

PREPARANDO O BRASIL PARA UM FUTURO MAIS COMPETITIVO

UM ROTEIRO DE PRONTIDÃO
PARA O FUTURO EM INOVAÇÃO,
TECNOLOGIA E TALENTOS

RELATÓRIO TÉCNICO



PORTULANS
— INSTITUTE —



Confederação Nacional da Indústria
PELO FUTURO DA INDÚSTRIA

PREPARANDO O BRASIL PARA UM FUTURO MAIS COMPETITIVO

UM ROTEIRO DE PRONTIDÃO
PARA O FUTURO EM INOVAÇÃO,
TECNOLOGIA E TALENTOS

RELATÓRIO TÉCNICO

Acesse a publicação
pelo QR Code abaixo.



CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

Robson Braga de Andrade

Presidente

Gabinete da Presidência

Teodomiro Braga da Silva

Chefe do Gabinete - Diretor

Diretoria de Desenvolvimento Industrial e Economia

Carlos Eduardo Abijaodi (in memoriam)

Diretor

Diretoria de Relações Institucionais

Mônica Messenberg Guimarães

Diretora

Diretoria de Serviços Corporativos

Fernando Augusto Trivellato

Diretor

Diretoria Jurídica

Hélio José Ferreira Rocha

Diretor

Diretoria de Comunicação

Ana Maria Curado Matta

Diretora

Diretoria de Educação e Tecnologia

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti

Diretor

Diretoria de Inovação

Gianna Cardoso Sagazio

Diretora

PREPARANDO O BRASIL PARA UM FUTURO MAIS COMPETITIVO

UM ROTEIRO DE PRONTIDÃO
PARA O FUTURO EM INOVAÇÃO,
TECNOLOGIA E TALENTOS

RELATÓRIO TÉCNICO



Brasília, 2021



PORTULANS
INSTITUTE



Confederação Nacional da Indústria
PELO FUTURO DA INDÚSTRIA

© 2021. CNI – Confederação Nacional da Indústria.

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida, distribuída ou transmitida de qualquer forma ou por qualquer meio, incluindo fotocópia, gravação ou outros métodos eletrônicos ou mecânicos, sem a permissão prévia por escrito do titular dos direitos autorais, exceto no caso de breves citações incorporadas a resenhas críticas e outros usos não comerciais permitidos pela lei de direitos autorais. Para solicitações de permissão, favor escrever para o editor, indicando "A/c Coordenador de permissões", no endereço info@portulansinstitute.org

Aviso Legal: nenhuma representação ou garantia, expressa ou implícita, é fornecida em relação às informações aqui contidas e em relação à sua adequabilidade, suficiência ou aplicabilidade para qualquer fim específico. O Instituto Portulans isenta-se de qualquer responsabilidade relacionada ao conteúdo e uso do relatório e das informações nele contidas e o relatório não deve ser usado como base para qualquer decisão que possa afetar os interesses comerciais e financeiros do leitor ou de qualquer outra parte.

CNI
Diretoria de Inovação

FICHA CATALOGRÁFICA

C748p

Confederação Nacional da Indústria.

Preparando o Brasil para um futuro mais competitivo: um roteiro de prontidão para o futuro em inovação, tecnologia e talentos: relatório técnico / Confederação Nacional da Indústria. – Brasília : CNI, 2021.

214 p. – il.

1. Inovação. 2. Competitividade. 3. Recomendações de Políticas. I. Título.

CDU: 347.44

CNI
Confederação Nacional da Indústria
Sede
Setor Bancário Norte
Quadra 1 – Bloco C
Edifício Roberto Simonsen
70040-903 – Brasília – DF
Tel.: (61) 3317-9000
Fax: (61) 3317-9994
<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/>

Serviço de Atendimento ao Cliente – SAC
Tels.: (61) 3317-9989/ 3317-9992
sac@cni.com.br

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Metodologia adotada na pesquisa	30
Figura 2 – Orçamento do FNDCT e do CNPq (2000-2019)	50
Figura 3 – Mapa institucional da MEI para a formulação de políticas de inovação no Brasil	73
Figura 4 – Estrutura teórica da Prontidão para o Futuro.....	104
Figura 5 – Estrutura e componentes do Índice de Prontidão para o Futuro	106
Figura 6 – Índice de Prontidão para o Futuro: O Brasil e as economias do BRICS no Grupo OCDE Plus.....	108
Figura 7 – O Brasil no BRICS: Pilares da Prontidão para o Futuro (pontuação no Índice de Prontidão para o Futuro – FRI)	112
Figura 8 – O Brasil na América Latina e no Caribe: Áreas de Prontidão para o Futuro (pontuação no FRI)	114

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tecnologias disruptivas e a quarta revolução industrial	39
Quadro 2 – Tendências de investimento da EMBRAPA e do SENAI.....	43
Quadro 3 – Recursos aplicados nos principais programas e políticas de inovação do Brasil (2018).....	51
Quadro 4 – Economias avaliadas e práticas recomendadas identificadas	79

LISTA DE SIGLAS

ABC	Academia Brasileira de Ciências
ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ACR	Arranjo Contingente de Reservas
AIR	Avaliação de Impacto Regulatório
Anpei	Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras
BDNES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BERD	Gastos Privados com Pesquisa e Desenvolvimento
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
Brics	Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNPEM	Centro Brasileiro de Pesquisa em Energia e Materiais
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Conocer	Conselho Nacional de Padronização e Certificação de Competências para o Trabalho
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
CTA	Centro Técnico Aeroespacial
DBI	Índice de Facilidade de Fazer Negócios
EBD	Conselho de Desenvolvimento Econômico de Cingapura
E-Ciber	Estratégia Nacional de Segurança Cibernética
E-Digital	Plano de Transformação Digital do Brasil
Embraer	Empresa Brasileira de Aeronáutica SA
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapii	Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
ENCTI	Estratégia Nacional em Ciência, Tecnologia e Inovação
EPI	Índice de Proteção Ambiental
ETI	Equivalentes em Tempo Integral
FAPs	Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa
FEM	Fórum Econômico Mundial
Finep	Financiadora de Estudos e Projetos
Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
FMI	Fundo Monetário Internacional
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FREA	Abordagem de Avaliação da Prontidão para o Futuro
FRI	Índice de Prontidão para o Futuro
FRR	Classificação da Prontidão para o Futuro

