	9	7	29	23	55	2	22	3	7	9	0	7	2	4	9	5	6	7	6	3	1	5	9	34	6
Fabricação de outros equipamentos de transporte	de	28																									
		8	36	8	7	20	24	6	5	-	1	35	3	2	5	3	2	21	6	0	20	4	9	23	7	10	19
Fabricação móveis	de	77	19			11				1	6	11		1			5			1	16	4	1	13			16
		5	3	63	14	5	58	53	82	4	1	8	2	4	1	61	9	74	12	6	6	3	7	3	14	17	2
Fabricação produtos diversos	de	7	12									10	3				1	10		1	10	3					
Fabricação instrumentos	e	7	2	55	41	26	93	7	22	8	7	8	4	2	8	10	0	3	11	0	1	9	4	79	52	25	45

materiais para uso
médico

e odontológico e de artigos ópticos	43	3	39	11	15	13	26	-	14	5	1	32	4	-	3	-	7	32	8	3	28	2	2	35	12	1	27	
Outros produtos diversos	64	4	83	44	26	13	68	7	8	2	5	75	0	2	5	10	2	71	3	8	73	7	3	44	41	24	18	
Manutenção, reparação instalação de máquinas e																												
	1	29	25	18			18				3	22	1				3	22			18	3		22			18	
equipamentos		0	7	6	61	11	6	65	6	-	4	3	4	1	-	-	1	6	67	3	8	1	4	2	66	5	7	
Eletricidade e gás	16	9	11	15	20	83	64	23	31	2	3	4	92	5	9	58	23	6	80	62	2	54	2	4	82	10	17	92
Serviços	4	42	81	51	80	2	22	23	36	3	5	52	0	2	44	9	1	7	2	2	3	5	3	8	2	39	6	
Edição e gravação e edição de música	22	7	21	8	1	11	12	-	9	-	-	21	2	3	1	2	-	18	1	3	17	3	2	15	1	1	18	
Telecomunicações	82	1	10	3	25	8	70	46	8	49	9	3	60	0	5	7	4	5	84	10	5	88	4	7	92	8	5	91

Atividades dos serviços de tecnologia da informação	2	16	38	21	11			26	1	4	33	6	1		5	29	7	28	2	35		35					
Desenvolvimento de software sob encomenda	3	7	9	54	3	77	43	7	4	2	1	8	7	32	43	0	4	31	2	3	5	6	6	12	22	2	
Desenvolvimento de software customizável	52	10							2								5										
Desenvolvimento de software não customizável	2	6	62	6	38	12	11	83	1	1	83	2	6	2	20	6	80	5	4	47	1	8	97	2	8	96	
Outros serviços de tecnologia da informação	55	10									5				2											10	
Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas	1	4	42	10	52	23	14	68	3	4	97	5	1	11	6	8	70	6	6	92	-	7	97	2	1	1	
Serviços de arquitetura e engenharia, testes e análises técnicas	33														1												
Pesquisa e desenvolvimento	9	73	43	19	10	21	10	41	3	4	65	3	2	6	10	0	53	9	8	56	-	4	68	4	2	67	
	75	10								1																	
	1	4	72	19	14	21	8	76	6	3	86	8	8	12	6	7	91	11	5	89	4	6	94	4	10	90	
	40									4						1											
	0	75	55	5	15	47	14	14	1	2	31	7	1	3	3	6	55	4	5	65	-	2	72	2	3	70	
	79	21	19				16			1											1						
	5	7	9	7	11	33	6	17	4	6	67	5	2	-	4	7	36	8	0	58	1	0	66	6	4	66	
	22	15	9	4	2	4	5	6	1	2	12	3	-	1	2	3	10	7	6	2	2	6	7	2	4	9	

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas,
Coordenação de Indústria, Pesquisa
de Inovação 2017.

Nota: Foram consideradas as empresas que
implementaram produto e/ou processo novo ou
substancialmente aprimorado.

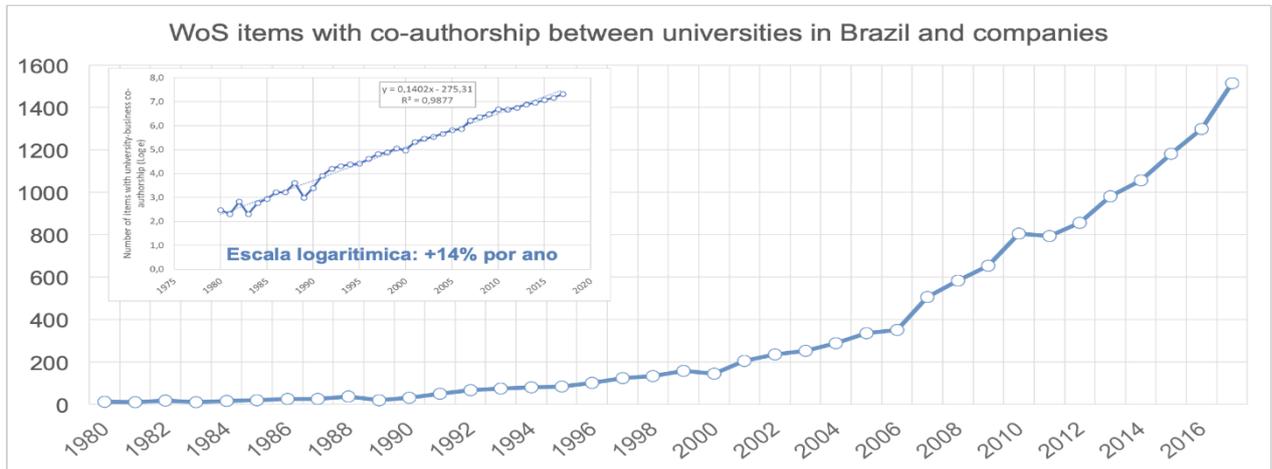
Tabela - Empresas das indústrias extrativa e de transformação que implementaram inovações, total e com relações de cooperação com outras organizações, por grau de importância da parceria, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação selecionadas - Brasil - período 2015-2017

Grandes Regiões e Unidades da Federação selecionadas	Empresas que implementaram inovações																									
	Total	Com relações de cooperação com outras organizações, por grau de importância da parceria																								
		Total	Clientes ou consumidores			Fornecedores			Concorrentes			Outra empresa do grupo			Empresas de consultoria			Universidades e institutos de pesquisa			Centros de capacitação profissional e assistência técnica			Instituições de testes, ensaios e certificações		
			Alta	Média	Baixa ou não relevante	Alta	Média	Baixa ou não relevante	Alta	Média	Baixa ou não relevante	Alta	Média	Baixa ou não relevante	Alta	Média	Baixa ou não relevante	Alta	Média	Baixa ou não relevante	Alta	Média	Baixa ou não relevante	Alta	Média	Baixa ou não relevante
Brasil	34	5	2			2	1																		1	
	73	18	93	93	1	44	65	1	50	56	4	50	13		83	84	3	84	48	3	53	77	3	89	08	3
	2	4	0	2	321	6	4	085	1	3	120	9	9	234	5	6	503	7	1	856	9	8	867	8	1	205
	1																									
Norte	04	15																								
	3	1	66	5	79	61	71	19	5	4	142	20	15	7	38	22	91	18	16	116	38	14	99	21	18	112
Amazonas	41																									
	7	60	23	4	32	32	13	15	5	1	54	16	13	5	14	18	28	15	13	31	14	10	36	19	13	28

Pará	27	9	56	9	1	46	4	48	4	-	-	56	4	2	2	-	1	55	3	-	53	-	1	55	2	2	52		
Nordeste	4	27	44	31				35										55	46	340	75	46	319	29	70	341	75	75	291
Ceará	59	4	85	35	14	36	52	6	27	2	16	67	34	2	-	18	12	55	16	14	55	11	15	59	21	10	53		
Pernambuco	72	9	3	82	4	37	98	7	19	8	16	100	7	2	5	7	19	98	13	22	88	12	19	93	6	15	102		
Bahia	1	04	18	15			16																						
Sudeste	15	95	28	35	47		83	98			19	22	1	31			18	41	1	49	17	1	25	21	1	45	52	1	
Minas Gerais	3	80	62	39	12		24	27					16				13		10								13		
Espírito Santo	80	7	14	10	-	4	12	2	-	1	-	13	1	-	4	2	1	11	2	-	12	1	-	13	2	1	11		
Rio de Janeiro	94	5	2	77	41	53	88	67	16	46	33	92	36	6	13	20	7	144	58	23	90	16	9	147	22	29	121		
São Paulo	1	10	46	88	30		48	64		13	12	1	12			11	27	1	33	12	1	22	14	1	37	36			
		10	9	1	9	280	9	6	333	9	8	201	0	54	115	8	3	078	6	4	008	5	5	098	5	1	733		

ANEXO VII

University-Business co-authorship in Brazil – exponential growth



20191107

ipea-impacto-c-e-t-clarivate-report-presentation-bsb-chbc20190829.pptx

11

3 RELATÓRIO CONTENDO UMA ANÁLISE QUALITATIVA DAS AÇÕES EM ANDAMENTO, VOLTADAS A TEMÁTICA DE EDUCAÇÃO, DA POLÍTICA NACIONAL DE INOVAÇÃO

3.1 INTRODUÇÃO

O relatório tem por objetivos apresentar uma análise qualitativa das ações em andamento na Política Nacional de Inovação - PNI, que tratam sobre a temática da Educação, incluindo uma avaliação dos principais desafios encontrados pelos membros do GCT para a temática, a fim de verificar se existe correspondência, na atual PNI, entre os desafios levantados no grupo e as ações.

3.2 ANÁLISE QUALITATIVA DAS AÇÕES EM ANDAMENTO NA POLÍTICA NACIONAL DE INOVAÇÃO, QUE TRATAM SOBRE A TEMÁTICA DA EDUCAÇÃO

A Política Nacional de Inovação - PNI¹⁶² foi instituída pelo Decreto nº. 10.534, de 28 de outubro de 2020¹⁶³ e tem com objetivo trazer a sinergia necessária dentro do Estado para que este ofereça as ferramentas para estimular a inovação em toda a sociedade. O texto em vigor da PNI, instituída pelo Presidente Jair Messias Bolsonaro em 28 de outubro de 2020, apresenta os seguintes objetivos:

I - Orientar, coordenar e articular as estratégias, os programas e as ações de fomento à inovação no setor produtivo, para estimular o aumento da produtividade e da competitividade das empresas e demais instituições que gerem inovação no País, nos termos do disposto na Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004; e

II - Estabelecer mecanismos de cooperação entre os Estados, o Distrito Federal e os Municípios para promover o alinhamento das iniciativas e das políticas federais de fomento à inovação com as iniciativas e as políticas formuladas e implementadas pelos outros entes federativos.

¹⁶² Site da PNI: <https://inovacao.mcti.gov.br/>.

¹⁶³ Disponível no sítio: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10534.htm.

Para o cumprimento de tais objetivos, a PNI se articula em torno de 5 princípios, apresentados na figura 8:

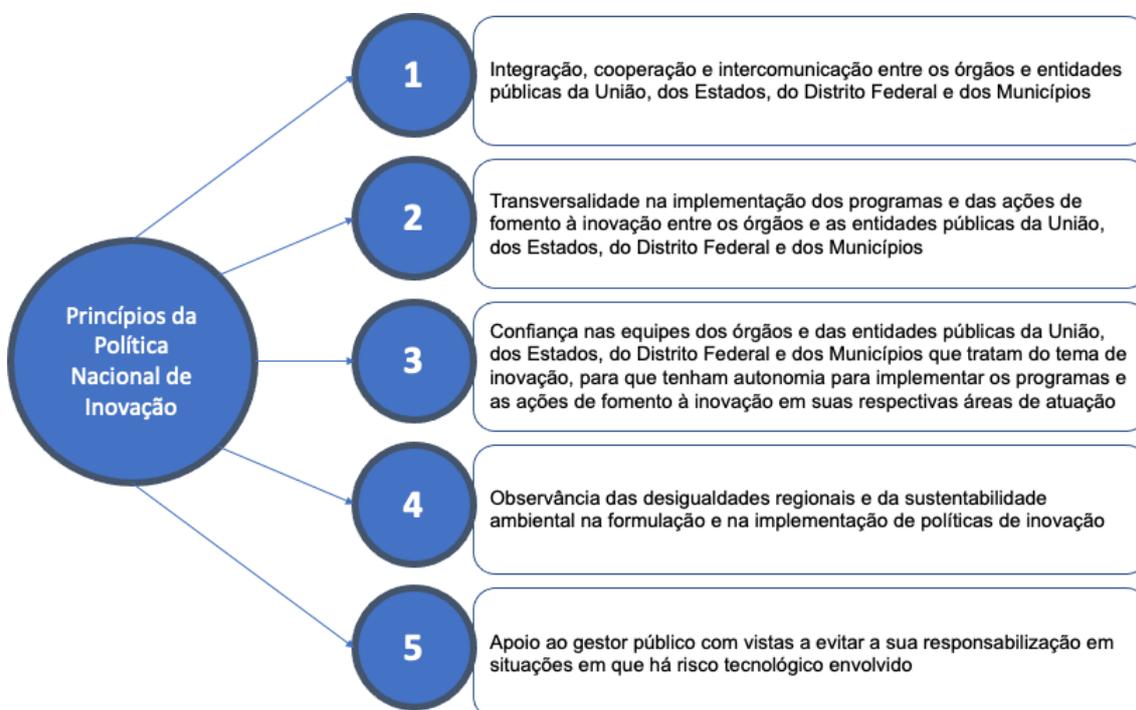


Figura 8: Princípios da Política Nacional de Inovação

Fonte: Decreto nº 10.534/2020.

Estes princípios são inerentes aos 5 eixos e respectivas diretrizes necessários para a implementação da PNI, indicados no quadro 8:

Quadro 8: Eixos para a implementação da PNI (Art. 5º Decreto nº 10.534/2020)

Eixos	Diretrizes estratégicas
<p>I - Educação: Ampliação da qualificação profissional por meio da formação tecnológica de recursos humanos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estímulo ao interesse pelas áreas de ciências exatas e agrárias, de saúde, de tecnologia e de engenharia; • Revisão de currículos de ensino superior. • Aproximação da formação com as demandas do setor produtivo nacional; • Estímulo às áreas de ciências exatas e agrárias, de saúde, de tecnologia e de engenharia nos níveis técnico e superior;

	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivo ao aumento do número de concluintes em nível superior nas áreas de ciências exatas e agrárias, de saúde, de tecnologia e de engenharia; • Incentivo ao intercâmbio científico e tecnológico.
II – Fomento à inovação:	<ul style="list-style-type: none"> • Otimização da alocação de recursos governamentais; • Estímulo ao aumento da participação do setor privado nos investimentos em PD&I; • Promoção de modelos de financiamento privado relacionado com a inovação; • Incentivo ao aumento de recursos privados para as chamadas públicas de promoção da inovação.
III - Base Tecnológica:	<ul style="list-style-type: none"> • Estímulo à produção, à absorção e à disseminação de conhecimento e de tecnologias; • Incentivo à melhoria da qualidade da produção científica e tecnológica e disponibilização de forma aberta; • Promoção de iniciativas para manter ou ampliar a infraestrutura de pesquisa; • Ampliação do desenvolvimento e da transferência de tecnologia e de conhecimento militar para uso civil; • Avaliações periódicas dos resultados do Marco Legal da Inovação.
IV - Proteção ao Conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Proteção do conhecimento adquirido pela inovação, de modo a proporcionar ao titular da criação intelectual: • os meios de defesa do direito de propriedade contra a apropriação indevida do conhecimento por parte de terceiros; e • b) o direito de uso ou de exploração de sua criação.
V - Cultura da Inovação:	<ul style="list-style-type: none"> • Estímulo à inovação aberta;

	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivo à cooperação do ecossistema de inovação; • Estímulo a jovens e adultos para empreender e inovar; • Valorização dos criadores e desenvolvedores de invenções brasileiras; • Fortalecimento de uma visão tolerante com riscos e falhas no processo de inovação; • Promoção do País no cenário internacional como uma nação inovadora; • Incentivo à atração e à retenção de talentos em áreas importantes para inovação.
<p>VI - Mercados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivo à sustentabilidade econômica de ambientes promotores de inovação; • Estímulo à competitividade das empresas brasileiras; • Incentivo à ampliação do universo de empresas inovadoras tolerantes ao risco tecnológico; • Simplificação e agilidade na criação e no encerramento de empresas com base tecnológica; • Estímulo a programas de compras públicas de produtos, processos e serviços inovadores; • Ampliação do mercado de produtos inovadores de maior valor agregado; • Busca por maior racionalidade do sistema tributário para estimular a inovação; • Estímulo à modernização da capacidade empresarial brasileira; • Atualização da legislação para que o País possa contratar produtos e serviços de empresas inovadoras de forma simplificada.

Fonte: Art. 5º Decreto nº 10.534/2020.

A PNI deve ser revista a cada quatro anos e, juntamente com outras políticas públicas de CT&I, deve ser implementada por uma Estratégia Nacional de Inovação (Encti), revista a cada dois anos, sob liderança do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. A Encti 2016-2022 é, nesta perspectiva, o documento de orientação estratégica de médio prazo para a implementação da PNI. Elaborada a partir de uma consulta pública e amplamente debatida com os atores do setor, a Encti dá continuidade e aperfeiçoa sua antecessora, reforça pontos de sucesso ainda por avançar, corrige rumos e estabelece novas ações oportunas para o contexto vigente e para tendências futuras. Intrinsecamente associadas, a Encti parte dos eixos e diretrizes de atuação definidos na PNI e estabelece iniciativas e ações, sob a responsabilidade de diferentes atores do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) para que a PNI atinja plenamente seus objetivos.