GERD	Gastos Brutos com Pesquisa e Desenvolvimento
GII	Índice Global de Inovação
GSMA	Sistema Global para Comunicações Móveis
GTCI	Índice Global de Talento e Competitividade
GTI	Global Talent Independent
IED	Investimentos Externos Diretos
IGI	Índice Global de Inovação
IIA	Autoridade de Inovação de Israel
IoT	Internet das Coisas
IPC	Índice de Percepção de Corrupção
ITA	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
ITT	Triângulo da Inovação, Tecnologia e Talentos
MAS	Autoridade Monetária de Cingapura
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC	Ministério da Educação
MEI	Mobilização Empresarial pela Inovação
NBD	Novo Banco de Desenvolvimento
NMF	Nação Mais Favorecida
NRI	Índice de Prontidão de Rede
OCDE	Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
OSTP	Escritório de Política de Ciência e Tecnologia
PBM	Plano Brasil Maior
PDP	Política de Desenvolvimento Produtivo
PI	Propriedade Intelectual
PIB	Produto Interno Bruto
PITCE	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior
PMEs	Pequenas e Médias Empresas
PNI	Política Nacional de Inovação
PPP	Parcerias Público-Privadas
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SNI	Sistema Nacional de Inovação
STEM	Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TJLP	Taxa de Juros de Longo Prazo
UE	União Europeia
UIS	Instituto de Estatística da Unesco
UIT	União Internacional de Telecomunicações

SUMÁRIO

PREFÁCIO	13
RESUMO EXECUTIVO	17
1 INTRODUÇÃO	29
2 SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO: DEFINIÇÃO E IMPORTÂNCIA	37
3 SISTEMA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DO BRASIL	41
3.1 Governança: Normas e Políticas (Lei de Inovação e políticas relacionadas)	41
3.2 Novos horizontes: Planos para o futuro e o projeto de lei do FNDTC	45
3.3 A infraestrutura de pesquisa do Brasil	48
3.4 O financiamento da inovação no Brasil	49
4 BRASIL: PERSPECTIVAS INTERNACIONAIS	55
4.1 Tendências no campo das pesquisas internacionais	55
4.2 Inovando no Brasil	57
4.2.1 Infraestrutura e instituições	57
4.2.2 Desempenho tecnológico	60
4.2.3 Talentos	63
4.2.4 Sistema de inovação do Brasil	65
4.3 O impacto de Covid-19 sobre a prontidão para o futuro do Brasil	67
5 BRASIL: UMA PERSPECTIVA DO SETOR PRIVADO	71
5.1 Preocupações gerais e diagnóstico	71
5.2 Política e governança de CT&I	72
5.3 Regulação de CT&I	73
5.4 Financiamento de CT&I	74
5.5 Melhorias nos recursos humanos	75
5.6 Impulsionando o papel global da indústria brasileira	76
5.7 Promoção do empreendedorismo inovador	77
6 BENCHMARKS E BOAS PRÁTICAS INTERNACIONAIS	79
6.1 Austrália	80
6.2 Chile	82
6.3 Alemanha	83
6.4 Israel	85
6.5 México	87
6.6 Países Baixos	89
6.7 República da Coreia	90
6.8 Cingapura	92
6.9 Turquia	96
6.10 Estados Unidos	97

7 PRONTIDÃO PARA O FUTURO DO BRASIL: UMA ANÁLISE E ABORDAGEM BASEADAS EM DADOS	103
7.1 O Triângulo da Inovação, Tecnologia e Talentos	103
7.2. Abordagem de Avaliação da Prontidão para o Futuro	105
7.2.1 Estrutura teórica	105
7.2.2 O Índice de Prontidão para o Futuro	105
7.3 Prontidão para o Futuro do Brasil	107
7.3.1 O Brasil no grupo OCDE Plus	107
7.3.2 O Brasil no BRICS	110
7.3.3 O Brasil na América Latina e no Caribe	113
8 A FREA EM AÇÃO: CENÁRIOS E RESULTADOS SIMULADOS	117
8.1 Inovação fortalecida	117
8.1.1 Conjunto atualizado e aprimorado de pesquisadores ativos	118
8.1.2 Aumento dos gastos brutos com P&D (GERD) como percentual do PIB	118
8.1.3 Volume mais alto de operações de capital de risco	119
8.1.4 Ampliação das exportações de serviços culturais e criativos	119
8.1.5 Avaliação do cenário de inovação	120
8.1.6 Teste independente adicional: a necessidade de se preencher a lacuna dos dados ausentes	122
8.2 Talentos aprimorados	123
8.2.1 Taxa de matrículas no ensino superior mais alta	123
8.2.2 Sistema previdenciário melhorado	124
8.2.3 Proteção ambiental mais ampla	124
8.2.4 Maior disponibilidade de cientistas e engenheiros	125
8.2.5 Avaliação do cenário de talentos	125
8.3 Melhorias tecnológicas	125
8.3.1 Melhor cobertura de rede móvel 4G	126
8.3.2 Promoção mais intensa de investimentos em tecnologias emergentes por parte do governo	127
8.3.3 Maior adaptabilidade da estrutura legal a tecnologias emergentes	128
8.3.4 Avaliação do cenário tecnológico	128
8.4 Dimensão subjacente: Instituições e infraestrutura sólidas	129
8.4.1 Maior eficácia do governo	129
8.4.2 Melhor qualidade regulatória	130
8.4.3 Corrupção reduzida	130
8.4.4 Redução da burocracia (melhorias na facilidade de fazer negócios)	130
8.4.5 Avaliação do cenário de instituições e infraestrutura	131
8.5 Cenário: Política de ITT abrangente	131
9 RECOMENDAÇÕES	135
9.1 Recomendações Gerais	135
1 Estabelecer pontes sólidas entre os setores público e produtivo	136
2 Desenvolver políticas focadas em missões específicas	136
3 Formular políticas intersetoriais e não políticas focadas em um único domínio	137
4 Identificar e coletar dados para melhor apoiar a formulação de políticas focadas em missões específicas	137

9.2 Melhorando a inovação	138
5 Aumentar seus gastos internos brutos com P&D.....	138
6 Promover uma cultura de investimento em inovação por meio de mercados de capital de risco	139
7 Promover o engajamento do setor privado na inovação e no empreendedorismo	140
8 Promover uma cultura de propriedade intelectual baseada nas diretrizes internacionais para criações intangíveis	140
9.3 Melhorias em termos de Talentos	141
9 Desenvolver uma estratégia de inovação sob medida que priorize talentos	141
10 Adaptar-se ao cenário global de talentos em processo de mudanças rápidas	142
9.4 Melhorias tecnológicas.....	143
11 Promover inovações e mudanças tecnológicas pelo exemplo.....	143
12 Ampliar as fronteiras do desenvolvimento digital local	143
13 Acelerar o desenvolvimento de estruturas regulatórias para tecnologia.....	144
9.5 Melhorias nas instituições e na infraestrutura.....	144
14 Reduzir a burocracia e a corrupção em todos os níveis	145
15 Promoção de vínculos regionais e do desenvolvimento de clusters.....	145
10 CONCLUSÕES	147
REFERÊNCIAS.....	151
APÊNDICE A1 – CLASSIFICAÇÕES NO ÍNDICE DE PRONTIDÃO PARA O FUTURO DE 2020	169
APÊNDICE A2 – BRASIL: PERFIL DO PAÍS.....	171
APÊNDICE A3 – NOTA TÉCNICA.....	178
APÊNDICE A4 – FONTES E DEFINIÇÕES	192

PREFÁCIO

O ano de 2020 demonstrou, com um novo senso de urgência, a importância da prontidão nacional para o futuro. Mais do que nunca, as disparidades globais entre os países, em termos de inovação digital e excelência em ciência e tecnologia, puderam ser claramente observadas. Ficou evidente que a inovação, a tecnologia e o talento não são apenas a chave para uma maior competitividade global, mas também para uma vida melhor.

Como principal representante da indústria brasileira na defesa e na promoção de políticas públicas em favor do empreendedorismo e da produção industrial, a Confederação Nacional da Indústria (CNI) reconhece que a inovação é essencial para o Brasil alcançar o desenvolvimento econômico e o bem-estar social, especialmente em um mundo pós-Covid-19.

Com o objetivo de incorporar a inovação à estratégia das empresas que atuam no Brasil e estimular a melhora da eficácia das políticas de inovação, a CNI criou, em 2008, a Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI). As prioridades propostas pelo movimento, que reúne mais de 300 dos maiores líderes empresariais do País, para tornar o Brasil um País efetivamente inovador, incluem seis temas: regulação, governança, financiamento da inovação, inserção global, desenvolvimento de talentos e apoio a pequenas e médias empresas.

Em parceria com a CNI, numa iniciativa da MEI para que o Brasil implemente políticas públicas e empresariais com foco na inovação, o Instituto Portulans – think tank sediado em Washington/DC, que desenvolve conhecimentos, experiência e diálogos com interação entre tecnologia, talento e inovação – apresenta este estudo pioneiro sobre a prontidão do Brasil para o futuro.

O trabalho usa a Abordagem de Avaliação da Prontidão para o Futuro (Future Readiness Evaluation Approach – FREA) para gerar recomendações a fim de promover a competitividade do Brasil em matéria de inovação, tecnologia e talento (o triângulo ITT). A base são os indicadores usados em três influentes relatórios globais: o Índice de Prontidão de Rede (Network Readiness Index), o Índice Global de Talento e Competitividade (Global Talent and Competitiveness Index) e o Índice Global de Inovação (Global Innovation Index).

Em que pesem os notáveis avanços observados nos últimos anos, ainda há muito a ser feito para construir a prontidão do Brasil para o futuro. Os formuladores de políticas têm um mandato constitucional para incorporar a inovação ao núcleo das instituições e da infraestrutura brasileiras. É fundamental que a inovação seja priorizada nos níveis mais elevados dos governos federal, estadual e municipal, e que se fomente uma visão nacional sobre o tema.

O Estado brasileiro precisa tomar as medidas necessárias para construir um ecossistema fértil para inovação, ciência e tecnologia. Deve, na verdade, agarrar as oportunidades de priorizar a formulação de políticas e iniciativas baseadas em dados, além de fazer os investimentos públicos necessários em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e no setor empresarial.

As constatações do Relatório demonstram o poder de se procurarem soluções inovadoras interna e externamente. É essencial a inclusão dos principais operadores do Brasil no terreno da inovação – de empreendedores e pesquisadores a líderes do setor privado – nas decisões em torno de políticas que fundamentam a prontidão do Brasil para o futuro. Eles são defensores de avanços importantes, devendo ser consultados na formulação e implementação de políticas. Além disso, devemos estudar outros países e seus históricos para aprender sobre programas e ferramentas de avaliação eficazes.

Levando em conta a perspectiva internacional do Instituto Portulans, a presente publicação recorre a exemplos globais para mostrar por que e como uma boa política se baseia em dados precisos e previsões estratégicas. Este Relatório usa a abordagem FREA para analisar o estado atual, no Brasil, da Prontidão para o Futuro como uma ferramenta que possibilita o uso de cenários baseados em dados para apoiar decisões de políticas.