A Encti contempla 49 iniciativas e 255 ações. Dessas, 10 iniciativas e 33 ações são relativas ao eixo I – Educação, apontado como crucial para aumentar os níveis de inovação na sociedade brasileira. Em seu conjunto, essas iniciativas e ações buscam estimular o interesse e o número de concluintes nas áreas de ciências exatas, agrárias, saúde, tecnologia e engenharias na Educação básica e nos níveis técnico e superior. Buscam também a revisão de currículos de ensino superior, promovendo uma abordagem mais prática, empreendedora e interdisciplinar para o desenvolvimento do empreendedorismo e da inovação, a aproximação da produção de conhecimentos e da formação nas universidades com as demandas do setor produtivo nacional.

Como a Educação é uma atividade-meio, um território de passagem rumo à uma atuação futura na sociedade, todas as iniciativas e ações desse eixo apresentam esta característica fundamental para o desenvolvimento científico e tecnológico do país: são ações-meio. O quadro apresentado a seguir (quadro 9), evidencia as iniciativas e ações diretamente relacionadas com o eixo I – Educação na Encti. No entanto, é importante salientar que a Educação é uma área transversal à toda a PNI, posto que a maior parte das iniciativas e ações elencadas nos demais eixos demanda mediações por intermédio de iniciativas de capacitação, valorização e fomento ao Capital Humano no âmbito do SNCTI.

Quadro 9: Iniciativas e ações da Estratégia Nacional de Inovação / Política Nacional de Inovação que tratam explicitamente do Capital Humano (continua)

Iniciativas Estratégicas	Ações	Público-Alvo	Classificação	Orçamento / Fonte principal de recursos	Órgão Responsável	Tipo	
1	<p>Iniciativa #E940 Fomentar ações de extensão tecnológica por meio de iniciativas que promovam vivência e aproximação com o setor produtivo nacional, inclusive a Residência Tecnológica.</p>	<p>Ação #1201 Ação: Promover o Programa IF Mais Empreendedor Descrição: Apoio a projetos que visem incentivar o empreendedorismo e apoiar a sobrevivência de negócios formais que sofreram efeitos negativos diante da pandemia. Basicamente, trata-se de uma ampliação, em escala nacional, para todas as instituições integrantes da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica de um projeto desenvolvido</p>	Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e MPEs	Projeto	Orçamento do órgão	MEC	Prioritária

		<p>pele IFSULDEMINAS em 2020.</p> <p>Motivação: Apoiar as MPEs (micro e pequenas empresas) afetadas pela recessão econômica na busca de novos modelos de negócios.</p> <p>Data de Término: 21/12/2021</p> <p>Orçamento 2021/2022: 6.995.000,00</p>					
2	<p>Iniciativa #E788</p> <p>Promover o desenvolvimento da cultura digital em todos os níveis de ensino e em suas diferentes modalidades.</p>	<p>Ação #5397</p> <p>Ação: Promover o Programa de Bolsas de Iniciação Científica em Inteligência Artificial para Trabalhos de Conclusão de Curso de Graduação em Computação</p> <p>Descrição: O projeto proposto, chamado de Manna 5.0, é um ecossistema de pesquisa, ensino e inovação em IoT (Internet das Coisas) e Educação 5.0. Ele está</p>	<p>Cursos de Graduação em Eletrônica e escolas de Ensino médio</p>	<p>Projeto</p>	<p>Orçamento do órgão</p>	<p>CNPq</p>	<p>Prioritária</p>

		<p>organizado com uma rede de estímulo à inovação e à formação do cidadão 5.0 que conta com ampla participação de pesquisadores, professores e estudantes de pós-graduação, graduação, ensino técnico, ensino médio, ensino fundamental I e II, de diferentes instituições localizadas em diferentes cidades, além de empresários e da comunidade em geral. O projeto deste ecossistema é multidisciplinar e envolve temas de pesquisa em sistemas de computação (interseção da microeletrônica e da computação), pensamento computacional, cultura maker, aprendizagem significativa,</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>aprendizagem por desafios, além da cultura em inovação. Este trabalho propõe o desenvolvimento de (i) uma plataforma de hardware e software chamada de MannaWui e (ii) um ambiente maker (espaço maker virtual) dedicados ao ensino-aprendizagem de IoT, chamada de MannaVolt.</p> <p>Motivação: Não há como o Brasil completar suas ambições em IoT sem que os conhecimentos, as habilidades e as oportunidades adequadas sejam fornecidas aos cidadãos e por seus cidadãos. Só haverá desenvolvimento sustentável, industrialização e diferencial competitivo se o Brasil incluir a educação em seus</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--

		<p>planos de IoT. Adquirir o conhecimento, dominar e transferir a tecnologia que permite projetar e desenvolver dispositivos participantes da IoT será um diferencial competitivo para o país. O sucesso desta visão depende fundamentalmente de talentos humanos dedicados a este desenvolvimento e de uma sociedade que faça bom uso dele. Para formar talentos em IoT, é importante disponibilizar elementos de IoT para o ensino-aprendizagem desta tecnologia. Para popularizar IoT, também é necessário disponibilizar esses dispositivos de forma mais acessível uma vez que hoje no Brasil as opções nacionais são raras. O TED proposto</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>destina-se a apoiar o desenvolvimento de uma solução de elemento IoT em hardware e software que possa ser usado para o ensino-aprendizagem da tecnologia. A solução também poderá ser usada em cenários reais de aplicações de IoT.</p> <p>Data de Término: 31/03/2023</p> <p>Orçamento 2021/2022: 323.000,00</p>					
2	<p>Iniciativa #E788 Promover o desenvolvimento da cultura digital em todos os níveis de ensino e em suas diferentes modalidades.</p>	<p>Ação #0903 Ação: Promover o Desenvolvimento de um ecossistema de pesquisa, ensino e inovação em Internet das Coisas e Educação 5.0 Descrição: O Programa de Bolsas de Iniciação Científica em Inteligência Artificial (IA) para Trabalhos de Conclusão de Curso</p>	<p>Cursos de Graduação em Ciência da Computação e Similares</p>	<p>Projeto</p>	<p>Orçamento do órgão</p>	<p>CNPq</p>	<p>Prioritária</p>

		<p>(TCC) de graduação em Computação, que visa apoiar a formação de alunos em cursos de graduação em Computação, de modo a fortalecer seus conhecimentos e qualificação para atuar no mercado de trabalho no desenvolvimento de plataformas computacionais/programas de computador intensivas em conceitos e técnicas intrínsecas ao campo de Inteligência Artificial.</p> <p>Motivação: O Brasil tem buscado fortalecer o ecossistema de TIC (tecnologias de informação e comunicação) com vistas a não apenas buscar um melhor posicionamento diante da Transformação Digital, mas também explorar oportunidades de eventuais</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>protagonismos em nível internacional. Isso pode ser observado, por exemplo, nos esforços nacionais em comunicações móveis (resultantes da evolução viabilizada pelo padrão 5G), ampliação extraordinária da conectividade (constatado com a expansão da Internet das Coisas), além de novas possibilidades e desafios em campos de elevado interesse social e/ou econômico como blockchain, telemedicina, Internet das coisas (IoT) e cidades inteligentes. Subjacente a essas vertentes, um tema de elevada relevância concerne Inteligência Artificial (IA), a qual tem o potencial de oferecer amplas oportunidades no atual contexto de</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>aplicações de TICs aos egressos dos programas de graduação em Computação. Neste sentido, dados de entidades como a SBC (Sociedade Brasileira de Computação) estimam que a demanda por profissionais com conhecimento no tema tende a ampliar, o que justifica ações que estimulem o interesse junto ao alunado. Os avanços em IA são promovidos para uma comunidade científica internacional na qual o Brasil também se insere. O Brasil dispõe de uma base de pesquisadores notoriamente produtiva, mas diante das demandas é importante estimular sua expansão, o que passa por iniciativas que</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

		despertem nos discentes o interesse em aprofundar-se no campo da IA. Orçamento 2021/2022: 1.200.000,00					
2	Iniciativa #E788 Promover o desenvolvimento da cultura digital em todos os níveis de ensino e em suas diferentes modalidades.	Ação #1508 Ação: Promover o projeto Tecnologia e Educação: Desenvolvendo Competências para o século 21, que busca desenvolver o Pensamento Computacional no ensino fundamental (do 1º ao 7º ano) por meio da oferta de um curso à distância de 40h para professores e gestores (4 mil vagas) e da disponibilização de material de referência, desenvolvido e adaptado em parceria com a Fundação Sadosky (Argentina)	Cursos de Graduação em Ciência da Computação e Similares	Projeto	Orçamento do órgão	MCTI	Outras

2	Iniciativa #E788 Promover o desenvolvimento da cultura digital em todos os níveis de ensino e em suas diferentes modalidades.	Ação #9428 Ação: Oferecer Doutorado em modelagem computacional, em parceria com a Universidade de Tocantins - UFT Descrição: O curso de Doutorado do Programa de Pós-graduação em modelagem computacional de sistemas ofertado em parceria com a Universidade de Tocantins (UFT) é uma demanda vinculada ao atendimento da necessidade “desenvolver competências relacionadas à Modelagem Computacional de Sistemas: Gestão Pública e Governança Digital” previstas pelas unidades do MS em Brasília no Plano de	Servidores públicos federais atuantes no Ministério da Saúde, com título de Mestrado reconhecido pelo MEC que queiram ou estejam envolvidos com a área de Tecnologia da Informação, Governança e Gestão; servidores públicos federais atuantes no Ministério da Saúde que desejam desenvolver e aprimorar competências para análise e tomada de decisões complexas, raciocínio analítico e crítico, produtividade e entrega de valor aos cidadãos; balizada na gestão e economia baseada em dados, na conectividade de dispositivos tecnológicos, em novos modelos de negócio, e na cidadania.	Projeto	Orçamento do órgão	MS	Prioritária
---	---	---	--	---------	--------------------	----	-------------

		<p>Desenvolvimento de Pessoas (PDP) 2021.</p> <p>Motivação: Rápidas transformações na economia e na sociedade proporcionadas pelo ambiente digital impõem novos desafios à atuação do governo. As ações estratégicas definidas têm foco no papel do governo como habilitador e facilitador dessa transformação digital no setor produtivo do país, na capacitação da sociedade para essa nova realidade, e na atuação do Estado como prestador de serviços e garantidor de direitos. As tecnologias digitais proporcionam a transformação na atuação do próprio governo.</p> <p>Data de Término: 31/12/2021</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--

		Orçamento 2021/2022: 10.000.000.000,00					
3	Iniciativa #E700 Desenvolver iniciativas que estimulem a permanência de talento humano altamente qualificado e a vinda de pesquisadores internacionais.	Ação #2476 Ação: Promover projetos que prevejam a atração de estudantes, jovens talentos e pesquisadores do exterior Descrição: Desenvolver programas e projetos que fomentem a atração de estudantes, jovens talentos e pesquisadores do exterior para atuarem em IES brasileiras. Motivação: Necessidade de se elevar substantivamente a cooperação educacional internacional ativa (vinda de estrangeiros para o país) Data de Término: 23/12/2021	Discentes, docentes e pesquisadores	Projeto	Orçamento do órgão	MEC	Prioritária

3	<p>Iniciativa #E700 Desenvolver iniciativas que estimulem a permanência de talento humano altamente qualificado e a vinda de pesquisadores internacionais.</p>	<p>Ação #7571 Ação: Formação de sucessores críticos para os processos de trabalho do MS Descrição: Formar sucessores críticos, a fim de que esses possam adquirir competências para atividades específicas em áreas estratégicas do MS. Motivação: É sabido, empiricamente, que alguns processos de trabalho estratégicos para o MS são desempenhados por técnicos que detêm um conjunto de conhecimentos, habilidades e informações estratégicas, sem o qual suas áreas estariam descobertas, visto tratar-se de pessoas que desempenham sozinhas essas</p>	Servidores públicos federais do MS	N/C	Orçamento do órgão	MS	Prioritária
---	---	---	------------------------------------	-----	--------------------	----	-------------

		atividades. Diante disso formar sucessores críticos para esses processos de trabalho torna-se um desafio para a COGEP/SAA/SE/MS que, vencido, impactaria de forma direta e efetiva no fortalecimento do SUS. Orçamento 2021/2022: 50.000.000,00					
3	Iniciativa #E700 Desenvolver iniciativas que estimulem a permanência de talento humano altamente qualificado e a vinda de pesquisadores internacionais.	Ação #8148 Ação: Estabelecer uma estratégia para criação, integração e fortalecimento de redes de pesquisadores nacionais e internacionais	N/C	N/C	N/C	MS	Outras
4	Iniciativa #E668 Ampliar a interação entre setor produtivo, poder público, entidades de	Ação #0445 Ação: Apoiar a operação dos Centros Vocacionais Tecnológicos - CVTs	Estados e municípios, sociedade em geral	Atividade	Outra fonte pública	MCTI	Prioritária

	<p>classe, instituições de ensino e sociedade civil, para buscar a convergência entre os cursos oferecidos, seus currículos e as necessidades do mercado e da sociedade.</p>	<p>Descrição: O Centro Vocacional Tecnológico (CVT) é uma unidade de capacitação voltada para a transformação social, visando a melhoria da qualidade de vida da população por meio da ciência e da tecnologia. Atualmente, estão ativos, sob acompanhamento do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, cerca de 60 CVTs.</p> <p>Motivação: Necessidade de capacitação técnica da população, por meio da ciência e tecnologia, e encaminhamento ao mercado de trabalho.</p> <p>Orçamento 2021/2022: 1.350.000,00</p>					
4	<p>Iniciativa #E668 Ampliar a interação entre setor produtivo,</p>	<p>Ação #1549 Ação: Apoiar a implantação e o funcionamento de polos</p>	<p>Instituições da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica (Lei 11.892 de 29 de dezembro de 2008).</p>	<p>Programa de Natureza Contínua</p>	<p>Orçamento do órgão</p>	<p>MEC</p>	<p>Prioritária</p>

	<p>poder público, entidades de classe, instituições de ensino e sociedade civil, para buscar a convergência entre os cursos oferecidos, seus currículos e as necessidades do mercado e da sociedade.</p>	<p>de inovação Embrapii nas instituições da Rede Federal</p> <p>Descrição: Implantação de até 20 polos de inovação Embrapii na Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica no âmbito do Programa Novos Caminhos do MEC, no eixo de Inovação e Empreendedorismo, até 2024.</p> <p>Motivação: Incentivar a interação ICT-empresa para atendimento das demandas do setor produtivo pelas instituições da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica.</p>					
4	<p>Iniciativa #E668</p> <p>Ampliar a interação entre setor produtivo, poder público, entidades de classe,</p>	<p>Ação #7602</p> <p>Ação: Customizar cursos para a realidade do Ministério da Saúde (aprimoramento técnico, mestrados,</p>	<p>Servidores públicos federais em exercício no MS</p>	<p>Atividade</p>	<p>Orçamento do órgão</p>	<p>MS</p>	<p>Prioritária</p>

	<p>instituições de ensino e sociedade civil, para buscar a convergência entre os cursos oferecidos, seus currículos e as necessidades do mercado e da sociedade.</p>	<p>especializações e doutorados) Descrição: A customização de ações de desenvolvimento ofertadas pela COGEP/SAA/SE/MS está vinculada ao atendimento de necessidades previstas pelas unidades do MS em Brasília no Plano de Desenvolvimento de Pessoas (PDP) 2021 faz-se necessário esclarecer que o ato de customizar uma ação de desenvolvimento resume a prática de elaborar ou a adaptar o desenho instrucional dessa ação de modo que o conteúdo e a metodologia empregadas estejam articuladas com as especificidades do trabalho realizado pelo servidor. Motivação: A PNDP coloca o</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

		desenvolvimento dos servidores para a gestão do serviço público em evidência. Para tanto, por meio do PDP e, por conseguinte, a oferta de ações customizadas, buscase a integração entre o desenvolvimento individual e o organizacional, suprindo as lacunas de competência identificadas no cotidiano do trabalho. Orçamento 2021/2022: 76.500.000.000,00					
4	Iniciativa #E668 Ampliar a interação entre setor produtivo, poder público, entidades de classe, instituições de ensino e sociedade civil, para buscar a	Ação #0279 Ação: Desenvolver uma plataforma - Monitor de Profissões - para i) sistematizar as informações sobre a dinâmica do mercado de trabalho (formal) no Brasil, com painéis voltados a diferentes usuários (governos,	Governos, estudantes/profissionais, empresas e instituições de ensino	Projeto	Orçamento do órgão	ABDI	Prioritária

	<p>convergência entre os cursos oferecidos, seus currículos e as necessidades do mercado e da sociedade.</p>	<p>estudantes/profissionais, instituições de ensino e empresas) e ii) disponibilizar informações sobre as ocupações relevantes e com tendência de crescimento na economia digital, bem como e as necessidades de desenvolvimento em cada uma delas (mapa de ocupações de jornadas de capacitação)</p> <p>Descrição: Trata-se de uma plataforma, chamada de Monitor de Profissões, que busca i) sistematizar informações sobre a dinâmica do mercado de trabalho formal no Brasil (por meio do cruzamento de diversas bases de dados, como RAIS e CAGED) e ii) mapear e antecipar as ocupações, perfis profissionais e</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--

		<p>habilidades demandadas pelo mercado, no âmbito da economia digital, à luz dos padrões e referências contidos na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) e no Quadro Brasileiro de Qualificações (QBQ).</p> <p>Motivação: A motivação para o desenvolvimento dessa plataforma está no desequilíbrio entre oferta e demanda de mão de obra no contexto da economia digital. Conforme o Hay Global Skills Index 2019/20, há uma lacuna entre as habilidades e competências requeridas pelas empresas e aquelas existentes no mercado, ou seja, há dificuldades para encontrar talentos que preencham as vagas disponíveis (talent mismatch).</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