Esta publicação é a mais recente contribuição da CNI/MEI e do Instituto Portulans para o desenvolvimento de ecossistemas robustos de inovação, representando um esforço colaborativo na definição de um roteiro para aumentar a competitividade da economia brasileira e o bem-estar dos seus cidadãos.

A CNI e o Instituto Portulans esperam que essa contribuição gere discussões produtivas sobre como podemos melhorar a prontidão do Brasil para o futuro. Esperamos que indivíduos e organizações do setor privado, da academia, da sociedade civil e do governo aproveitem as conclusões deste Relatório.

Boa leitura.



Robson Braga de Andrade
Presidente da CNI



Prof. Soumitra Dutta
Presidente do Instituto Portulans

RESUMO EXECUTIVO

Este Relatório sem precedentes apresenta uma série de recomendações de políticas para aumentar a competitividade do Brasil por meio da inovação, da tecnologia e do talento, o chamado Triângulo da Prontidão para o Futuro (ITT). Ele oferece uma visão geral da situação do Brasil em termos de Prontidão para o Futuro com base em reflexões sobre sua capacidade de: (i) maximizar o potencial dos seus ativos locais e regionais para criar novos cenários tecnológicos e industriais; (ii) desenvolver e reter talentos qualificados; e (iii) absorver novas tecnologias e se beneficiar delas. Ele descreve e analisa a situação atual do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) do Brasil como um primeiro passo no sentido de compreender seu panorama e ajudar a sinalizar prioridades e obstáculos que estão dificultando a realização dessas capacidades. Além disso, essa avaliação considera opiniões e recomendações de organizações internacionais e da indústria e setores empresariais do Brasil sobre a governança do Sistema de CT&I. Ela também examina os desafios que a atual pandemia de Covid-19 impôs à competitividade e às perspectivas de crescimento econômico do Brasil.

A segunda camada analítica oferece uma visão mais aprofundada e atual da Prontidão para o Futuro do Brasil – classificada na 44ª posição entre 47 economias no Índice de Prontidão para o Futuro (FRI, na sigla em inglês) –, explorando diversos componentes que moldam seu ITT e elementos de uma quarta dimensão subjacente que mede a robustez das instituições e da infraestrutura nacionais. Essa abordagem analítica, baseada na nova Abordagem de Avaliação da Prontidão para o Futuro (FREA), reúne componentes do Índice de Prontidão de Rede (NRI, na sigla em inglês), do Índice Global de Competitividade por Talentos (GTCL, na sigla em inglês) e do Índice Global de Inovação (GII, na sigla em inglês) em uma única ferramenta analítica.

Essa análise, também, inclui um exame de políticas e estratégias adotadas em outros países que geraram resultados positivos em áreas prioritárias identificadas. A análise dessas políticas e estratégias como referências gera uma série de perspectivas alternativas à luz da experiência que enriquecem as recomendações emitidas. Esses *insights* também proporcionam outro contexto para os cenários simulados explorados, apresentando uma lista de economias analisadas e suas melhores práticas identificadas em áreas temáticas.

Algumas das principais conclusões do Relatório incluem, entre outras, as seguintes:

1. Os investimentos em inovação, tecnologia e talentos caminham de mãos dadas com níveis competitivos de inovação.

Em economias como as de Israel e República da Coreia, os gastos brutos com pesquisa e desenvolvimento (GERD, na sigla em inglês) somam aproximadamente 5% do produto interno bruto (PIB). Outras economias, como Japão e Dinamarca, apresentam níveis acima de 3%. Todas essas economias estão classificadas nas 10 primeiras posições em inovação no índice FRI. **O Brasil, classificado nas últimas cinco posições do FRI, apresenta um GERD como percentual do PIB de apenas cerca de 1,3%. Embora esse percentual esteja acima da média registrada nas economias da América Latina e do Caribe citadas neste Relatório (0,4%), ele está longe do observado na China, um dos países do grupo Brics¹ (2,2%).** Consequentemente, o Brasil ocupa a 29ª posição (entre 47 economias) nesse indicador específico de investimento e a 37ª em inovação. Em comparação, a China ocupa a 13ª e 15ª posições, respectivamente.

2. Os governos desempenham papel ativo no financiamento da ciência, tecnologia e inovação (CT&I) em algumas economias em desenvolvimento.

Embora o percentual de GERD financiados pelo governo brasileiro seja de quase 50%, **essa cifra representa apenas cerca de 0,63% do PIB brasileiro, quase metade do percentual registrado em outros países classificados no FRI.** Em economias, como República da Coreia, Suécia e Alemanha – todas estão entre as 15 mais bem classificadas no FRI no pilar Inovação do ITT –, a proporção de GERD financiados pelo governo é de cerca de 1% do seu PIB, ao mesmo tempo em que a proporção do GERD total em relação ao PIB supera a marca dos 3%.

3. Mercados equilibrados e estáveis atraem investimentos de capital estrangeiro.

Embora a razão entre o valor de mercado de empresas nacionais listadas em bolsa e o PIB no Brasil seja de cerca de 46% (média de três anos) e o volume de recursos financeiros disponibilizados ao setor privado por empresas financeiras (em relação ao PIB) no País sejam de 61,8%, **o sistema financeiro nacional parece distante dos níveis de sofisticação observados em economias em estágios mais avançados de desenvolvimento.** Esse fato é corroborado pela sua formação bruta de capital, medida com base no percentual do investimento total em relação ao PIB, que é de apenas 15,7%. Essa disparidade pode ter parcialmente influenciado o baixo investimento de capital de risco observado no Brasil em 2019, quando foram registradas apenas 67 operações de capital de risco e o País se classificou na 36ª posição nesse quesito entre as economias analisadas.

1 Agrupamento formado por cinco grandes países emergentes – Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul

4. O Brasil apresenta uma maior competitividade no pilar Inovação do ITT do que em Tecnologia, Instituições e Infraestrutura, mas o País carece de uma estrutura abrangente em termos de políticas.

Os dados sugerem que o Brasil apresenta melhor desempenho no pilar Inovação do ITT em comparação com seu desempenho inferior no pilar Tecnologia do ITT e também na dimensão Instituições e Infraestrutura. **O pilar Tecnologia do ITT e as dimensões Instituições e Infraestrutura do ITT são as áreas que exigem uma atenção mais imediata para melhorar a competitividade do Brasil, como comprovam também os cenários de impacto.** Atualmente, as políticas e iniciativas na área de CT&I carecem dos vínculos institucionais e sociais necessários para serem de alto impacto. Também não se observa claramente uma visão nacional de inovação. Para alcançar níveis mais elevados de competitividade, o Brasil precisa adotar um sistema mais inclusivo e objetivo de definição de políticas de CT&I para construir estruturas abrangentes e amplas que possam orientar essas políticas em bases holísticas. Ações coletivas para reavivar esforços multissetoriais harmonizados que possam ajudar o Brasil a voltar aos trilhos certos nessas áreas são de suma importância.

5. Há obstáculos sérios – mas não intransponíveis – que estão dificultando o financiamento da inovação no Brasil.

O financiamento da inovação no Brasil enfrenta diversos obstáculos sérios. Persistem lacunas críticas em termos de financiamento, a despeito de ações recentes no campo das políticas para melhorar esse quadro. Além disso, a grande diversidade de oportunidades de investimento em indivíduos, ideias e empresas inovadoras em diferentes estágios do ciclo de vida da inovação não está sendo suficientemente apoiada pela infraestrutura, instituições ou segurança necessárias aos investidores.

6. Barreiras off-line prejudicam o desenvolvimento digital do Brasil, mas as oportunidades persistem.

Insuficiências e ineficiências off-line, como obstáculos burocráticos, prejudicam as fronteiras do desenvolvimento digital. Por um lado, essas barreiras off-line sufocam iniciativas internas de inovação e, por outro, desestimulam investidores internacionais. No entanto, estão sendo observados avanços promissores em políticas e programas como o Plano de Transformação Digital do Brasil (*E-Digital*). A superação dos desafios off-line do Brasil pode gerar novas oportunidades de investimento e crescimento. **Tanto organizações quanto empresas internacionais observam que o subinvestimento crônico do Brasil no setor de tecnologia da informação e comunicação (TIC), combinado com a sua explosão de crescimento projetada para os próximos anos, oferece grande oportunidade de investimento para investidores internacionais e nacionais – e para um maior bem-estar dos cidadãos brasileiros.**

7. Os cenários para talentos globais estão mudando rapidamente e a inovação que prioriza as pessoas é um imperativo estratégico.

Os cenários para talentos globais estão mudando e evoluindo rapidamente, assim como o padrão da competitividade global. Diversos líderes mundiais em inovação, como Israel e Estados Unidos, *não são as estrelas que imaginamos* quando se trata de talentos. Até mesmo economias inovadoras versáteis estão tendo um desempenho abaixo das expectativas de observadores para os países do seu grupo de renda, especialmente no que se refere à velocidade de absorção de novas habilidades. **Esse fato enfatiza a necessidade de uma abordagem holística em relação ao triângulo ITT, que combine a excelência técnica com a boa governança e uma estratégia de inovação que priorize as pessoas e enfoque o desenvolvimento constante de talentos.** Como confirmam os exemplos bem-sucedidos de economias, como Austrália, Chile e Alemanha, a estratégia de inovação de um país se beneficia de um forte ecossistema de inovação que procura tanto atrair investimentos externos quanto promover ideias e talentos locais. **Essa tendência global – de países ficarem facilmente para trás em termos de desempenho em talentos – é um sinal de alerta para o Brasil. Projeções baseadas em dados indicam que o Brasil ficará ainda mais para trás se não investir na capacitação de talentos e na competitividade.**

8. Conclusão principal final: melhorias em áreas-chave podem impulsionar drasticamente a prontidão do Brasil para o futuro.

O modelo FREA sugere que um melhor desempenho em áreas-chave – ou seja, um aumento de GERD de, pelo menos, 16%; o desenvolvimento de talentos por meio de uma ampliação de 35% no número de pesquisadores; uma melhor infraestrutura para a inovação por meio de uma melhoria de pelo menos 11% na cobertura 4G; uma maior proteção ambiental medida por uma pontuação 10% mais alta no Índice de Proteção Ambiental, etc. teria efeito positivo na produção do Brasil. Se as mudanças recomendadas forem promovidas conjuntamente, o modelo FREA sugere que o Brasil pode subir três posições no FRI, passando da 44ª posição geral no índice para a 41ª (veja o Perfil do Brasil no Anexo 2 para obter mais detalhes e dados).

Ao considerar as características do FRI, que avalia um grupo compacto de economias de elite de alto desempenho com cobertura quase total de dados, uma subida de três posições representa uma melhoria notável. Em outras palavras, uma variação dessa magnitude em um grupo de economias tão competitivas é altamente significativa. Esses resultados captam a importância da definição e aplicação de políticas nas áreas abordadas nas recomendações do relatório. A omissão ou o enfraquecimento de políticas já em vigor restringiriam essas áreas de crescimento e potencial, resultando na estagnação econômica e na perda de oportunidades decisivas de desenvolvimento.

De modo geral, essas conclusões indicam que esforços para impulsionar a competitividade do Brasil em inovação, no contexto da Prontidão para o Futuro, seriam mais beneficiados por desenvolvimento, aplicação e monitoramento de políticas mais holísticas e intersetoriais, considerando todos os elementos de ITT, em vez de outras políticas focadas apenas em uma dessas áreas individualmente ou em diferentes ciclos de implementação. Além disso, as conclusões reforçam a importância de se dispor de dados completos quando se trata de produzir avaliações de desempenho mais válidas e precisas, independentemente de choques de ajustes iniciais.