		Data de Término: 01/08/2021 Orçamento 2021/2022: 720.000					
5	Iniciativa #E623 Inserir em currículos de graduação e pós-graduação abordagens práticas e interdisciplinares, voltada para o desenvolvimento do empreendedorismo e da inovação.	Ação #1151 Ação: Ampliar as unidades EMBRAPII nas IFES e Programa Capacitação 4.0 Descrição: Criação de novas unidades EMBRAPII por meio de edital, com foco nos seguintes temas prioritários: agricultura, processos agroindustriais e tecnologias de alimentos; geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, inclusive as renováveis; química; bioeconomia; mobilidade e logística, incluindo eletromobilidade; e tecnologias sustentáveis. Motivação: Atualmente, existem 17 (dezessete)	Universidades Federais	Projeto	Orçamento do órgão	MEC	Prioritária

		<p>universidades federais credenciadas (24,64%). O último edital da EMBRAPII para credenciamento de novas unidades (01/2020), voltado às universidades federais, recebeu 37 propostas, das quais 11 foram aprovadas (29,73%). Estas evidências comprovam o potencial latente para o credenciamento de novas unidades EMBRAPII pertencentes a universidades federais.</p> <p>Data de Término: 21/07/2021</p>					
6	<p>Iniciativa #E619 Fomentar, desde a educação básica, práticas pedagógicas empreendedoras para o desenvolvimento da cultura da inovação.</p>	<p>Ação #8146 Ação: Promover o Projeto Oficinas 4.0 Descrição: Implantação de Oficinas de Educação 4.0 em instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica</p>	<p>Instituições integrantes da Rede Federal (autarquias) e parceiros externos com demandas para os projetos de inovação.</p>	Projeto	Orçamento do órgão	MEC	Prioritária

		<p>(RFEPECT) selecionadas por meio de editais.</p> <p>Motivação: Incentivar a interação ICT-empresa para atendimento das demandas do setor produtivo pelas instituições da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica.</p> <p>Data de Término: 21/10/2021</p> <p>Orçamento 2021/2022: 4.653.000,00</p>					
6	<p>Iniciativa #E619</p> <p>Fomentar, desde a educação básica, práticas pedagógicas empreendedoras para o desenvolvimento da cultura da inovação.</p>	<p>Ação #5661</p> <p>Ação: Implementar o Eixo Inovação do Programa Brasil na Escola</p> <p>Descrição: O eixo "Inovação" é um dos eixos estruturantes do Programa Brasil na Escola, que visa selecionar Projetos educacionais inovadores, de Escolas públicas integrantes da</p>	Unidades Escolares Públicas, ofertantes do Ensino Fundamental - Anos Finais	Projeto	Orçamento do órgão	MEC	Prioritária

		<p>rede estadual, distrital ou municipal, que sejam ofertantes dos anos finais do Ensino fundamental e cujo Ente tenha aderido ao Programa Brasil na Escola.</p> <p>Motivação: Busca-se a implementação de Projetos de Inovação, que proporcione elevação da qualidade da educação. Tem-se como foco o desenvolvimento de ações de inovação, que compreendam as seguintes áreas: I – Proposta pedagógica; II – Organização curricular; III – Personalização das aprendizagens; IV - Universalização do acesso e permanência; V – Engajamento e valorização dos profissionais da escola; VI – Projetos interventivos; VII –</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>Ampliação da jornada escolar; VIII – Organização dos tempos e espaços da escola; IX – Inclusão digital e conectividade; X – Uso intensivo de recursos educacionais digitais; XI - Relação escola-família; XII – Protagonismo estudantil; XIII – Sustentabilidade do projeto.</p> <p>Data de Término: 31/12/2021</p> <p>Orçamento 2021/2022: 10.800.000,00</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--

6	<p>Iniciativa #E619 Fomentar, desde a educação básica, práticas pedagógicas empreendedoras para o desenvolvimento da cultura da inovação.</p>	<p>Ação #5024 Ação: Expandir o Ensino à Distância nas Instituições de Ensino Superior Públicas Federais Descrição: Focado em ampliar o acesso e fomentar a permanência dos discentes na educação superior, o Projeto de Expansão da EAD nas IES Públicas Federais - REUNI DIGITAL é uma resposta pertinente a necessidade de debater e propor uma reestruturação da oferta de Educação a Distância no Brasil, pela rede de Instituições Federais de Ensino Superior (IFES). A justificativa deste projeto é constatada nas ações que atendam ao alcance das metas previstas no PNE, em especial, às metas 12, 13 e 14, de forma</p>	Sociedade em geral, mas com foco na população de 18 a 24 anos.	Projeto	Orçamento do órgão	MEC	Prioritária
---	--	--	--	---------	--------------------	-----	-------------

		<p>efetiva. Neste caminho, o projeto consolida um arcabouço de ações concentradas em elevar a taxa (bruta e líquida) de matrícula na educação superior, garantindo a sua qualidade; fomentar a capacidade instalada de estrutura física das instituições e de recursos humanos, e promover capacitação; e, além disso, estabelecer condições para a expansão da oferta de cursos de pós-graduação através da iniciativa e dos recursos da educação a distância.</p> <p>Motivação: Ao considerar o cenário atual de pandemia pelo novo Coronavírus em que o Brasil e o mundo se viram obrigados a adequar suas demandas educacionais ao ensino</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--

		<p>remoto, por meio das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), a educação a distância (EaD) ganhou evidência. Assim, com a oferta da EaD mais pessoas podem ter acesso à educação superior e elevar, por consequência, a taxa nacional de matrículas. Para mais, conforme aponta o Censo da Educação Superior 2019, publicado em 2020, ainda é muito baixo o número de ingressantes na modalidade EaD na rede pública, perfazendo uma taxa de 5,8%, que se refere a pouco mais de 500 mil estudantes. Tão logo, aumentar oportunidades e condições de acesso, incentivar a permanência e</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--

		<p>fomentar a gestão e a manutenção da qualidade na oferta de cursos superiores à distância podem ser estrategicamente eficientes para impulsionar a expansão da educação superior no Brasil.</p> <p>Data de Término: 23/12/2021</p> <p>Orçamento 2021/2022: 3.055.000,00</p>					
7	<p>Iniciativa #E500 Estimular o interesse em ciências exatas, agrárias, saúde, tecnologia e engenharias, além do desenvolvimento de competências para a Inovação desde a educação básica.</p>	<p>Ação #1082 Ação: Estimular o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica no Ensino Médio PIBIC-EM 2020 - 2021 Descrição: Promover programas de Iniciação Científica em escolas públicas com a participação de Instituições Científicas, Tecnológicas e de</p>	<p>Estudantes do Ensino Médio das escolas públicas de ensino regular, escolas militares, escolas técnicas e escolas privadas de aplicação</p>	Atividade	Orçamento do órgão	CNPq	Prioritária

		<p>Inovação (ICTs) e Instituições de Ensino Superior (IESs) Motivação: Incentivar a vocação para a pesquisa, desenvolvimento e inovação em estudantes do ensino médio</p> <p>Orçamento 2021/2022: 6.720.000,00</p>					
7	<p>Iniciativa #E500 Estimular o interesse em ciências exatas, agrárias, saúde, tecnologia e engenharias, além do desenvolvimento de competências para a Inovação desde a educação básica.</p>	<p>Ação #6219 Ação: Promover a Chamada "Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação" Descrição: O Programa tem como objetivo estimular a formação de mulheres para as carreiras de ciências exatas, engenharias e computação no Brasil. Esta iniciativa visa ainda combater a evasão de estudantes do sexo feminino dos cursos de graduação</p>	<p>Alunas da Educação Básica (Ensino Fundamental a partir do 6º ano e do Ensino Médio) vinculados a escolas públicas e privadas; Alunas de graduação dos cursos de engenharias, ciências exatas e computação; Professores/as de IES e pesquisadores/as de ICT, vinculados a um Departamento/Faculdade/Instituto responsável por cursos de graduação em ciências exatas, engenharias e computação, e pesquisadores de ICT; Professores/as da Educação</p>	Projeto	Orçamento do órgão	CNPq	Prioritária

		<p>nestas áreas, bem como aproximar as escolas públicas da Educação Básica das Instituições de Ensino Superior.</p> <p>Motivação: Dados oficiais recentes (Censo Escolar e Censo da Educação Superior) demonstram que, no Brasil, tanto em termos de matrículas quanto de conclusão de cursos, na Educação Básica e na Educação Superior, o número de mulheres é superior ao de homens. Todavia, esses mesmos dados demonstram que a inclusão das mulheres nas carreiras ligadas às áreas de engenharias, ciências exatas e computação tem se dado em ritmo mais lento do que em outras áreas: • Segundo dados do Censo da Educação Superior 2016, as</p>	Básica de escolas públicas ou privadas nas áreas de ciências exatas, matemática, computação, robótica.				
--	--	---	--	--	--	--	--

		<p>mulheres representam, em média, menos de 15% das matrículas nas áreas de engenharias. As mulheres estão concentradas em algumas áreas de ciências biológicas, humanas, sociais e da saúde, com baixa participação percentual nas áreas de exatas, engenharias e computação. • Com relação à conclusão dos cursos de graduação, na área de engenharias, o número de mulheres que chegam ao final dos cursos é de 30% das matriculadas e, no caso das ciências exatas, matemática e computação, 40%. • Com relação à pesquisa científica, dados do CNPq demonstram que, embora as mulheres sejam 50% dos</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--

		<p>pesquisadores bolsistas no Brasil, nas áreas de exatas são apenas 30% e nas das engenharias, 26%. Essa disparidade entre homens e mulheres pode ser encontrada, embora em proporções diferentes, em vários países. Nesse sentido, alguns deles já realizam programas para incentivar e induzir as meninas para as carreiras científicas e tecnológicas. Essas experiências internacionais demonstram que estes programas de indução devem começar o mais cedo possível na vida escolar para que sejam eficazes. O tema do incentivo à participação das meninas e mulheres nas ciências também pode ser discutido no âmbito da Agenda 2030 e dos</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

		Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS, da Organização das Nações Unidas, especialmente no que diz respeito ao ODS5. Data de Término: 30/06/2022 Orçamento 2021/2022: 9.000.000,00					
7	Iniciativa #E500 Estimular o interesse em ciências exatas, agrárias, saúde, tecnologia e engenharias, além do desenvolvimento de competências para a Inovação desde a educação básica.	Ação #3790 Ação: Apoiar a criação de laboratórios de prototipagem (IFMaker) na Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica - Edital 35/2020 Fase I (2020) Fase II (2021) Descrição: Construção de aproximadamente 113 laboratórios de prototipagem em todo o país na Fase I do projeto, e a ampliação de outros 60 laboratórios na Fase II do projeto	São elegíveis a receber o apoio previsto nesta Chamada Pública os 38 Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – IFs; 2 Centros Federais de Educação Tecnológica; e o Colégio Pedro II que atendam aos critérios Edital 35/2020. Na Equipe Gestora do Laboratório: Professores, Técnico-administrativos e estudantes (todos os níveis).	Projeto	Orçamento do órgão	MEC	Prioritária

		<p>Motivação: Ser inovador está se tornando cada vez mais um princípio de sobrevivência profissional. E é inegável que conhecimento e inovação estão interligados. Por isso, todo o sistema educacional deve estar atento e direcionado à preparação dos seus alunos para uma vida profissional pautada na capacidade de inovar e na proteção do conhecimento gerado. A celeridade das mudanças tecnológicas provoca o surgimento de trabalhos que, certamente, não existiam ou que estão modificando, drasticamente, o que os trabalhadores precisam saber para realizar seus afazeres. Disso resulta que, agora, as</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--

		<p>peçoas têm a necessidade de continuar desenvolvendo suas capacidades e competências durante toda a sua vida profissional.</p> <p>Data de Término: 31/12/2022</p>					
8	<p>Iniciativa #E487</p> <p>Fortalecer e ampliar programas bilaterais e multilaterais de pesquisa na área de tecnologia, incluindo bolsas no País e de intercâmbio.</p>	<p>Ação #5619</p> <p>Ação: Criar acordos bilaterais e multilaterais entre Nações para acreditação de cursos superiores</p> <p>Descrição: Assinar memorandos de entendimento e acordos bilaterais e multilaterais entre Nações para acreditação de cursos superiores, facilitando o processo de revalidação e reconhecimento de diplomas estrangeiros no Brasil e brasileiros no exterior.</p>	Instituições de Ensino Superior e cursos	Projeto	Orçamento do órgão	MEC	Prioritária

		<p>Motivação: Necessidade de se facilitar o processo formativo entre as Nações e a revalidação e reconhecimento de diplomas estrangeiros. Data de Término: 23/12/2021</p>					
8	<p>Iniciativa #E487 Fortalecer e ampliar programas bilaterais e multilaterais de pesquisa na área de tecnologia, incluindo bolsas no País e de intercâmbio.</p>	<p>Ação #5531 Ação: Criar programas bilaterais e multilaterais de cooperação internacional que prevejam parcerias universitárias, projetos conjuntos de pesquisa e concessão de bolsas de estudo para a graduação e pós-graduação stricto sensu Descrição: Criar programas bilaterais e multilaterais de cooperação internacional que prevejam parcerias universitárias, projetos conjuntos de pesquisa e concessão de bolsas</p>	<p>Instituições de Ensino Superior e cursos</p>	<p>Projeto</p>	<p>Orçamento do órgão</p>	<p>MEC</p>	<p>Prioritária</p>

		<p>de estudo para a graduação e pós-graduação stricto sensu</p> <p>Motivação:</p> <p>Necessidade de melhoria de formação, acesso a conhecimento e aproximação com a realidade educacional de países com os quais o Brasil deseja colaborar, visando o desenvolvimento educacional, científico, econômico e social do País.</p> <p>Data de Término: 23/12/2021</p>					
8	<p>Iniciativa #E487</p> <p>Fortalecer e ampliar programas bilaterais e multilaterais de pesquisa na área de tecnologia, incluindo bolsas no País e de intercâmbio.</p>	<p>Ação #3578</p> <p>Ação: Desenvolver programas de cooperação internacional envolvendo academia e setor privado</p> <p>Descrição: Desenvolver programas de cooperação internacional envolvendo IES, centros de pesquisa e</p>	Instituições de Ensino Superior e entidades do setor privado	Projeto	Orçamento do órgão	MEC	Prioritária

		<p>setor privado para elevar a qualidade e a amplitude da formação dos estudantes de graduação e de pós-graduação para inserção e fixação de recursos humanos altamente qualificados no mercado de trabalho.</p> <p>Motivação: Necessidade de se elevar a qualidade e a amplitude da formação dos estudantes de graduação e de pós-graduação para inserção e fixação de recursos humanos altamente qualificados no mercado de trabalho brasileiro.</p> <p>Data de Término: 23/12/2021</p>					
9	<p>Iniciativa #E260 Ampliar a oferta de bolsas de estudo e pesquisa desde o ensino básico</p>	<p>Ação #6041 Ação: Alocar bolsas para a Chamada CNPq N° 12/2020 Programa de Mestrado e Doutorado Acadêmico</p>	Estudantes de graduação e pós-graduação.	Projeto	Orçamento do órgão	CNPq	Prioritária

	<p>que contemplem a produção técnica e tecnológica com impacto no setor produtivo nacional.</p>	<p>para Inovação - MAI/DAI</p> <p>Descrição: Apoiar propostas de Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICTs) que demonstrem capacidade para a execução do Programa MAI/DAI – Mestrado e Doutorado Acadêmico para Inovação.</p> <p>Motivação: O Programa MAI/DAI busca fortalecer a pesquisa, o empreendedorismo e a inovação nas Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICTs), por meio do envolvimento de estudantes de graduação e pós-graduação em projetos de interesse do setor empresarial, mediante parceria com empresas, doravante chamadas Empresas Parceiras.</p>					
--	---	---	--	--	--	--	--

		Data de Término: 30/09/2025					
9	Iniciativa #E260 Ampliar a oferta de bolsas de estudo e pesquisa desde o ensino básico que contemplem a produção técnica e tecnológica com impacto no setor produtivo nacional.	Ação #8724 Ação: Alocar bolsas para a Chamada CNPq N° 08/2020 - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - PIBITI 2020 - 2021 Descrição: Promover a política de pesquisa tecnológica junto às Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) e Instituições de Ensino Superior (IESs) Motivação: Contribuir para a formação de recursos humanos para a pesquisa tecnológica promovendo a interação entre ICTs/IESs e empresas e institutos de pesquisa,	Estudantes de graduação das Instituições de Ensino Superior Públicas e Privadas e Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs)	Atividade	Orçamento do órgão	CNPq	Prioritária

		desenvolvimento e inovação (PD&I) Orçamento 2021/2022: 29.904.000,00					
9	Iniciativa #E260 Ampliar a oferta de bolsas de estudo e pesquisa desde o ensino básico que contemplem a produção técnica e tecnológica com impacto no setor produtivo nacional.	Ação #7703 Ação: Alocar bolsas para a Chamada CNPq 10/2020 - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica Descrição: Promover a política de pesquisa científica junto às Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) e Instituições de Ensino Superior (IESs) Motivação: Promover a formação de estudantes de graduação das ICTs e IESs para produção do conhecimento científico, contribuindo com a redução do tempo médio de permanência dos alunos na pós-graduação,	Estudantes de graduação das Instituições de Ensino Superior Públicas e Privadas e Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs)	Atividade	Orçamento do órgão	CNPq	Prioritária

		possibilitando o acesso e a integração de estudantes à cultura científica Orçamento 2021/2022: 125.280.000,00					
9	Iniciativa #E260 Ampliar a oferta de bolsas de estudo e pesquisa desde o ensino básico que contemplem a produção técnica e tecnológica com impacto no setor produtivo nacional.	Ação #9800 Ação: Alocar bolsas para o Programa de Iniciação Científica e Mestrado - PICME Descrição: O Programa visa fortalecer a área de matemática no País, por meio da concessão de bolsa de Iniciação Científica aos estudantes que ingressaram na Graduação, em qualquer área do conhecimento, e que foram medalhistas na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) ou da Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM).	Público Alvo: Estudantes do Ensino Superior	Atividade	Orçamento do órgão	CNPq	Prioritária