Além de oferecer uma visão geral da Prontidão para o Futuro em diversos contextos, uma das características do modelo FRI, construído a partir da metodologia FREA, é a de possibilitar uma análise de cenários. Ao usar previsões com base em algoritmos e no conceito econômico de *ceteris paribus*, esse mecanismo ajuda a simular o resultado de quatro cenários hipotéticos para o Brasil: um para cada componente do ITT. São propostos mais de 10 cenários e cada cenário consiste em uma série de testes nos quais são introduzidos valores de previsão para o Brasil. O resultado de cada cenário produz um resultado simulado (ou um “e se?”) do FRI para o Brasil, sustentando, ainda mais, as recomendações do relatório.

Como discutido no relatório, a FREA gera uma visão geral da estrutura de políticas de CT&I relativamente estruturadas do Brasil. No entanto, o País, ainda, carece de uma estratégia nacional abrangente e intersetorial de longo prazo para orientar essas políticas em bases mais holísticas, de maneira que não mude drasticamente quando novos governos são eleitos.

Essa conclusão é surpreendente, considerando o valor atribuído ao setor de CT&I na Constituição brasileira, que define incentivos públicos para CT&I como facilitadores essenciais do desenvolvimento econômico e como a principal ferramenta para superação de desafios sociais específicos. Embora as políticas atualmente adotadas no País apresentem vínculos institucionais e sociais suficientes, elas ainda não se tornaram impactantes na medida necessária para induzir as transformações almejadas.

As recomendações gerais apresentadas a seguir foram elaboradas a partir dos resultados deste Relatório e baseiam-se em uma visão mais ampla da inovação, enfocando alguns dos seus objetivos mais amplos. Essas recomendações também oferecem perspectivas baseadas em *insights* importantes para ajudar formuladores de políticas a tomar decisões sobre políticas de inovação baseadas em informações.

De modo geral, o Relatório sugere que o Brasil deveria:

- 1) **Estabelecer pontes sólidas entre os setores público e produtivo.** O desenvolvimento dos vínculos necessários entre esses setores é fundamental para a consecução desses objetivos e de níveis mais elevados de produtividade.
- 2) **Enfocar e formular políticas orientadas para missões específicas.** Perspectivas compartilhadas do setor privado destacam a importância da parceria em grupos de múltiplas partes interessadas em torno da formulação de políticas e estratégias orientadas para missões específicas, visando alavancar esforços e mecanismos de investimento para promover a inovação nacional.
- 3) **Formular políticas intersetoriais e não políticas focadas em um único domínio.** Em vez de focar componentes do ITT individualmente ou diferentes ciclos de implementação para cada componente, as políticas devem considerar, simultaneamente, todos os elementos do ITT e serem aplicadas conjuntamente.
- 4) **Identificar e coletar dados periodicamente para melhor apoiar a formulação de políticas orientadas para missões específicas.** Informações completas e mais precisas ajudariam a induzir o tipo de investimentos voltados para missões específicas capazes de gerar novas oportunidades tecnológicas e cenários de mercado no Brasil.

Em relação à necessidade de se promover a inovação em prol da competitividade, o relatório tece comentários sobre a construção de parcerias público-privadas (PPP) mais sólidas, sistemas de proteção de propriedade intelectual (PI) eficientes e econômicos, ações empresariais inovadoras e estruturas mais sofisticadas de investimentos no contexto das ações propostas para a promoção da inovação. As próximas recomendações são exemplos específicos focados nessa área:

- 5) **Aumentar os gastos internos brutos com P&D.** As conclusões do relatório destacam a necessidade de elevar os níveis atuais de GERD – especialmente por parte do governo – e não apenas de preservá-los. Ao fazer isso, essa recomendação salienta o papel fundamental desempenhado pelo setor público no sentido de garantir a estabilidade e o acesso oportuno a esses recursos. Ela também enfatiza a importância de uma compreensão mais profunda de GERD e do papel fundamental que esses gastos desempenham no contexto da inovação nacional, especialmente em relação a projetos que envolvem diversas rodadas de financiamentos.
- 6) **Promover uma cultura de investimento em inovação por meio de mercados de capital de risco.** Da mesma maneira, as pesquisas também mostram que a estratégia de inovação de um país se dilui quando os investidores não são apoiados por um ecossistema de inovação robusto que procura tanto captar investimentos externos quanto aproveitar ideias e talentos locais. Por essa razão, o País deve

fomentar uma cultura de investimento em inovação baseada em mercados de capital de risco por meio de diversas ações, entre as quais: uma tributação e incentivos fiscais adequados; uma melhor regulação para capitais empresariais; redução do tempo necessário para abrir e fechar uma empresa e para a efetivação de mudanças organizacionais em uma empresa; e pela formulação de melhores diretrizes para investidores em relação à sua responsabilidade por dívidas contraídas por *startups*. Melhorar os mecanismos de saída de investimentos, por meio do desenvolvimento de mercados secundários, e dos mecanismos que possibilitem um compartilhamento mais adequado de riscos, por meio da ampliação do coinvestimento público-privado em fundos de capital de risco, são etapas adicionais que podem auxiliar na consecução desse objetivo.