		<p>Motivação: O baixo desempenho de estudantes em matemática e a necessidade de estimular a formação de quadros qualificados para a ciência.</p> <p>Orçamento 2021/2022: 3.120.000,00</p>					
9	<p>Iniciativa #E260 Ampliar a oferta de bolsas de estudo e pesquisa desde o ensino básico que contemplem a produção técnica e tecnológica com impacto no setor produtivo nacional.</p>	<p>Ação #2267 Ação: Programa Almirante Álvaro Alberto de Indução à Pesquisa sobre Segurança Internacional e Defesa Nacional Descrição: Constitui objeto desta Ação propiciar a atuação conjunta do CNPq, do MD e do MJSP na consecução de programas e projetos de fomento de pesquisa científica, tecnológica ou de inovação e de formação e capacitação de recursos humanos</p>	IES e Pesquisadores civis e militares na área de defesa	Atividade	Outra fonte pública	MD	Prioritária

		<p>nas áreas de interesse dessas instituições por meio da descentralização de créditos orçamentários e financeiros do MJSP para o CNPq.</p> <p>Motivação: A iniciativa de cooperação entre MD, MJSP e CNPq proposta visa fomentar projetos de pesquisa de interesse da Defesa e da Justiça e Segurança Pública, concebidos pela academia brasileira, em temas a serem definidos em alinhamento com as missões institucionais e áreas de atuação destas entidades. Além da contribuição dos projetos de pesquisa para o aperfeiçoamento das atividades e das políticas desenvolvidas no Ministério da Defesa e do Ministério da Justiça e Segurança Pública.</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--

		Classificação: Atividade Data de Término: 15/06/2026 Orçamento 2021/2022: 984.000,00					
9	Iniciativa #E260 Ampliar a oferta de bolsas de estudo e pesquisa desde o ensino básico que contemplem a produção técnica e tecnológica com impacto no setor produtivo nacional.	Ação #1805 Ação: Programa de Apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Defesa Nacional (PRÓ-DEFESA IV) Descrição: Ação do governo brasileiro destinada a fomentar a cooperação entre instituições civis e militares para implementar projetos voltados ao ensino, à produção de pesquisas científicas e tecnológicas e à formação de recursos humanos qualificados na área de Defesa Nacional. O referido Programa encontra-se em sua versão IV. Motivação: Necessidade de	Pesquisadores/professores e estudantes vinculados às IES ou a outras instituições de ensino e/ou pesquisa em nível de pós-graduação	Atividade	Outra fonte pública	MD	Prioritária

		<p>estimular no País a realização de projetos conjuntos de pesquisa utilizando-se de recursos humanos e de infraestrutura disponíveis em diferentes IES e/ou outras instituições, possibilitando a produção de pesquisas científicas e tecnológicas e a formação de recursos humanos pós-graduados em Defesa Nacional, contribuindo, assim, para desenvolver e consolidar o pensamento brasileiro na área.</p> <p>Data de Término: 03/04/2023</p> <p>Orçamento 2021/2022: 2.256.000,00</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--

9	<p>Iniciativa #E260 Ampliar a oferta de bolsas de estudo e pesquisa desde o ensino básico que contemplem a produção técnica e tecnológica com impacto no setor produtivo nacional.</p>	<p>Ação #0287 Ação: Programa de Cooperação Acadêmica em Defesa Nacional (PROCAD-DEFESA) Descrição: A Ação consiste em conceder apoio financeiro aos projetos selecionados de acordo com os critérios definidos em Edital, com o objetivo de contribuir para a criação, o fortalecimento e a ampliação, no País, de programas de pós-graduação stricto sensu relacionados com a Defesa Nacional, com a consequente formação de recursos humanos pós-graduados para atuar nessa área Motivação: Necessidade de capacitar em nível de pós-graduação pesquisadores de alto nível em projetos</p>	Instituições de Ensino Superior civis e militares com temas em defesa	Atividade	Outra fonte pública	MD	Prioritária
---	---	---	---	-----------	---------------------	----	-------------

		<p>estratégicos para a defesa. Hiato tecnológico existente entre o Brasil e outras nações nos assuntos de defesa.</p> <p>Data de Término: 15/12/2024</p> <p>Orçamento 2021/2022: 6.730.000,00</p>					
9	<p>Iniciativa #E260</p> <p>Ampliar a oferta de bolsas de estudo e pesquisa desde o ensino básico que contemplem a produção técnica e tecnológica com impacto no setor produtivo nacional.</p>	<p>Ação #9659</p> <p>Ação: Programa de Incremento da Capacidade de Absorção de Tecnologia em Áreas Estratégicas para a Defesa (PRÓ-ESTRATÉGIA)</p> <p>Descrição: A Ação prevê a formação e capacitação de recursos humanos, com foco no incremento da capacidade de absorção de tecnologia e conhecimento sensível em áreas estratégicas para defesa (nuclear,</p>	<p>Civis e militares, de instituições governamentais e de instituições de ensino, pesquisa e desenvolvimento; civis e militares, e de empresas da Base Industrial de Defesa (BID), já engajados ou que venham a se engajar nos projetos de pesquisa e desenvolvimento, vinculados aos setores de interesse da Defesa Nacional citados na proposta</p>	Atividade	Outra fonte pública	MD	Prioritária

		<p>cibernético, espacial e de biossegurança e biodefesa), e os setores ligados aos projetos estratégicos e mobilizadores das Forças Armadas e o desempenho humano operacional.</p> <p>Motivação: "A execução da ação permitirá mitigar o problema de perda de capital intelectual nos setores nuclear, espacial, cibernético e de biossegurança e biodefesa e setores ligados diretamente aos projetos estratégicos e mobilizadores das Forças Armadas, de caráter dual, com desdobramentos para a sociedade (spin off). Constitui motivação também, o hiato tecnológico na área de defesa, existente entre o Brasil e outros países."</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

		Data de Término: 15/12/2025 Orçamento 2021/2022: 8.500.000,00					
9	Iniciativa #E260 Ampliar a oferta de bolsas de estudo e pesquisa desde o ensino básico que contemplem a produção técnica e tecnológica com impacto no setor produtivo nacional.	Ação #7922 Ação: Programa de Pesquisas no Exterior em Áreas Estratégicas para a Defesa Nacional (PROPEX-DEFESA) Descrição: Constitui objeto desta Ação projetos e atividades de interesse da Defesa nos campos do ensino, da pesquisa e da extensão, em áreas estratégicas para a Defesa (Cibernética, Nuclear, Espacial e Biossegurança). Motivação: Necessidade de ampliar a cooperação acadêmica entre Instituições de Ensino Superior (IES) e de Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT), civis e	Pesquisadores (civis e militares) ligados à IES ou ICTs das FA e MD	Projeto	Outra fonte pública	MD	Prioritária

		<p>militares, no país e no exterior, com fins a capacitar pesquisadores em nível de pós-graduação, com ênfase nos setores nuclear, espacial, cibernético e de biossegurança. Hiato tecnológico existente entre o Brasil e outros países nos assuntos de defesa.</p> <p>Data de Término: 06/12/2024</p> <p>Orçamento 2021/2022: 4.200.000,00</p>					
10	<p>Iniciativa #E194 Promover a formação continuada dos docentes nos diferentes níveis, com enfoque em metodologias de aprendizagem centradas no estudante, promovendo a inovação e o</p>	<p>Ação #4644 Ação: Implementar conjunto de estratégias para o fortalecimento da formação continuada dos profissionais da educação profissional e tecnológica (EPT) lotados nas instituições de ensino que integram a Rede Federal de Educação Profissional,</p>	<p>Público Alvo: Servidores da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica</p>	Atividade	Orçamento do órgão	MEC	Prioritária

	empreendedorismo.	<p>Científica e Tecnológica</p> <p>Descrição: Plano de Formação Continuada dos Servidores da Rede de Educação Profissional e Tecnológica - Plafor</p> <p>Motivação: "O Plano de Formação Continuada dos Servidores da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica (Plafor) justifica-se pela necessidade de promover e fomentar as ações de capacitação dos servidores federais, alinhadas ao Decreto nº 9.991/2019 e orientadas para implantação pela IN SGP-ENAP/SEDGG/ME Nº 21/2021. Torna-se necessário, também, a motivação e mobilização para a formação continuada, com a finalidade de</p>					
--	-------------------	--	--	--	--	--	--

		<p>potencializar a atuação da Educação Profissional no âmbito da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT), constituindo um novo olhar para capacitações, incluindo as por competências, de forma a contribuir para que o servidor público possa atuar no desenvolvimento de trabalhos com qualidade, atendendo às demandas e propiciando um diferencial no serviço prestado à sociedade no âmbito da RFEPCT." Data de Término: 31/12/2021</p> <p>Orçamento 2021/2022: 1.300.000,00</p>					
10	Iniciativa #E194 Promover a formação continuada dos	Ação #0881 Ação: Capacitar docentes em Educação Digital	Docentes das redes federal, estaduais e municipais.	Projeto	Orçamento do órgão	MEC	Prioritária

	<p>docentes nos diferentes níveis, com enfoque em metodologias de aprendizagem centradas no estudante, promovendo a inovação e o empreendedorismo.</p>	<p>Descrição: Ofertar Curso de Pós-Graduação com duração de 360h na modalidade EAD que habilite professores da educação básica das redes de ensino federal, estaduais e municipais a desenvolver o processo de ensino-aprendizagem alinhado ao novo cenário de educação digital, com o apoio das novas tecnologias e de forma aderente a diferentes gerações.</p> <p>Motivação: A quarta revolução industrial, movida pela transformação digital abrange e impacta todas as áreas. Não há mais fronteiras, conectividade é a palavra do século. Neste contexto, a educação também é impactada fortemente,</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--

		<p>exigindo uma avassaladora transformação, que inclui o preparo dos docentes para o uso de tecnologias digitais na educação. Defende-se que novas tecnologias ajudam no aprendizado a partir do momento em que os professores se apropriam desse conhecimento. Neste sentido, é fundamental a estruturação de políticas públicas que apoiem os professores a se apropriar desse conhecimento, de modo que a escola seja protagonista em orientar e reverter quadros de resistência ao uso da tecnologia. Neste contexto, é essencial que Instituições de Ensino, juntamente com órgãos regulamentadores e parceiros estratégicos pensem e desenvolvam</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>ações nacionais buscando qualificar os docentes. Logo, justifica-se a execução desse projeto que visa desenvolver no docente a competência para a criação e aplicação de práticas de ensino para um novo cenário de educação digital, utilizando-se de novas tecnologias, aderentes as diferentes gerações, atuando como mediadores na construção do conhecimento.</p> <p>Data de Término: 30/06/2023</p> <p>Orçamento 2021/2022: 2.054.000,00</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

É importante observar que este conjunto de iniciativas e ações não alcança, como deveria, a totalidade dos atores e dos recursos humanos que compõem o Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia (figuras 9 e 10), evidenciando falta de conexão entre a PNI e estratégia necessária para sua implementação:

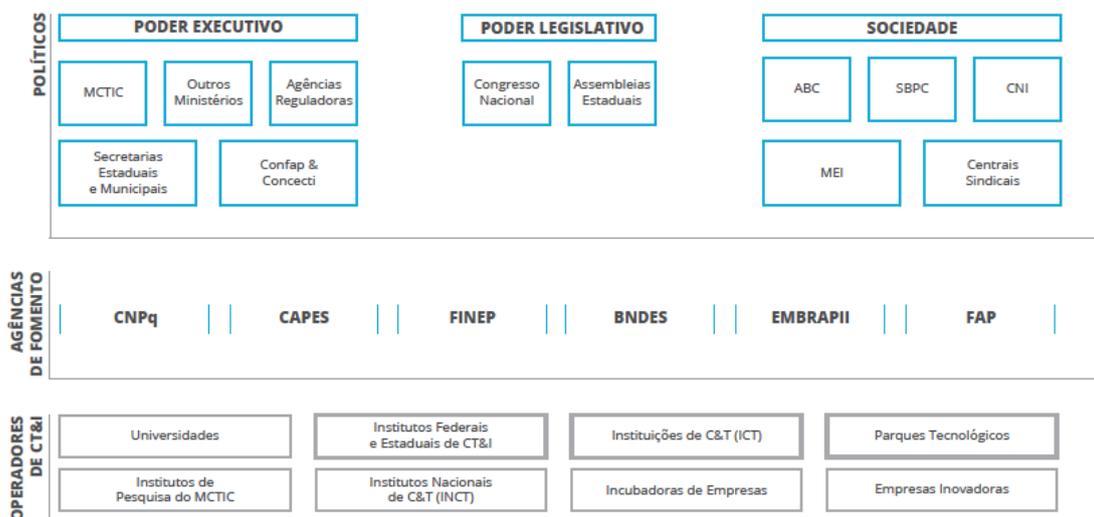


Figura 9: Atores da SNCTI.

Fonte: Enci.



Figura 10: Recursos humanos no SNCTI

Fonte: Enci

A Enci 2016-2022 atribui, de forma geral e sobretudo em suas entrelinhas, um papel importante para o Capital Humano no ecossistema de CT&I, especialmente

aquele que opera no nível da Educação Superior (mestres, doutores, estudantes de pós-graduação, pesquisadores etc.). Como principal lacuna, aponto a pouca ênfase dada ao nível da Educação Básica, e a conseqüente exclusão de seus atores (professores de Ciências e estudantes em geral, incluindo os do Ensino Técnico) do rol dos operadores de CT&I, o que certamente anula ou diminui a ênfase dada a estes atores no âmbito da elaboração de políticas públicas para o setor.

Uma política ou estratégia pública para a inovação deve ter o objetivo de ampliar as competências tecnológicas do Capital Humano, bem como sua capacidade de produzir Ciência e Tecnologia de forma inovadora. Isto demanda a realização de um diagnóstico acerca do cenário a ser modificado, a identificação de metas factíveis a curto, médio e longo prazos, a correta identificação de prioridades e o compartilhamento de responsabilidades entre os diversos atores institucionais implicados.

No tocando ao Eixo I – Educação, as 10 iniciativas e 33 ações não aparentam terem sido elaboradas a partir dessas premissas. De fato, a Encti não apresenta um diagnóstico preciso acerca de gargalos no campo da Educação como um todo para a promoção da inovação no país, tais como as desigualdades regionais nas redes de Educação Básica, a baixa qualificação científica e tecnológica dos licenciados em Pedagogia e em áreas de CTI, o combate à evasão escolar, as constantemente alardeadas péssimas condições de infraestrutura nas escolas, a falta de conexão à Internet, de laboratórios de Ciências, de equipamentos, de bibliotecas, etc.

Por outro lado, as iniciativas e ações parecem bastante genéricas, desarticuladas e sem ordenação em termos de prioridade, na medida em que todas são indicadas como sendo prioritárias. Por exemplo, a Iniciativa #E788 - Promover o desenvolvimento da cultura digital em todos os níveis de ensino e em suas diferentes modalidades é atribuída ao CNPq, MCTI e MS e não responsabiliza o MEC em sua realização. Já a Iniciativa #E700 - Desenvolver iniciativas que estimulem a permanência de talento humano altamente qualificado e a vinda de pesquisadores internacionais, claramente relacionada com a missão do CNPq, é

atribuída apenas ao MEC e ao MS. O mesmo acontece com a Iniciativa #E487 - Fortalecer e ampliar programas bilaterais e multilaterais de pesquisa na área de tecnologia, incluindo bolsas no País e de intercâmbio, atribuída unicamente ao MEC.

Vejamos a seguir um panorama geral das ações em andamento.

Ação #1201 - Promover o Programa IF Mais Empreendedor (MEC)

O programa IF Mais Empreendedor foi implementado pelo MEC com o objetivo de atender e apoiar empreendedores, em especial os afetados negativamente pela pandemia de Covid-19, por meio de projetos de extensão. É um programa de abrangência nacional, que tem coordenação-geral do Instituto Federal do Sul de Minas e adesão de instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica de todas as regiões do Brasil. As diretrizes e os recursos vêm da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (Setec/MEC). A edição 2021 contemplou nacionalmente 39 instituições, envolveu 1.680 estudantes bolsistas e atendeu 1.400 empreendimentos.

Ação #5397 - Promover o Programa de Bolsas de Iniciação Científica em Inteligência Artificial para Trabalhos de Conclusão de Curso de Graduação em Computação (CNPq)

Esta ação foi realizada por meio da Chamada CNPq/MCTI/SEMPI Nº 56/2022 - Apoio para Estudando Elaborando TCC em Inteligência Artificial, que ofereceu de bolsas de estudos para alunos que estivessem cursando a graduação em Ciência da Computação ou áreas correlatas no campo das Tecnologias da Informação e Comunicação (Matemática ou Engenharias), que estivessem matriculados na turma do 7º, 8º ou 9º semestre, e cuja pesquisa tivesse como foco o tema Inteligência artificial. Para a chamada foram destinados recursos da ordem de R\$ 742.000,00 (setecentos e quarenta e dois mil reais), superando os R\$ 323.000,00 (trezentos e vinte e três mil) inicialmente previstos.

Ação #0903 - Promover o Desenvolvimento de um ecossistema de pesquisa, ensino e inovação em Internet das Coisas e Educação 5.0 (CNPq)

Não foram encontradas informações acerca da implementação e/ou do andamento desta ação. Não foram localizadas, no conjunto de chamadas do CNPq nos anos de 2021 e 2022 nenhum edital referente à ação em foco.

Ação #1508 - Promover o projeto Tecnologia e Educação: Desenvolvendo Competências para o século 21 (MCTI)

Não foram encontradas informações acerca da implementação e/ou do andamento desta ação.

Ação #9428 - Oferecer Doutorado em modelagem computacional, em parceria com a Universidade de Tocantins (MEC)

O Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Sistemas, da Universidade Federal de Tocantins divulgou, em 2019, dois editais de seleção de alunos para o curso de Doutorado em Modelagem Computacional. Foram ofertadas 10 (dez) vagas, para ingresso no segundo semestre de 2019, sendo duas vagas no doutorado para servidores efetivos da UFT, outras duas vagas para ampla concorrência no doutorado, três vagas para servidores da UFT no mestrado e três para ampla concorrência, também no mestrado. Consultada, a UFT não soube informar se tais chamadas tiveram relação com a ação prevista na Encti. E foram categóricos em assegurar que certamente não se empregou o montante de R\$ 10.000.000.000,00 (dez bilhões de reais) na iniciativa.

Ação #2476 - Promover projetos que prevejam a atração de estudantes, jovens talentos e pesquisadores do exterior (MEC)

Com relação a esta ação, para a qual a Encti prevê a aplicação de R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais), a CAPES informou que não houve editais ou chamadas com esta finalidade nos anos de 2021 e 2022.

Ação #7571 - Formação de sucessores críticos para os processos de trabalho do MS (MS)

Não foram encontradas informações acerca da implementação e/ou do andamento desta ação.

Ação #8148 - Estabelecer uma estratégia para criação, integração e fortalecimento de redes de pesquisadores nacionais e internacionais (MS)

Segundo consulta feita ao Ministério da Saúde, o mais recente compêndio sobre prioridades de pesquisa para aquele ministério data de 2018 e os eventos relacionados com a pandemia de Covid19 inviabilizaram ações nos anos de 2019 até 2022.

Ação #0445 - Apoiar a operação dos Centros Vocacionais Tecnológicos – CVTs (MCTI)

Os Centros Vocacionais Tecnológicos (CVTs) nasceram de uma demanda social identificada no Ceará num período de elevados índices de desemprego e de falta de qualificação profissional. A partir desse cenário, buscou-se implementar ações que promovessem a inclusão social por meio da capacitação profissional e da extensão tecnológica, partindo da interlocução com vários segmentos governamentais e da sociedade civil organizada. A partir de 2010, o programa CVT passou a integrar as ações nacionais do MCTI e houve continuidade das mesmas nos anos de 2021 e 2022.

Ação #1549 - Apoiar a implantação e o funcionamento de polos de inovação Embrapii nas instituições da Rede Federal (MEC)

No ano de 2022, a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação - SETEC/MEC, em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial - EMBRAPPII, tornou público processo de seleção de três grupos de pesquisas em instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica para atuarem como Unidades EMBRAPPII. Cada instituto escolhido pode solicitar até R\$ 3 milhões de aporte financeiro da EMBRAPPII, ao longo de três anos, para prospectar e executar projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), em parceria com a indústria nacional. Não obtive informações sobre chamadas semelhantes no ano de 2021, mas há previsão de outras em 2023 e 2024, o que pode levar à realização plena da ação.

Ação #7602 - Customizar cursos para a realidade do Ministério da Saúde (aprimoramento técnico, mestrados, especializações e doutorados) – (MS)

Não foram encontradas informações acerca da implementação e/ou do andamento desta ação, para a qual foi proposto pela Encti o investimento de R\$ 76.500.000.000,00 (setenta e seis bilhões e quinhentos milhões de reais)

Ação #0279 - Desenvolver a plataforma - Monitor de Profissões (ABDI)

A plataforma Monitor de Profissões foi lançada em setembro de 2021, em uma parceria envolvendo o Ministério do Trabalho e Previdência, o Ministério da Educação (MEC) e a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI). O Monitor de Profissões é um portal que disponibiliza informações sistematizadas sobre as demandas do mercado de trabalho e, dessa forma, contribui para que trabalhadores de todas as idades e jovens em início de carreira orientem, de forma dinâmica e interativa, suas opções de carreira. A plataforma oferece informações e dados das demandas atuais e futuras do setor produtivo, as principais tendências do mercado de trabalho e detalhes das competências, habilidades e atitudes requisitadas para cada ocupação. Numa segunda fase, o monitor também vai disponibilizar uma opção de diagnóstico da formação profissional do usuário e, a partir do resultado, a plataforma vai sugerir uma trilha de desenvolvimento dessa carreira. Também na segunda fase, a plataforma vai sugerir aos usuários cursos que possam contribuir para o incremento profissional, e consequente aumento da empregabilidade, levando em consideração as demandas do mercado de trabalho.

Ação #1151 - Ampliar as unidades EMBRAPII nas IFES e Programa Capacitação 4.0 (MEC)

Em junho de 2022, o Ministério da Educação (MEC), em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII), anunciou a seleção de até quatro grupos de pesquisa em Universidades Federais (UFs) para atuarem em parceria com indústria em projetos de inovação nas seguintes áreas: materiais avançados, prioritariamente para as cadeias do grafeno, nióbio ou lítio; biotecnologia; tecnologias aplicadas e Tecnologias de Informação e Comunicação

– TICs. Segundo o anúncio, os selecionados seriam credenciados como Unidade EMBRAPII e receberiam, no total, até R\$ 12 milhões em recursos não reembolsáveis – R\$ 3 milhões cada – para intensificar a interação com as empresas no desenvolvimento de soluções inovadoras para o mercado. Segundo o MEC, ao longo de 2020 e 2021, aquele ministério fortaleceu sua parceria com a Embrapii, saltando de cinco para 27 unidades em 23 universidades especializadas nas mais diversas áreas, como matrizes energéticas alternativas, exploração de petróleo em águas profundas e TI, respectivamente em universidades federais de Campina Grande, do Rio de Janeiro e Pernambuco. O credenciamento das Universidades também permitirá aos estudantes – da graduação ao doutorado – a oportunidade de vivenciarem experiências e adquirirem habilidades, aprimorando suas competências profissionais, por meio da implantação do programa Capacitação 4.0. O Programa EMBRAPII Capacitação 4.0 tem por objetivo prover a capacitação em soft skills via PBL (Problem Based Learning ou Project Based Learning) de discentes em formação nos níveis de ensino médio, graduação, mestrado ou doutorado, visando a atuação dos(as) alunos(as) em pesquisa aplicada, voltada para a indústria e na área de competência da Unidade credenciada pela EMBRAPII. Além disso, fazem parte do programa EMBRAPII Capacitação 4.0 a participação em atividades em projetos de inovação tecnológica financiados pela unidade credenciada EMBRAPII-UFSCar-Materiais ou em projetos espelhos. Não foi possível obter informações acerca do andamento deste programa.

Ação #8146 - Promover o Projeto Oficinas 4.0 (MEC)

No ano de 2022, o MEC deu prosseguimento à realização desta ação da PNI. Em setembro de 2022, por meio do edital de Chamamento Público SETEC/MEC nº 083/2022, o MEC buscou selecionar projetos voltados à implementação das Oficinas 4.0 no âmbito das instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (Rede Federal). Não foi possível obter informações sobre o uso do montante previsto para a ação, de R\$ 4.653.000,00 (quatro milhões, seiscentos e cinquenta e três mil reais).

Ação #5661 - Implementar o Eixo Inovação do Programa Brasil na Escola (MEC)

Em janeiro de 2022, o MEC, por meio da Secretaria de Educação Básica, e em parceria com a CAPES, publicou o edital de seleção de Projetos Inovadores para escolas da rede pública estadual, municipal e do Distrito Federal que ofertem os anos finais do Ensino Fundamental. O Edital é previsto no Eixo “Inovação” do Programa Brasil na Escola, que tem como objetivo apoiar ações inovadoras com a finalidade de estimular as redes de ensino na elaboração e implementação de novos modelos pedagógicos para o aprimoramento das estratégias de ensino/aprendizagem, bem como de liderança e gestão escolar que elevem a aprendizagem, a permanência e o fluxo escolar, favorecendo a criação de banco de práticas exitosas, previamente testadas e avaliadas. Foram selecionados 54 novos projetos distribuídos nos 26 estados e no Distrito Federal.

Ação #1082 - Estimular o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica no Ensino Médio PIBIC-EM 2020 – 2021 (CNPq)

O PIBIC – Ensino Médio 2021/2022 foi efetivamente implementado por meio de Chamada CNPq N° 35/2022, que não forneceu informações acerca do andamento da ação e seus resultados quantitativos e qualitativos.

Ação #6219 - Promover a Chamada "Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação" (CNPq)

A ação não foi realizada no período 2021/2022. Segundo o site do CNPq, a última chamada semelhante foi divulgada em 2018.

Ação #3790 - Apoiar a criação de laboratórios de prototipagem (IFMaker) na Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica - Edital 35/2020 Fase I (2020) Fase II (2021) (MEC)

A ação foi realizada. Seu objetivo principal foi articulado em torno da criação de Lab IFMaker nas unidades acadêmicas da Rede Federal, exclusivamente por meio da aquisição de equipamentos, com o objetivo de disseminar os princípios que norteiam o ensino Maker. Auxiliar os Professores e Técnicos Administrativos em Educação no desenvolvimento da cultura learning by doing, levando-os a refletir sobre o uso da Aprendizagem Baseada em Projetos e sobre como ela pode ser utilizada nestes espaços como suporte ao processo de ensino-aprendizagem de

todas as áreas do conhecimento, o que permitirá que o aluno seja protagonista no processo ensino/aprendizagem, e que o envolvimento com as necessidades da sociedade onde a unidade acadêmica está inserida seja estimulado. Não foi possível obter informações acerca de seu andamento.

Ação #5619 - Criar acordos bilaterais e multilaterais entre Nações para acreditação de cursos superiores (MEC)

Contatados, o MEC e a Agência Brasileira de Cooperação (ABC), não forneceram informações acerca desta ação.

Ação #5531 - Criar programas bilaterais e multilaterais de cooperação internacional que prevejam parcerias universitárias, projetos conjuntos de pesquisa e concessão de bolsas de estudo para a graduação e pós-graduação stricto sensu (MEC)

Contatados, o MEC e a Agência Brasileira de Cooperação (ABC), não forneceram informações acerca desta ação.

Ação #3578 - Desenvolver programas de cooperação internacional envolvendo academia e setor privado (MEC)

Contatados, o MEC e a Agência Brasileira de Cooperação (ABC), não forneceram informações acerca desta ação.

Ação #6041 - Alocar bolsas para a Chamada CNPq Nº 12/2020 Programa de Mestrado e Doutorado Acadêmico para Inovação - MAI/DAI (CNPq)

A ação foi executada, dando continuidade Chamada Pública nº 23/2018 - Programa Doutorado Acadêmico para Inovação, que aprovou o total de 38 (trinta e oito) propostas institucionais, com a concessão de 266 (duzentas e sessenta e seis) bolsas. Em 2019, devido ao êxito da ação, o projeto foi ampliado, passando a ser composto também por bolsas de mestrado no país e bolsas de iniciação tecnológica. Assim, com a publicação da Resolução CNPq nº 7/2020, foi criado o Programa de Mestrado e Doutorado Acadêmico para Inovação - MAI/DAI, o qual foi efetivado por meio da Chamada CNPq nº 12/2020 - Programa de Mestrado e

Doutorado Acadêmico para Inovação MAI/DAI, com o objetivo de fortalecer a pesquisa, o empreendedorismo e a inovação nas instituições científicas, tecnológicas e de inovação (ICT). Foram concedidas 2.102 bolsas no País, nas modalidades Doutorado, Mestrado e Iniciação Tecnológica Industrial, com investimento total de R\$ 50,91 milhões por parte do CNPq. Foram contempladas 59 instituições das diferentes regiões do país, cerca de 66% das proponentes, com projetos de pesquisa a serem desenvolvidos em parceria com a indústria.

Ação #8724 - Alocar bolsas para a Chamada CNPq Nº 08/2020 - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - PIBITI 2020 – 2021 (CNPq)

A ação foi realizada. O CNPq lançou editais PIBITI em 2021 e em 2022. Não há, contudo, informações de avaliação da efetividade das mesmas.

Ação #7703 - Ação: Alocar bolsas para a Chamada CNPq 10/2020 - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (CNPq)

A ação foi realizada. O CNPq lançou editais PIBIC em 2021 e em 2022. Não há, contudo, informações de avaliação da efetividade das mesmas.

Ação #9800 - Alocar bolsas para o Programa de Iniciação Científica e Mestrado – PICME (CNPq)

A ação foi plenamente realizada, com a alocação de bolsas para o programa por meio das chamadas lançadas pela OBMEP em 2021 e em 2022.

Ação #2267 - Programa Almirante Álvaro Alberto de Indução à Pesquisa sobre Segurança Internacional e Defesa Nacional (MD)

Não foi possível obter nenhuma informação acerca da execução desta ação nos anos de 2021 e 2022.

Ação #1805 - Programa de Apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Defesa Nacional (PRÓ-DEFESA IV) (MD)

A ação foi desenvolvida e se trata de uma iniciativa permanente do Ministério da Defesa, o qual não forneceu informações a respeito do andamento da mesma.

Ação #0287 - Programa de Cooperação Acadêmica em Defesa Nacional (PROCAD-DEFESA) (MD)

A ação encontra-se em andamento mediante chamadas da CAPES, que lançou em 2019 o primeiro edital do programa, o qual se enquadra nas diretrizes da CAPES de indução temporária de áreas estratégicas. De acordo com a CAPES, um segundo edital foi lançado em 2021.

Ação #9659 - Programa de Incremento da Capacidade de Absorção de Tecnologia em Áreas Estratégicas para a Defesa (PRÓ-ESTRATÉGIA) (MD)

A ação foi deflagrada por meio da chamada 14/2021 da CAPES. Consultados, o MD e a CAPES não forneceram informações acerca do andamento da ação.

Ação #7922 - Programa de Pesquisas no Exterior em Áreas Estratégicas para a Defesa Nacional (PROPEX-DEFESA) (MD)

A ação foi deflagrada por meio da chamada 14/2021 da CAPES, que prevê investimento de até R\$20,77 milhões, sendo R\$4,23 milhões pagos pela CAPES, R\$8,56 milhões pela Força Aérea e R\$7,97 milhões pelo Exército. Consultados, o MD e a CAPES não forneceram informações acerca do andamento da ação.

Ação #4644 - Implementar conjunto de estratégias para o fortalecimento da formação continuada dos profissionais da educação profissional e tecnológica (EPT) lotados nas instituições de ensino que integram a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (MEC)

Não foi possível obter informações acerca do andamento desta ação. Embora no site do MEC as informações a respeito do Plano de Formação Continuada dos Servidores da Rede de Educação Profissional e Tecnológica – Plafor sejam de 2016, uma plataforma do programa foi lançada em 2022, o que pode estar inserido no rol das iniciativas desta ação.

Ação #0881 - Capacitar docentes em Educação Digital (MEC)

A ação está em execução, por meio de parceria entre IFMG, Senai e Setec/MEC. Foram disponibilizadas 500 vagas, com previsão de início das aulas para o dia 1º

de agosto de 2022 e término em 2 de junho de 2023, totalizando 360 horas. Todas as atividades são realizadas de forma remota via Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), com podcasts, vídeos, livros digitais e videoaulas (síncronas e assíncronas). A Encti previu a alocação de R\$ 2.054.000,00 (dois milhões e cinquenta e quatro mil reais) para dar suporte à execução da ação.

Das 13 ações de responsabilidade do MEC, 8 foram executadas ou encontram-se em execução. Das 5 ações de responsabilidade do MD, 4 foram executadas ou encontram-se em execução. Das 9 ações de responsabilidade do CNPq, 8 foram executadas ou encontram-se em execução. Das 3 ações de responsabilidade do MS, não foi possível obter informações sobre a execução de nenhuma. Das 2 ações de responsabilidade do MCTI, 1 foi executada ou encontram-se em execução. Das 9 ações de responsabilidade do CNPq, 8 foram executadas ou encontram-se em execução. A única ação de responsabilidade da ABDI foi executada e/ou encontra-se em execução.

Conforme já argumentado, a totalidade das iniciativas referentes à formação do capital humano para CT&I no âmbito da Encti é constituída por ações-meio, posto que a Educação é uma ação-meio que viabiliza a realização de ações finalísticas. Isto enfatiza o fato de que sem investimento estratégico em formação de pessoas não há possibilidade de desenvolvimento sustentável do país e o de que a qualificação do capital humano é crucial em toda e qualquer iniciativa nesta área. No entanto, quando se analisa a Encti como um todo, é evidente que há, de modo geral, uma tendência a se ignorar a questão da fragilidade quantitativa e qualitativa nacional no que diz respeito à formação de novos quadros para o campo de CT&I, apesar dos avanços apontados, por exemplo, em iniciativas de iniciação científica e de formação de mestres e doutores no país conforme apontam estudos realizados pelo CGEE (2017, 2019).