- 7) **Promover o engajamento do setor privado na inovação e no empreendedorismo.** Com base em uma série de barreiras identificadas, o relatório sugere que os ambientes jurídico e regulatório do Brasil sejam simplificados e esclarecidos e que mecanismos sejam desenvolvidos para garantir e aumentar a confiança dos investidores em empreendimentos de alto risco como medidas essenciais para ampliar o empreendedorismo e a inovação nacionais.
- 8) **Promover uma cultura de PI com base em diretrizes internacionais para criações intangíveis.** Embora o relatório conclua que a PI do Brasil apresenta níveis razoáveis de internacionalização, há sinais de que o País tem um potencial inexplorado nessa área, especialmente em relação às suas exportações de bens criativos. Esforços adicionais para ampliar não apenas a internacionalização da sua indústria de alta e média-alta tecnologia, mas também a de produtos e serviços inovadores de tecnologia leve – incluindo os derivados da cultura e da tradição – podem permitir que o Brasil explore mais profundamente o seu potencial para desenvolver uma cultura de PI vibrante e plenamente ativa.

Em relação à necessidade de aprimorar talentos, o relatório apresenta recomendações para questões que incluem a capacidade dos profissionais envolvidos na concepção ou criação de novos conhecimentos, produtos, processos, métodos e sistemas; maior produtividade e eficiência, custos de transação mais baixos, acesso mais desimpedido a mercados e crescimento sustentável. O relatório sugere que o Brasil deveria:

- 9) **Desenvolver uma estratégia de inovação sob medida que priorize talentos.** Enquanto os padrões de competitividade global exigem, coletivamente, a capacidade de se adaptar e alavancar mudanças tecnológicas em prol do desenvolvimento e da ampliação de mercados locais, os cenários para talentos globais estão evoluindo rapidamente na direção de grupos de trabalhadores versáteis e tecnologicamente experientes. Para melhorar a trajetória do Brasil no aprimoramento de talentos, esforços público-privados devem ser envidados para

desenvolver programas concebidos para atrair e reter indivíduos com experiência em gestão estratégica e habilidades superiores em tecnologias emergentes e ocupações relacionadas a ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM, na sigla em inglês). Programas adicionais podem ser desenvolvidos para trabalhadores em áreas relacionadas à inovação leve e em setores nos quais as projeções indicam que haverá um baixo deslocamento, como nos da saúde e da gestão da criatividade e das artes. Além da excelência técnica, o desenho desses programas deve considerar a transição da força de trabalho e novos cronogramas para o desenvolvimento de habilidades, além de fatores, como a qualidade dos sistemas previdenciários, as disparidades salariais de gênero, a densidade urbana e o escopo e alcance da proteção ambiental local.

10) **Adaptar-se ao cenário global de talentos em processo de mudanças rápidas.**

Tanto os dados quanto a literatura indicam que o Brasil apresenta uma lacuna entre conhecimento e tecnologia. As conclusões também apontam para uma disjunção entre uma demanda elevada por produtos e serviços de alta tecnologia e a disponibilidade da força de trabalho local altamente qualificada necessária para satisfazer essa demanda. Para superar esse obstáculo, parcerias entre as universidades e a indústria podem ser promovidas para ajudar a conceber um currículo focado em satisfazer os requisitos específicos do setor de TIC. Aproveitando a vasta rede institucional de ensino superior disponível no Brasil, programas de curto prazo de certificação e emissão de diplomas de nível técnico podem ser oferecidos presencialmente e pela internet para ajudar a preencher as lacunas identificadas na prestação de serviços técnicos e de alta tecnologia.



Em relação à necessidade de melhorar o acesso a avanços tecnológicos, seu uso e a capacidade de promovê-los, as recomendações do relatório enfocam a necessidade de aprimoramento das tecnologias de apoio ao ecossistema local de inovação e aos seus atores, à transformação digital do País e à absorção das tecnologias da Quarta Revolução Industrial:

- 11) **Liderar a inovação e a mudança tecnológica pelo exemplo.** As conclusões apontam para uma desconexão entre o ritmo de promoção e adoção de novas tecnologias, principalmente por parte do setor público, o que afeta o ritmo dos avanços tecnológicos locais. Em todos os seus níveis, o governo deve adotar novas tecnologias mais ativamente e mostrar o exemplo nessa área, *dando um voto de confiança* nessas tecnologias perante a população local de usuários.
- 12) **Ampliar as fronteiras locais do desenvolvimento digital como um facilitador essencial da competitividade pública e privada:** Os dados e a literatura indicam que o Brasil apresenta uma lacuna de infraestrutura, que é mais evidente no setor de TIC. No entanto, o Brasil tem potencial para melhorar esse quadro, como se depreende do seu ambiente regulatório positivo para o setor de TIC, pela forte disposição das empresas de adotar tecnologias emergentes e pela ampliação e promoção de tecnologias e esforços no campo da segurança cibernética. Assim, para fomentar a expansão das fronteiras do desenvolvimento digital, as autoridades brasileiras devem eliminar quaisquer barreiras que dificultem a implementação de novas tecnologias e facilitar a execução de projetos de inovação, promovendo iniciativas que facilitem, ainda mais, a sua efetiva aplicação. Juntamente com essas iniciativas, o governo deve implementar projetos que promovam a proteção ambiental e a segurança pública, além de iniciativas que enfatizem a importância e a necessidade da adoção oportuna dessas tecnologias.
- 13) **Acelerar o projeto do marco regulatório da tecnologia** promovendo a rápida promulgação de regulações que ajudem a fomentar novas tecnologias e criar um ambiente de financiamento da inovação (que parece ainda não estar plenamente desenvolvido no Brasil), o que é essencial.

Por último, mas não menos importante, o País precisa melhorar suas instituições e sua infraestrutura para apoiar sua Prontidão para o Futuro em bases sustentáveis.

O relatório esclarece que a promoção de estruturas que atraiam negócios e promovam o crescimento por meio da boa governança e de uma proteção e incentivos adequados, bem como de infraestruturas robustas de comunicação, transportes e energia, são alguns dos elementos primordiais a serem considerados. Instituições e infraestruturas essenciais também são necessárias para facilitar a produção e a troca de ideias, serviços e bens no Brasil. A necessidade de reduzir a percepção de entraves burocráticos e de corrupção também estão presentes nesse conjunto final de recomendações baseadas no ITT.