Analisadas em seu conjunto, as ações relacionadas à Educação, por serem pontuais e restritivas, dão a impressão de que a questão da capacitação do capital humano para o setor de CT&I é pauta resolvida e não constitui um verdadeiro

calcanhar de Aquiles que limita, há décadas, o avanço de programas e políticas nacionais, em praticamente todos os campos de conhecimento. Sobretudo, parece não haver uma conexão entre a Educação Superior e a Educação Básica, a tal ponto que nenhuma ação é voltada para o fortalecimento desta última.

Considerando todo o exposto, acreditamos que o principal desafio que temos pela frente, no que tange ao tema em foco, reside na promoção da melhoria da Educação Básica em todas as suas fases e modalidades, o que consiste em base estrutural para a formação científica em nível superior e para a qualificação do capital humano para a inovação científica e tecnológica.

Dada a magnitude do empreendimento e por ser transversal à toda a Encti, o fortalecimento da Educação deve ser considerada uma missão nacional, objeto de uma política pública ampla, longa e orientada em sua realização, o que implica em se implementar um conjunto de ações sistêmicas, que se baseiam no estado da arte do conhecimento científico para solucionar este problema específico que afeta o desenvolvimento científico e tecnológico nacional.

Nesta perspectiva, a Educação considerada com objeto de uma macro política pública em prol de seu impulsionamento, em todos os níveis, implicaria na articulação de todas as políticas públicas direta e indiretamente relacionadas com a temática, de toda a esfera governamental, em torno desta missão que seria comum a toda ela, seja como objetivo principal, seja com um dos objetivos secundários, ao longo de uma determinada escala temporal.

Como analogia, poder-se-ia pensar na Educação para a inovação científica e tecnológica como o *output* de um sistema neural de políticas públicas interrelacionadas, que teria como *inputs* a PNI e o Plano Nacional de Educação (PNE, Lei 13.005/2014) (Figura 11). Esse interrelacionamento de Políticas públicas de educação em forma de rede neural teria como pontos neurais intermediários iniciativas do Estado convergentes com a missão de tornar a Educação inovadora como a Política Nacional de Formação de Professores, a Política Nacional de Educação Digital, a Política Nacional de Educação Superior o Programa Nacional

do Livro Didático, a Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, a Política Nacional de Telecomunicações, o Programa Ciência na Escola, bem como ações de reestruturação e aquisição de equipamentos para escolas e laboratórios e de destinação de recursos do Fundo Nacional de Educação.

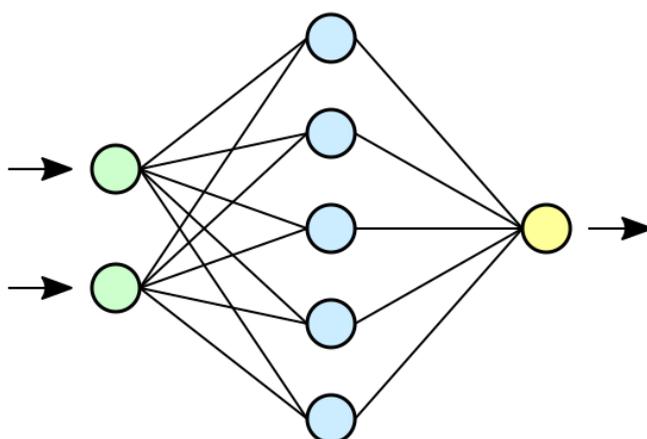


Figura 11: Políticas públicas de educação associadas em forma de rede neural
Fonte: Plano Nacional de Educação (PNE). Lei 13.005/2014.

É desnecessário evidenciar que seria crucial, ao mesmo tempo, a implementação de dinâmicas permanentes e consistentes de monitoramento e avaliação deste rol de políticas públicas associadas, em prol do cumprimento, em médio e longo prazos, desta missão fundamental para que os objetivos da PNI sejam plenamente cumpridos.

III – Avaliação dos principais desafios encontrados pelos membros do GCT para a temática educacional, analisando se existe uma correspondência na atual PNI entre os desafios levantados no grupo e as ações

Conforme apontamentos da equipe do CGEE, eis os desafios encontrados pelos membros do GCT com relação à área I – Educação para a plena implementação da PNI:

Entidade	Desafios
----------	----------

MCTI/SEMPI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elencar os setores relevantes para o Brasil que são intensivos no uso de tecnologias portadoras de inovação; 2. Focar na formação profissional; 3. Capacitação com foco na transformação digital (MCTI-FUTURO).
MD	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ampliar e aprofundar as parcerias na Tríplice Hélice fomentando a criação de programas de trainee, qualificação e capacitação de pessoal nas empresas; 2. Ampliar a participação de pessoal das empresas em programas de pós-graduação, cursos de qualificação, capacitação e/ou extensão e até mesmo em projetos de pesquisa de universidades; 3. Promover parcerias com agências universitárias de inovação para prospectar e identificar pesquisadores nas universidades que tenham soluções ou propostas de projetos de pesquisa que atendam demandas das empresas; 4. Promover workshops com especialistas para atualizar conhecimentos técnicos em áreas de inovação e 5. Incentivar a criação de empresas e startups de defesa em incubadoras universitárias.
CNPq	<ol style="list-style-type: none"> 1. Incentivar a formação multidisciplinar; 2. Incorporar a cultura de inovação (por meio de práticas do estilo hackaton); 3. Área de lacunas do conhecimento: IoT, sensores e biometria...
MME	<ol style="list-style-type: none"> 1. Necessidade de base sólida de educação tecnológica é fundamental para promover a inovação; 2. Sinergia do mercado de trabalho co incentivo para desenvolvimento das novas tecnologias de geração de energia. Como xemplo, a eólica opffshore e o hidrogênio; 3. Atualização de forma dinâmica e temporal da grade curricular para atender aos novos desafios da engenharia de energias; 4. Desafios relevantes para o desenvolvimento e inovação o ambiente energético: a) desenvolvimento e acesso de tecnologias para o armazenamento de energia; b) busca de eficiência energética no uso de energias.
FINEP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilização de novas tecnologias no processo de ensino.

CGEE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Articular as demandas do setor produtivo com as instituições de ensino; 2. Formação continuada de professores; 3. Mapear as competências regionais (formação tecnológica de acordo a malha produtiva regional); 4. Requalificação de profissionais.
MCTI/SEFIP/PROFNIT/UnB	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apoiar os ecossistemas regionais de inovação nas universidades federais, a partir do Marco Legal de C&T); 2. Mapear e consolidar polos de inovação regionais (Universidades, ICT públicos e privados, institutos federais atuando como pontos focais); 3. Viabilizar políticas de propriedade intelectual em ICTs que viabilizem o uso industrial das patentes; 4. Subvenção de mestrados e doutorados profissionais (fornecimento de bolsas, etc.); 5. Construir políticas que alavanquem o fomento, por parte das agências de fomento.
MCTI/SEFIP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elencar os setores centrais para o trabalho do grupo; 2. Projeto industrial e subsídios técnicos; 3. Integração da tripla hélice; 4. Fortaleces os NITs.
MEC/SESU	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ampliar o acesso e permanência de estudantes na etapa da formação superior (nas IFES); 2. Aumentar e consolidar as unidades EMBRAPII nas IFES; 3. Expandir os cursos de graduação na modalidade EaD nas IFES.
EMBRAPII	<ol style="list-style-type: none"> 1. Garantia de formação básica de alta qualidade; 2. Aumento da qualificação docente para conexão com aplicações e inovações; 3. Foco no desenvolvimento discente para aprender a aprender; 4. Conexão dos objetos de aprendizagem à realidade do(a) discente e à sua vida – inclusive privada; 5. Feedback para clareza discente sobre os desafios vencidos para evolução e agregação de valor por ele(a) proporcionada.
MEC/Setec	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aumentar a abrangência do ensino técnico e EJA (número de matrículas); 5. Diminuir a evasão escolar dos estudantes durante o processo educacional;

	<p>6. Melhorar os índices de aprendizagem, em especial em matemática e língua portuguesa, para o desenvolvimento de competências;</p> <p>7. Mitigar os efeitos negativos da pandemia;</p> <p>8. Aproximação das instituições de ensino com o setor produtivo;</p> <p>9. Melhorar a infraestrutura de ensino.</p>
--	--

Temos aí 46 desafios que corroboram as observações elaboradas na seção anterior e que enfatizam a falta de conexão entre a Educação, como atividade-meio, e as demais eixos da PNI, de modo geral constituídos por atividades-finalísticas.

A melhoria da Educação Básica está presente em 23 proposições e a melhoria da Educação Superior está presente em 36 proposições. No conjunto das proposições, 12 desafios chave podem ser colocados em evidência (figura 12), os quais indicam que é urgente que a melhoria da Educação torne-se objeto de uma meta-política pública, transversal a diferentes políticas públicas estratégicas e estruturantes do Estado, a fim de que uma Política Nacional de Inovação possa ser implementada e atingir os resultados almejados.



Figura 12: Doze desafios chave relacionados à Educação

Fonte: Elaboração própria.

Dentre os desafios apontados, o mapeamento de necessidades regionais e questões de conexão como setor produtivo e de qualificação do corpo docente ganham destaque e são, de fato, gargalos consideráveis que requerem elaboração e/ou revisão de políticas públicas específicas

Esses doze desafios apontam também gargalos que comprometem a obtenção dos resultados visados pela PNI. Indicam também a falta de correspondência entre as percepções dos membros do CGT acerca da Educação como fator incontornável para a promoção da inovação e o modo como esta temática é abordada na PNI, em cujo texto a qualidade da Educação parece ser fato consumado a invés de problema crônico que compromete o desenvolvimento científico e tecnológico do país.

4 RELATÓRIO CONTENDO UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA SOBRE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA PARA O MUNDO DO TRABALHO

4.1 INTRODUÇÃO

Este constituído por três seções, na primeira seção, é apresentada uma análise bibliográfica sobre educação profissional e tecnológica para o mundo do trabalho, a qual tem como contexto delimitador 4 vetores principais do eixo da Educação, identificados nas ações da PNI em vigor. Na análise bibliográfica apresentada, são analisados 14 artigos recentes, selecionados a partir da temática em foco, abordando o cenário brasileiro e o cenário internacional e conduzindo à ampliação dos vetores inicialmente apresentados. Na segunda seção, é realizada uma análise das propostas de iniciativas/ações feitas pelos membros do GCT que resulta na identificação de outros vetores referentes ao eixo da Educação na PNI. Por fim, na terceira e última seção, a partir da análise bibliográfica e da análise de proposições dos membros do GCT, são identificados gargalos impeditivos da plena implementação da PNI, os quais assumem também o formato de desafios e/ou ações sugeridas para uma futura versão da política.

4.2 ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA SOBRE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA PARA O MUNDO DO TRABALHO

A análise bibliográfica apresentada a seguir tem como eixo norteador principal, o primeiro produto apresentado neste trabalho de consultoria, o qual apresentou uma análise qualitativa das ações em andamento na Política Nacional de Inovação - PNI, que tratam sobre a temática da Educação. No conjunto das ações em andamento, 4 vetores de inovação podem ser evidenciados:

1. **Aproximações com o setor produtivo**, categoria mais enfatizada, evidenciada em 3 iniciativas e em 14 ações;

2. **Promoção do empreendedorismo inovador**, tanto no Ensino Fundamental quando no Ensino Superior, categoria evocada em 3 iniciativas e em 7 ações;
3. **Promoção da cultura digital**, em todos os níveis de ensino, incluído na formação de professores, enfatizada em 2 iniciativas e em 6 ações;
4. **Atração de talentos em áreas estratégicas**, categoria à qual se vinculam 2 iniciativas e 6 ações.

Temos aí, então, conforme evidenciado na figura 13, em que a espessura dos círculos indica grau de importância, os 4 vetores em torno dos quais se vinculam as iniciativas e as ações em andamento, referentes à formação do Capital Humano na PNI em vigor:

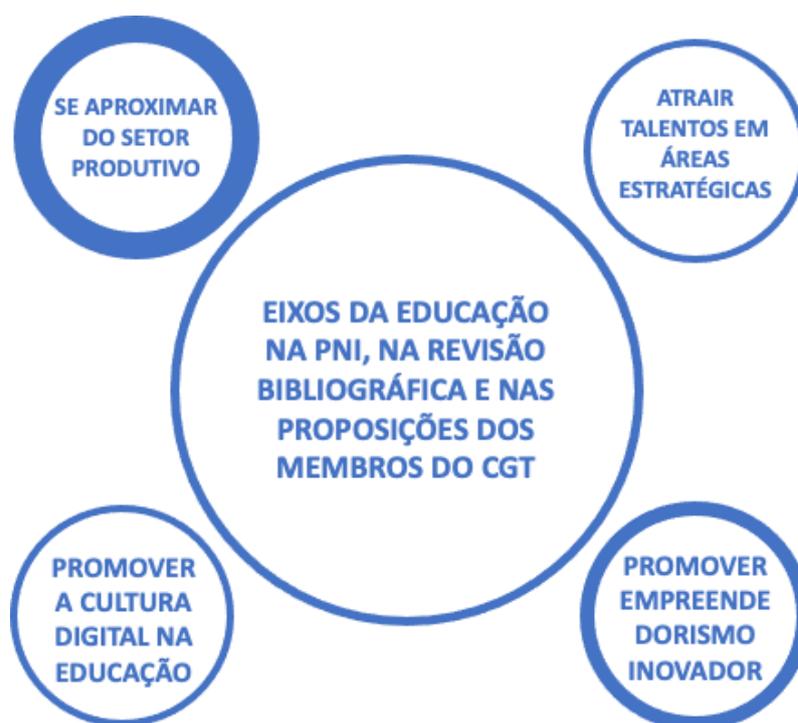


Figura 13: Vetores da Educação na PNI.

Fonte: Política Nacional de Inovação.

Teço, a seguir, algumas considerações sobre cada um desses eixos.

Vetor 1: Se aproximar do Setor Produtivo

Conforme indicado na figura 2, o vetor da aproximação com o setor produtivo é o que aparece com mais intensidade nas iniciativas e ações referentes à Educação, na PNI em vigor. Trata-se, na verdade, de uma via de mão dupla, posto que, conforme evidenciam praticamente todos os textos enumerados acima, tanto a Educação Profissional requer interações estreitas com o Setor Produtivo, quanto este último depende de um sistema de formação profissional sólido, dinâmico e integrado com demandas estratégicas da sociedade, com foco no desenvolvimento de competências e habilidades técnicas para suprir a demanda do mercado de trabalho. Nesta perspectiva, a Educação Profissional integrada com o Setor Produtivo, tanto na Educação Básica, quanto na Educação Superior, é a principal via para a melhoria da competitividade da indústria brasileira e para a geração de inovações.

Vetor 2: Promover o empreendedorismo inovador

O empreendedorismo inovador é uma forte tendência apontada nos textos da revisão bibliográfica e bastante enfatizada nas iniciativas e ações da PNI. Nos últimos quinze anos, de forma geral, o Brasil avançou em termos de políticas de inovação e do marco regulatório para o desenvolvimento tecnológico. Desde a criação dos Fundos Setoriais, ainda em 1999, passando pelo retorno das políticas industriais com a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) e a Lei de Inovação, em 2004, até a programas mais recentes, como o Inova Empresa, em 2013, houve uma diversificação do espectro de mecanismos de apoio à inovação. No que se refere ao empreendedorismo inovador não foi diferente. Foram criados diferentes programas que diretamente ou indiretamente contribuem para o desenvolvimento de empresas iniciantes e pequenas que desejam inovar. Essas ações vêm tornando o ambiente para o empreendedorismo inovador no Brasil mais complexo e diversificado e é preciso que haja reflexos nas ações de formação do Capital Humano para a inovação. Assim como em outros países, os formuladores de políticas para inovação precisam considerar não apenas a questão de investimento e capitalização de empresas como também o empreendedorismo como vetor de formação de novos quadros para áreas de CT&I, conforme subentendido em diversas ações de Educação da PNI.

Vetor 3: Promover a cultura digital na educação

O investimento em educação digital é imprescindível para o aumento da competitividade do país, para a retomada do crescimento da economia num ritmo mais vigoroso e para a criação de melhores oportunidades de emprego, o que também é buscado pela PNI. A promoção da cultura digital na educação de modo geral se torna ainda mais importante no momento em que uma série de adaptações são exigidas das instituições escolas, quanto das empresas e dos trabalhadores, em razão da quarta revolução industrial ou "Indústria 4.0". Novas profissões, como engenheiro de cibersegurança, mecânico de veículos híbridos, programador de robôs, analista de dados, engenheiro de softwares e projetista para tecnologias 3D, devem se consolidar nos próximos dez anos e gerar demandas por capital humano especializado. A previsão é que surjam, ao menos, 30 novas ocupações, de nível médio e superior, com a integração dos mundos físico e virtual por meio de tecnologias digitais, como internet das coisas, "big data" e inteligência artificial. Neste sentido, a escola não pode permanecer distanciada do que acontece fora dela em termos de maturidade digital.

Vetor 4: Atrair talentos em áreas estratégicas

A promoção, a atração e a fixação de novos talentos para áreas estratégicas de CT&I é uma vertente absolutamente incontornável para a promoção do desenvolvimento e da inovação, de forma sustentável. Seja por meio de mecanismos voltados para talentos nacionais (olimpíadas científicas, bolsas de iniciação científica e de apoio à pesquisa, etc.) ou estrangeiros (professores e pesquisadores visitantes, projetos de cooperação, estabelecimento de redes de pesquisa e de internacionalização, etc.), trata-se de um eixo bastante enfatizado nas iniciativas e ações da PNI em curso, o qual torna-se revestido de especial importância dada a expressiva migração de mestres e doutores brasileiros, nos últimos 3 anos, em decorrência do recente desmantelamento de aparatos de fomento ao desenvolvimento científico e tecnológicos nacionais.

Dando prosseguimento, importa, então, a fim de corroborá-los, saber como esses 4 vetores são percebidos na literatura especializada recente, o que foi realizado por meio de uma revisão bibliográfica em bases de dados e em periódicos do Banco de Periódicos da Capes, a qual resultou na listagem seguinte:

1. A exponencialidade tecnológica e as novas demandas do mundo do trabalho: uma proposta à Educação Profissional e Tecnológica - <https://repositorio.ifrs.edu.br/handle/123456789/497>
2. A transformação da educação como exigência para a mão de obra na indústria 4.0 - <http://remipe.fatecosasco.edu.br/index.php/remipe/article/view/291>
3. Aplicação dos pilares da indústria 4.0 na educação - <https://revistas.unifoa.edu.br/cadernos/article/view/3727>
4. O mundo do trabalho como espaço de aprendizagem do Ensino Médio integrado à Educação Profissional - <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/3304>
5. Indústria 4.0: competências requeridas aos profissionais da Quarta Revolução Industrial. - <https://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/314>
6. O currículo do Ensino Profissional articulado ao processo de formação para o trabalho - <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/986-4.pdf>

7. Práticas pedagógicas: experiências inovadoras na Educação Profissional e Tecnológica -
<https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/27144>

8. Proposta de mapeamento de competências para atuação do trabalhador no contexto da indústria 4.0 - <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/25528>

9. Uma Análise da Interrelação entre Indústria 4.0, Educação 4.0 e Engenharia, e suas Influências na Perspectiva de Crescimento Econômico do Brasil no Século XXI -
<https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/CPITT/article/view/2040>

Além desses trabalhos, a revisão bibliográfica também se deteve sobre os seguintes textos que se referem ao cenário internacional:

10. Allemagne. L'Industrie 4.0 : vers la digitalisation concertée de l'industrie manufacturière? - <https://www.cairn.info/revue-chronique-internationale-de-l-ires-2021-1-page-33.htm>

11. Industry 4.0, a revolution that requires technology and national strategies - <https://link.springer.com/article/10.1007/s40747-020-00267-9>

12. Requirements for Education and Qualification of People in Industry 4.0 - <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917305747>

13. Research and education for industry 4.0: Present development - <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8337556>

14. The 4th industrial revolution – its impact on vocational skills - <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13639080.2020.1858230>

O primeiro texto, de autoria de Dias (2021), tem como objetivo analisar o contexto das transformações do mundo do trabalho sob a Exponencialidade Tecnológica e seus impactos na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), com a finalidade de apontar alternativas de ação que promovam a articulação entre conhecimentos das áreas de Administração e Informática, por meio do Empreendedorismo Digital, assegurando-se assim uma formação integrada e ampla, sob os eixos do trabalho, ciência, tecnologia e cultura. O trabalho tem, como um de seus resultados, um diagnóstico da EPT frente à conjuntura da Exponencialidade Tecnológica que configura um estado de obsolescência pedagógica causada por uma desconexão com o mundo do trabalho.

O segundo texto (Silva, Leocádio e Venanzi, 2021) apresenta um estudo, realizado em instituições de Ensino Fundamental, Médio e Superior, acerca de quais serão as novas exigências do perfil profissional para o contexto da Indústria 4.0, mostrando que deverão ser feitas mudanças drásticas na educação do país, e em como a inserção da Educação 4.0 e o ensino das novas tecnologias na educação base e nas universidades será o ponto chave para o desenvolvimento tecnológico do país, para que o Brasil possa competir com o mercado mundial. O trabalho ressalta e demonstra como deverá ser o papel da educação no tocante às mudanças no ensino para que essa mão de obra seja competitiva no mercado.

O terceiro trabalho selecionado (Grossi, Cruz, Minoda e Souza, 2021) apresenta um relato de uma investigação que buscou verificar as possibilidades de se usar os nove pilares da indústria 4.0, estabelecidos pelo *Boston Consulting Group*, no contexto escolar, contribuindo para a efetivação do modelo da educação 4.0. Os resultados do estudo revelaram que esses pilares da indústria podem ser aplicados na educação, ajudando na efetivação da educação 4.0. O uso desses pilares pôde ser observado diretamente nas práticas pedagógicas, como favorecimento das metodologias ativas tais como a aprendizagem baseada em projetos, a sala de aula invertida, o *design thinking* e atividades *maker*.

O quarto trabalho, de autoria de Vieira, Vieira, Cataman e Villarroel (2021), discorre sobre um estudo acerca do ensino médio integrado à educação profissional

(EMIEP), o qual analisa as novas bases do mundo do trabalho enquanto espaço de aprendizagem, apontando perspectivas para esta etapa e forma de ensino. Os autores concluem que tomar o mundo do trabalho como espaço de aprendizagem, pode contribuir para que o estudante (re)descubra a concepção de realidade como totalidade, aprenda o conhecimento em movimento, perceba criticamente que as relações educação-sociedade, conteúdo-forma, teoria-prática não ocorrem de forma linear. Segundo eles, o estudante que souber dialogar com as novas bases do mundo do trabalho de modo crítico/reflexivo e criativo e tiver capacidade de inovar/mudar, compreenderá melhor o contexto social e saberá responder às novas exigências que este mundo apresenta na atualidade.

O trabalho seguinte (Aires, Moreira e Freire, 2021) trata de como a indústria 4.0 está mudando a forma como produzimos e nos relacionamos com o meio em que vivemos e de como esta nova revolução industrial está promovendo a fusão de tecnologias e a interação entre domínios físicos, digitais e biológicos possibilitando a produção de personalização em massa. Este artigo, por meio de uma revisão sistemática de artigos científicos na base de dados internacional Scopus e estudos publicados por renomadas organizações que estudam o tema indústria 4.0, investigou as competências requeridas aos profissionais da quarta revolução industrial e constatou que as competências dos trabalhadores da indústria 4.0 mais requeridas são: criatividade, inovação, comunicação, solução de problemas e conhecimentos técnicos.

O sexto trabalho escolhido (Bento, 2021) discute as possibilidades de uma organização curricular que permita aos adolescentes, jovens e adultos transformar sua realidade a partir do conhecimento histórico-social concreto, fundamentado na compreensão do trabalho como princípio educativo. Especialmente, o texto articula que, nos últimos anos, com o avanço das políticas educacionais e a necessidade de ampliar responsabilidades na busca da melhoria da qualidade de ensino, abriu-se espaço para reflexões e discussões sobre uma organização curricular para o Ensino Médio integrado à Educação Profissional, que atenda as necessidades do aluno trabalhador. Segundo os autores do trabalho, o grande desafio de hoje, é pensar um currículo que seja capaz de articular formação geral e específica,

valorizando métodos e conteúdos. Para eles, a escola pública, para atender de fato, as necessidades do aluno trabalhador, precisa promover a formação humana em que o conhecimento científico esteja articulado ao processo de formação para o trabalho.

O trabalho 7 (Castaman e Rodrigues, 2023) relata um estudo que teve como objetivo abordar conceitos e concepções sobre prática pedagógica, à luz das bases legais e conceituais do Currículo Integrado, de modo a apresentar práticas pedagógicas inovadoras aplicadas na educação profissional e tecnológica. Para os autores, a Educação Profissional e Tecnológica, para estar conectada com a inovação, tem diante de si uma série de desafios e de resistências, no que concerne à organização e a operacionalização do trabalho pedagógico em sala de aula, de modo a transformar o ensino em uma prática social viva e inovadora, conectada com o mundo do trabalho.

O trabalho 8, de autoria de Silva (2021), apresenta uma proposta de mapeamento de competências para atuação do trabalhador no contexto da indústria 4.0. Para o autor, as transformações advindas da Indústria 4.0 estão sendo discutidas pelas comunidades científicas, industrial e até renomadas consultorias ao redor do mundo. Dentre os aspectos relevantes sobre as mudanças advindas da 4ª Revolução Industrial, as discussões relacionadas aos Recursos Humanos 4.0, como o desenvolvimento de competências de trabalho, necessitam de atenção acadêmica. Sendo assim, ele se propõe a apresentar um mapeamento das competências importantes para a atuação do trabalhador no contexto da Indústria 4.0. Para tanto, o autor realizou uma Revisão Sistemática de Literatura, que o permitiu desenvolver uma ferramenta para mapeamento de competências importantes para as principais tecnologias impulsionadoras da Indústria 4.0. Com base no portfólio bibliográfico, foram catalogadas 56 Competências Socioemocionais e Técnicas e relacionadas a 13 Tecnologias Impulsionadoras referenciados na literatura. O autor também identificou as 10 competências Socioemocionais e Técnicas mais importantes para cada tecnologia analisadas. Além disso, foi construído uma Análise de Cluster onde percebeu-se o agrupamento de tecnologias, conforme os índices de competências e o

comportamento das competências em cada grupo formado. Com isso, o estudo possibilitou avançar com conhecimento a respeito das competências importantes para a atuação do trabalhador no contexto da Indústria 4.0, auxiliando o que ele chamou de “Recursos Humanos 4.0” a disseminar as transformações necessárias para a força de trabalho a partir das necessidades específicas a cada tecnologia digital impulsionadora da Indústria 4.0.

O nono trabalho (Ribas Neto e Florin, 2021) apresenta uma análise da Interrelação entre Indústria 4.0, Educação 4.0 e Engenharia, e suas Influências na perspectiva de crescimento econômico do Brasil no Século XXI. Para os autores, a Indústria 4.0 necessita de recursos humanos, profissionais capacitados e com habilidades à altura para compor a força de trabalho, o que por sua vez só é atingido através de métodos de ensino e aprendizagem diferenciados dos métodos tradicionais atualmente empregados, para que possam acompanhar as mudanças impostas por essa nova forma de operação da indústria.

No âmbito internacional, temos os próximos 5 trabalhos. O décimo estudo aborda o avanço da cultura digital na Alemanha, como condição para o desenvolvimento da indústria de manufatura. Conforme argumenta seu autor (Kahmann, 2021), a profunda transformação pela qual a indústria alemã vem passando desde a década de 1990 para restaurar sua competitividade – afetando o núcleo do emprego fabril, bem como sua relação com a periferia – aumentou a consciência de que sua manutenção depende de sua capacidade de inovação. Para ele, a emergência da Indústria 4.0 como discurso estruturante no debate industrial deve ser analisada como um processo pelo qual a adesão de atores heterogêneos às promessas de uma visão tecnológica se transforma em agenda industrial. O poder público tem papel central nesse sistema ao promover a institucionalização e ampliação do diálogo e a fixação de recursos para empresas e pesquisas, com foco na ampliação da cultura digital em todos os setores da sociedade.

O trabalho 11, de autoria de Uang e Gu (2021), observa os contextos da Austrália, Dinamarca, França, da Itália, Japão, Holanda, Portugal, Singapura, Coreia do Sul, Espanha e Estados Unidos sob a perspectiva do avanço da Indústria 4.0 e seus

impactos em diferentes setores, incluindo o educacional. O estudo conclui que é crucial que políticas públicas de todos esses países passem a adotar abordagens multidisciplinares para a formação de capital humano para o trabalho, de modo que as diferentes facetas da nova revolução industrial possam ser incorporadas e transformadas em inovação.

O décimo segundo trabalho escolhido para esta revisão bibliográfica (Benešová e Tupa, 2021) trata de demandas por educação e qualificação decorrentes do avanço da Indústria 4.0. O estudo coloca em evidência que é fundamental que ocorra a criação de novos currículos e disciplinas para que formação, em todos os níveis, possa manter-se coerente com as demandas das empresas e da sociedade em geral, sob pena de perda de pertinência. Por outro lado, para continuarem impactantes no mercado, as empresas precisam investir, urgentemente, em estratégias de requalificação de seu pessoal, com foco em competências e habilidades inovadoras e promotoras de inovação.

Avançando na mesma direção, o estudo 13 (Kozák; Ružický; JŠtefanovič; Schindler, 2020) apresenta um estado da arte acerca da educação para a Indústria 4.0, em uma perspectiva europeia. Dentre outras conclusões, o estudo enfatiza que o futuro da indústria europeia depende da adequação das universidades para o oferecimento de cursos com vocação multidisciplinar

Por sua vez, Spöttl e Windelband (2020), no último estudo escolhido, abordam o impacto da quarta revolução industrial sobre o desenvolvimento de competências para a atuação profissional. Para os autores, a partir do contexto alemão, uma das questões de grande relevância para o momento atual diz respeito aos requisitos de qualificação para os funcionários do “chão de fábrica” e para os trabalhadores com formação técnica de nível médio. Consoante o nível de implementação da Indústria 4.0 nas empresas, o ensino e formação profissional para a força de trabalho assumem grande relevância e o sistema de ensino profissional tem que responder às necessidades e expectativas destas mudanças no mundo do trabalho. As respostas bem-sucedidas do sistema vocacional às demandas da Indústria 4.0

devem se concentrar no desenvolvimento curricular e no treinamento de trabalhadores altamente qualificados.

Em seu conjunto, os conteúdos de todos estes textos corroboram dois dos quatro vetores identificados nas iniciativas e ações da PNI: aproximações com o setor produtivo e promoção da cultura digital. E enfatizam outros vetores tais como a necessidade de transformação curricular, por meio da adoção da multidisciplinaridade como princípio educativo e da requalificação do Capital Humano com foco em competências e estratégias como princípio laboral.

Em seu conjunto, os textos apontam que o investimento para que a Educação esteja mais próxima do Setor Produtivo é condição para a promoção do desenvolvimento de forma contínua, gerando melhores oportunidades de emprego e renda para jovens e adultos. É interessante observar que, segundo diversos textos, no Brasil, a educação para o trabalho na Educação Básica segue um modelo segundo o qual uma formação científica e tecnológica é complementada com uma formação profissional, como qualificação ou habilitação para o exercício de uma atividade laboral, podendo ser realizada em escolas ou no ambiente de trabalho, sempre assentada nas competências construídas na educação geral. Este modelo, também adotado em países com a Argentina e Israel, precisa de forte interação com o Setor Produtivo, o que consiste em demanda presente nas iniciativas e ações da PNI, do componente da Educação.

Na Alemanha, país mais proeminente da Comunidade Europeia, a formação para o trabalho é decorrente de uma estrutura escolar que desemboca em duas vias sem equivalência entre elas, uma de prosseguimento de estudos no Ensino Superior e outra de preparação para o trabalho. Já o modelo Francês, disponibiliza várias possibilidades de formação, todas equivalentes para fins de prosseguimento de estudos.

No modelo brasileiro, as conexões das competências desenvolvidas no ensino técnico com as exigências do setor produtivo devem receber atenção prioritária para garantir empregabilidade e renda, bem como para promover cenários

propícios à inovação. Para tanto, é imprescindível que se fortaleça o ensino profissional a partir do fortalecimento de sua conexão com o Setor Produtivo, o que corresponde ao que se passa no cenário internacional. Sem tal conexão forte, não há como se assegurar mobilidade e equidade social, elevação da produtividade e ampliação do acesso ao mercado de trabalho, especialmente quando se foca em novas competências para a Indústria 4.0. Uma tendência importante encontrada nos textos aponta para a necessidade de um sistema de formação para o trabalho baseado em diversificação, em flexibilidade, em mapeamento de competências e de necessidades reais da sociedade.

Segundo aponta a bibliografia consultada, a aproximação da Educação Profissional, em todos os níveis, com o Setor Produtivo está articulada em torno de algumas tendências, as quais devem ser consideradas, por exemplo, em uma PNI efetivamente engajada e comprometida com o desenvolvimento nacional e com a catalização de inovações: currículos flexíveis, formação por competências, adoção de inovações pedagógicas, possibilidade de requalificação e reprofissionalização, aprendizagem por resolução de problemas, superação da dicotomia entre teoria e prática, redimensionamento da formação de professores, identificação de áreas estratégicas, estabelecimento de pontos de intersecção entre a escola, a universidade e a empresa.

Considerando todo o exposto, é possível elaborar, antes de que avancemos para a análise das propostas de ações/desafios feitas pelos membros do GCT, uma nova figura, incorporando os dois principais vetores decorrentes da revisão bibliográfica, isto é, a reformulação curricular e a requalificação do capital humano (figura 14):



Figura 14: Eixos da Educação decorrentes da PNI e da revisão bibliográfica.
Fonte: Política Nacional de Inovação e revisão bibliográfica.

4.3 ANÁLISE DAS PROPOSTAS DE AÇÕES/DESAFIOS FEITAS PELOS MEMBROS DO GCT

No âmbito de atividade realizada pelo CGEE, os membros do GCT propuseram 46 ações/desafios que consideraram complementar à PNI, suscetíveis de cobrirem lacunas face aos objetivos mais amplos visados pela política (tabela 1):

Tabela 1: Ações/Desafios propostos pelos membros do GCT

Entidade	Desafios
MCTI/SEMPI	<ul style="list-style-type: none"> 4. Elencar os setores relevantes para o Brasil que são intensivos no uso de tecnologias portadoras de inovação; 5. Focar na formação profissional; 6. Capacitação com foco na transformação digital (MCTI-FUTURO).
MD	<ul style="list-style-type: none"> 6. Ampliar e aprofundar as parcerias na Tríplice Hélice fomentando a criação de programas de trainee, qualificação e capacitação de pessoal nas empresas; 7. Ampliar a participação de pessoal das empresas em programas de pós-graduação, cursos de qualificação, capacitação e/ou extensão e até mesmo em projetos de pesquisa de universidades; 8. Promover parcerias com agências universitárias de inovação para prospectar e identificar pesquisadores nas universidades que tenham soluções ou propostas de projetos de pesquisa que atendam demandas das empresas; 9. Promover workshops com especialistas para atualizar conhecimentos técnicos em áreas de inovação e 10. Incentivar a criação de empresas e startups de defesa em incubadoras universitárias.
CNPq	<ul style="list-style-type: none"> 4. Incentivar a formação multidisciplinar; 5. Incorporar a cultura de inovação (por meio de práticas do estilo hackaton); 6. Área de lacunas do conhecimento: IoT, sensores e biometria...
MME	<ul style="list-style-type: none"> 5. Necessidade de base sólida de educação tecnológica é fundamental para promover a inovação; 6. Sinergia do mercado de trabalho com incentivo para desenvolvimento das novas tecnologias de geração de energia. Como exemplo, a eólica offshore e o hidrogênio; 7. Atualização de forma dinâmica e temporal da grade curricular para atender aos novos desafios da engenharia de energias; 8. Desafios relevantes para o desenvolvimento e inovação o ambiente energético: a) desenvolvimento e acesso de tecnologias para o armazenamento de energia; b) busca de eficiência energética no uso de energias.
FINEP	<ul style="list-style-type: none"> 2. Utilização de novas tecnologias no processo de ensino.
CGEE	<ul style="list-style-type: none"> 5. Articular as demandas do setor produtivo com as instituições de ensino; 6. Formação continuada de professores; 7. Mapear as competências regionais (formação tecnológica de acordo a malha produtiva regional);

	8. Requalificação de profissionais.
MCTI/SEFIP/ PROFNIT/ UnB	6. Apoiar os ecossistemas regionais de inovação nas universidades federais, a partir do Marco Legal de C&T); 7. Mapear e consolidar polos de inovação regionais (Universidades, ICT públicos e privados, institutos federais atuando como pontos focais); 8. Viabilizar políticas de propriedade intelectual em ICTs que viabilizem o uso industrial das patentes; 9. Subvenção de mestrados e doutorados profissionais (fornecimento de bolsas, etc.); 10. Construir políticas que alavanquem o fomento, por parte das agências de fomento.
MCTI/SEFIP	5. Elencar os setores centrais para o trabalho do grupo; 6. Projeto industrial e subsídios técnicos; 7. Integração da tripla hélice; 8. Fortaleces os NITs.
MEC/SESU	10. Ampliar o acesso e permanência de estudantes na etapa da formação superior (nas IFES); 11. Aumentar e consolidar as unidades EMBRAPII nas IFES; 12. Expandir os cursos de graduação na modalidade EaD nas IFES.
EMBRAPII	6. Garantia de formação básica de alta qualidade; 7. Aumento da qualificação docente para conexão com aplicações e inovações; 8. Foco no desenvolvimento discente para aprender a aprender; 9. Conexão dos objetos de aprendizagem à realidade do(a) discente e à sua vida – inclusive privada; 10. Feedback para clareza discente sobre os desafios vencidos para evolução e agregação de valor por ele(a) proporcionada.
MEC/Setec	13. Aumentar a abrangência do ensino técnico e EJA (número de matrículas); 14. Diminuir a evasão escolar dos estudantes durante o processo educacional; 15. Melhorar os índices de aprendizagem, em especial em matemática e língua portuguesa, para o desenvolvimento de competências; 16. Mitigar os efeitos negativos da pandemia; 17. Aproximação das instituições de ensino com o setor produtivo; 18. Melhorar a infraestrutura de ensino.

A análise que pode ser imediatamente realizada deste conjunto de proposições aponta para uma expressiva ênfase na melhoria da qualidade da educação, em todos os seus níveis e modalidades. De fato, a maioria absoluta das ações/desafios

propostos (58%) estão voltados para diferentes aspectos que resultam na melhoria da educação, como melhorar a formação profissional (5 propostas), proporcionar aproximações entre o setor educacional e o setor produtivo (6 propostas), direcionar os ambientes educacionais para a transformação digital em curso (4 propostas), promover acesso e permanência no ensino com um todo (2 propostas) e melhorar a formação de professores (2 propostas). Em suma, os membros do GCT demonstraram-se alinhados com a necessidade de se investir na melhoria da Educação, como condição incontornável para se avançar em empreendedorismo e inovação, o que pode ser lido como uma crítica à PNI em curso, onde tal intencionalidade parece mitigada, como se questão resolvida fosse. As demais proposições (42%) estão direcionadas para a promoção da inovação propriamente dita, por meio da prospecção de ideias inovadoras em setores estratégicos (3 proposições), do apoio a polos e ecossistemas regionais de inovação (2 propostas) e do fomento ao empreendedorismo inovador (2 propostas, dentre outras).

Também está contida nas entrelinhas das proposições, preocupação com a identificação de necessidades regionais e com o investimento em ações provocadoras da inovação de modo descentralizado (4 proposições). Neste sentido, preconiza-se a identificação, para fins de investimento, de setores relevantes para o país, o mapeamento de lacunas de conhecimento, a formação tecnológica de acordo a malha produtiva regional, o apoio a ecossistemas e a polos regionais de inovação, etc.

A importância da promoção de aproximações entre o setor educacional e o setor produtivo é omnipresente em todo o conjunto de proposições e parece ser ponto de convergência para que o país evolua em termos de qualidade na educação e de capacidade de inovação.

A partir destas conclusões, pode-se enriquecer a figura já apresentada com dois novos vetores, os quais consistem nas duas principais recomendações decorrentes da análise das propostas de ações/desafios feitas pelos membros do CGT: a melhoria da qualidade da educação, em todos os níveis e modalidades, bem como

a identificação de necessidades regionais a fim de se ter régua e compasso para o desenvolvimento de políticas públicas promotoras da inovação (figura 15):



Figura 15: Vetores da Educação decorrentes da PNI, da revisão bibliográfica e das proposições dos membros do GCT.

Fonte: Política Nacional de Inovação, GCT.

Este conjunto de vetores aponta também para gargalos que impedem a plena realização da PNI os quais, à guisa de exercício de formulação, podem ter os enunciados apresentados a seguir:

1. O distanciamento existente entre o setor educacional, em todos os seus níveis e modalidades, e o setor produtivo é fator causador de desconexões entre a escola e o mundo do trabalho e, conseqüentemente, da emergência de inovações em ambos os contextos;

2. O distanciamento existente entre o setor educacional e a sociedade, em termos de maturidade e de cultura digitais, é responsável pela obsolescência do ambiente escolar e impossibilita a adoção de uma agenda formativa focada em inovação de métodos e técnicas de ensino, bem como na emergência da inovação como princípio formativo e como argumento curricular;
3. A baixa capacidade do país em formar, identificar, reter e atrair talentos em áreas estratégicas de CT&I impede a implantação de cenários de inovação em todos os setores e áreas de conhecimento;
4. A inércia em se promover o empreendedorismo inovador, que se conecta com produtos, negócios, estratégias e tecnologias disruptivas, dificulta a implantação de uma cultura de inovação no país;
5. Sem que se invista em requalificação do capital humano em exercício laboral, vinculando-o a premissas de inovação, disrupção, cultura digital e empreendedorismo inovador, não se pode avançar rumo à Indústria 4.0;
6. A identificação clara e inequívoca de necessidades e de potencialidades regionais em termos de Ciência, Tecnologia e Inovação é condição *sine qua non* para a consolidação do desenvolvimento em todo o país, de forma equilibrada e simétrica;
7. A reforma curricular, em todos os níveis e modalidades de ensino, inclusive os de formação de professores, vinculando-os com a pauta da multidisciplinaridade, da inovação e da disrupção, é fator impeditivo para a promoção de revoluções no ambiente educativo de modo geral;
8. A baixa qualidade da educação brasileira, de modo geral, tanto pública, quanto privada, ceifa toda e qualquer política pública promotora do desenvolvimento científico e tecnológico de modo amplo e democrático.

4.4 SUGESTÃO DE NOVAS AÇÕES, A PARTIR DOS APONTAMENTOS BIBLIOGRÁFICOS E DOS GARGALOS ELENCADOS NOS DESAFIOS IDENTIFICADOS DURANTE OS TRABALHOS DO GRUPO

A revisão bibliográfica realizada, bem como a análise das propostas de ações/desafios feitas pelos membros do CGT e o exercício de elaboração de

enunciados de gargalos impeditivos da realização plena da PNI, apresentado acima, possibilitam a sugestão de novas ações para uma futura PNI que esteja articulada em sair do lugar comum e de superar os impasses crônicos de diversas versões desta política, inclusive da que está em vigor. É o que é apresentado, à guisa de conclusão, no quadro 10, em que iniciativas estratégicas derivam dos gargalos anunciados:

Quadro 10: Propostas de novas iniciativas e ações de fomento à Educação como suporte para a Inovação

Iniciativas Estratégicas sugeridas		Ações sugeridas
1	Diminuir o distanciamento existente entre o setor educacional, em todos os seus níveis e modalidades, e o setor produtivo a fim de se combater desconexões entre a escola e o mundo do trabalho e, conseqüentemente, de se promover a emergência de inovações em ambos os contextos	Desenvolver, sob a responsabilidade do ME e de outros ministérios pertinentes, programa de sensibilização de professores, no formato de ação de formação continuada de curta duração e de amplo alcance, sobre a crucialidade estratégica das aproximações entre a escola e o setor produtivo; Promover, no âmbito do CNPq, chamada de projetos de pesquisa-ação voltados para a diminuição do distanciamento existente entre o setor educacional, em todos os seus níveis e modalidades, e o setor produtivo.
2	Combater o distanciamento existente entre o setor educacional e a sociedade, em termos de maturidade e de cultura digitais.	Desenvolver, sob a responsabilidade do MEC e do MCTI, programa de sensibilização de professores, no formato de ação de formação continuada de curta duração e de amplo alcance, sobre a escola como agente de adesão social à cultura digital e sobre o papel dos professores neste processo; Oferecer, sob a responsabilidade da CAPES, programa de inserção, em cursos superiores de formação de professores, de componentes curriculares voltados para as aplicações pedagógicas das tecnologias digitais;
3	Aumentar a capacidade do país em formar, identificar, reter e atrair talentos em áreas estratégicas de CT&I.	Reforçar, no âmbito do CNPq, todas as ações com esta finalidade (programas de concessão de bolsas de todos os níveis e modalidades, chamadas de financiamento de olimpíadas científicas, etc.).

4	<p>Promover amplamente o empreendedorismo inovador, que se conecta com produtos, negócios, estratégias e tecnologias disruptivas, a fim de se implantar uma cultura de inovação no país</p>	<p>Promover, por meio da ação de todas as agências governamentais pertinentes, programa amplo de implantação de parques científicos-tecnológicos em toda a rede federal de educação superior e de educação profissional e tecnológica;</p> <p>Ampliar, por meio da ação de todas as agências governamentais pertinentes, programas de incubação de empresas juniores e de empresas de base tecnológica envolvendo professores e estudantes em seu quadro societário;</p> <p>Implantar, por meio de ação do MEC, programa de fomento ao patenteamento de projetos inovadores em toda a rede federal de educação superior e de educação profissional e tecnológica;</p> <p>Tendo em vista a implantação do Novo Ensino Médio, disponibilizar percursos formativos vinculados à cultura do empreendedorismo inovador.</p>
5	<p>Fomentar ações de requalificação ampla do capital humano em exercício laboral, vinculando-a a premissas de inovação, disrupção, cultura digital e empreendedorismo inovador.</p>	<p>Realizar, sob a égide do Ministério do Trabalho e do Sistema S, cursos de requalificação profissional de curta duração com foco em trabalhadores em exercício em áreas estratégicas de CT&I.</p>
6	<p>Promover a identificação de necessidades e de potencialidades regionais em termos de Ciência, Tecnologia e Inovação a fim de se orientar a elaboração de políticas públicas para o setor</p>	<p>Implantar, no âmbito das atividades do MCTI, um observatório nacional com esta finalidade.</p> <p>Oferecer curso de formação continuada, a distância para capacitar agentes públicos em elaboração, execução e avaliação de políticas públicas voltadas para a indução da inovação</p>

7	Induzir a realização de reformas curriculares, em todos os níveis e modalidades de ensino, inclusive os de formação de professores, vinculando-os com a pauta da multidisciplinaridade, da inovação e da disrupção.	Induzir, por meio da atuação do MEC, a realização de ações de reflexão sobre a temática; Promover ações de revisão/adequação/formulação curricular a fim de se inserir, nas formações de todos os níveis, elementos e fundamentos relacionados com a multidisciplinaridade, coma inovação e com a disrupção em todas as áreas de conhecimento.
8	Promover elevação da qualidade da educação brasileira, de modo geral, tanto pública, quanto privada.	Conceber uma macropolítica pública focada na promoção da Inovação, que tenha ramificações, sob a forma de objetivos específicos, em todas as políticas públicas do país do campo da educação, como aquelas referentes à compra e distribuição de material didático e equipamentos para laboratórios, à formação de professores para todos os níveis de ensino, a disseminação da cultura digital nas escolas, a construção de edifícios escolares, a concessão de bolsas de estudos e pesquisas, a educação e a divulgação científicas etc.

REFERÊNCIAS

AIRES, R. W. do A.; MOREIRA, F. K., & FREITE, P. de S. (2017). Indústria 4.0: Competências requeridas aos profissionais da quarta revolução industrial. Anais Do Congresso Internacional De Conhecimento E Inovação – Ciki, 1(1). Disponível em: <https://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/314>. Acesso em: 15 dez. 2022.

BENESOVÁ, A. e TUPA, J. (2017). Requirements for Education and Qualification of People in Industry 4.0. 27th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing, FAIM2017, 27-30 June 2017, Modena, Italy. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917305747>. Acesso em: 15 dez. 2022.

BENTO, M. A. B. (2021). O currículo do Ensino Profissional articulado ao processo de formação para o trabalho. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/986-4.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2022.

CATAMAN, A. S., & RODRIGUES, R. A. (2021). Práticas pedagógicas: experiências inovadoras na Educação Profissional e Tecnológica. Revista Diálogo Educacional, 21(68). Disponível em: <https://doi.org/10.7213/1981-416X.21.068.AO05>. Acesso em: 15 dez. 2022.

GROSSI, M. G. R.; CRUZ, T. F. de S.; MINODA, D. de S.; SOUZA, N. T. de. Aplicação dos pilares da indústria 4.0 na educação. Cadernos UniFOA, Volta Redonda, v. 16, n. 47, 2021. DOI: 10.47385/cadunifoa.v16.n47.3727. Disponível em: <https://revistas.unifoa.edu.br/cadernos/article/view/3727>. Acesso em: 22 dez. 2022.

KAHMAN, M. (2021). Allemagne. L'Industrie 4.0 : vers la digitalisation concertée de l'industrie manufacturière ? Chronique Internationale de l'IRES, 2021/1 (N° 173), p. 33-48. DOI : 10.3917/chii.173.0033. Disponível em: <https://www.cairn.info/revue-chronique-internationale-de-l-ires-2021-1-page-33.htm>. Acesso em: 15 dez. 2022.

KOZÁK, Š.; RUZICKY, E.; STEFANOVIC, J. e SCHINDLER, F. (2018). Research and education for industry 4.0: Present development. 2018 Cybernetics & Informatics (K&I). Disponível em:

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8337556/references#references>.

Acesso em 15 Dez. 2022.

MATHIES, M. D. (2021). A exponencialidade tecnológica e as novas demandas do mundo do trabalho: uma proposta à Educação Profissional e Tecnológica. Dissertação de Mestrado, Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). Instituto Federal do Rio Grande do Sul.

NETO, A. R. & FIORIN, M. (2021). Uma Análise da Interrelação entre Indústria 4.0, Educação 4.0 e Engenharia, e suas Influências na Perspectiva de Crescimento Econômico do Brasil no Século XXI. Cadernos de Propriedade Industrial e Transferência de Tecnologia, v. 3. M. 1. Disponível em: <https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/CPITT/article/view/2040>. Acesso em: 15 dez. 2022.

SILVA, Leonardo Breno Pessoa da. Proposta de mapeamento de competências para atuação do trabalhador no contexto da indústria 4.0. 2021. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2021. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/25528>. Acesso em: 15 dez. 2022.

SILVA, S. L. S. da, RANGEL LEOCÁDIO, A. P., & VENANZI, D. (2021). A transformação da educação como exigência para a mão de obra na indústria 4.0. REMIPE - Revista De Micro E Pequenas Empresas E Empreendedorismo Da Fatec Osasco, 7(1), 46-62. <https://doi.org/10.21574/remipe.v7i1.291>. Acesso em: 15 dez. 2022.

SPOTTL, G. & WINDELBAND, L. (2021) The 4th industrial revolution – its impact on vocational skills, Journal of Education and Work, 34:1, 29-52, Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13639080.2020.1858230>. Acesso em 15 Dez. 2022.

TANGUY, L. (2003). Racionalização pedagógica e legitimidade política. In: ROPÉ, F.; TANGUY, L. (Org.). Saberes e competências: o uso de tais noções na escola e na empresa. 4. ed. Campinas: Papirus, p. 25-67.

VIERA, J. A.; VIEIRA, M. M. M.; CASTAMAN, A. S.; VILLAROEL, M. A. C. U. (2021). O mundo do trabalho como espaço de aprendizagem do Ensino Médio integrado à Educação Profissional. Humanidades e Inovação, vol. 8, n, 45. Disponível em:

<https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/3304>.

Acesso em: 15 dez. 2022.

Yang, F., Gu, S.(2021). Industry 4.0, a revolution that requires technology and national strategies. *Complex Intell. Syst.* 7, 1311–1325. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40747-020-00267-9>