- 14) **Reduzir a burocracia e a corrupção em todos os níveis.** Para reduzir a burocracia e coibir a corrupção, este relatório recomenda: a formulação de metas e cronogramas realistas para estratégias de simplificação administrativa em todos os níveis de governo; que a coordenação em múltiplos níveis e os mecanismos de denúncia de extorsão sejam reformulados; que seja promovido maior engajamento de partes interessadas; e que a adoção de serviços governamentais on-line seja acelerada. Além disso, para restaurar a possivelmente desgastada confiança nas autoridades, é fundamental elaborar planos para suprimir o potencial de corrupção política e promover a integridade dos sistemas políticos.
- 15) **Promover os vínculos regionais e o desenvolvimento de *clusters*.** Para estimular a formação de ecossistemas locais de inovação e empreendedorismo no Brasil, suas autoridades devem desenvolver mecanismos para promover maior colaboração entre órgãos governamentais, instituições acadêmicas, indústria e organizações da sociedade civil. As agências de ligação e os mercados financeiros secundários são exemplos do que deve ser feito. Os vínculos regionais podem ser aprimorados por meio de políticas e programas concebidos para promover os investimentos e a colaboração regionais, como incentivos fiscais, tarifas reduzidas e menos restrições ao movimento transfronteiriço de trabalhadores altamente qualificados.

A definição e implementação de políticas e planos coordenados e orientados para o futuro para superar os desafios e as limitações observados ajudarão o Brasil a alcançar a recuperação econômica de que necessita no ecossistema global pós-pandemia. Sendo adequadamente geridas, as ações propostas aqui oferecem uma oportunidade para o Brasil se diferenciar no cenário econômico global em termos de Prontidão para o Futuro. Como proposto nas **Perspectivas Econômicas da OCDE**, publicadas em dezembro de 2020, os níveis de atividade econômica no Brasil ainda estarão aquém dos registrados antes da pandemia no final de 2022, a despeito das projeções de crescimento do PIB de 2,6% em 2021 e de 2,2% em 2022. No entanto, essa publicação elogiou a “sólida resposta fiscal e monetária” do Brasil, apontando que ela “conseguiu evitar uma contração econômica mais severa”. Para mitigar os impactos econômicos negativos de longo prazo da crise, o relatório das **Perspectivas Econômicas da OCDE** observa que o Brasil deve implementar reformas estruturais para melhorar o clima para investimentos e a concorrência, além de apoiar oportunidades de capacitação profissional e de requalificação para trabalhadores brasileiros².

Diante dessas incertezas em torno das perspectivas de recuperação, desenvolver a Prontidão para o Futuro com o triângulo ITT à frente e no centro de uma nova política é um imperativo estratégico que permitirá ao Brasil prosperar e crescer em uma economia global pós-pandemia.

2 OCDE. Brasil. In: **OECD Economic Outlook**. Paris: OCDE, 2020. Disponível em: https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=616_616558-75duvejoy&title=Country-profile-Brazil-OECD-Economic-Outlook-Volume-2020-2

1 INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta pesquisas e uma série de recomendações de políticas concebidas para elevar o nível de *Prontidão para o Futuro* a partir do desenvolvimento da competitividade em inovação, talentos e tecnologia – o triângulo conhecido pela sigla ITT. Nesse sentido, ele oferece uma visão geral da situação atual do Brasil em termos de prontidão para o futuro com base em *insights* apoiados em dados para refletir sobre a capacidade do País de: (i) maximizar o potencial dos seus ativos locais e regionais de criar novos cenários tecnológicos e industriais; (ii) desenvolver e reter talentos qualificados; e (iii) absorver novas tecnologias e beneficiar-se delas.

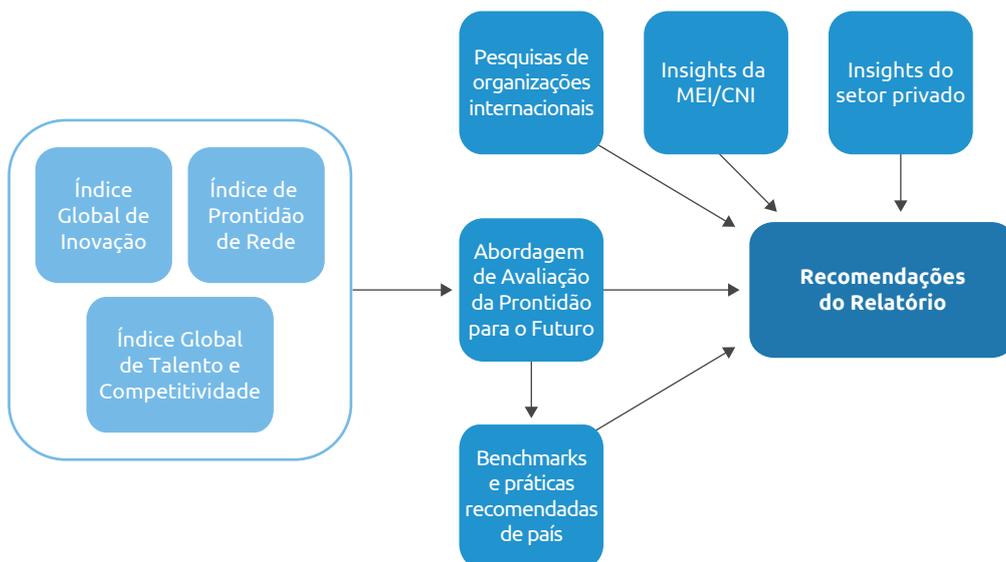
Para tanto, e como um primeiro passo, este relatório examina detalhadamente a situação atual do Sistema Nacional de CT&I do Brasil para compreender e mapear o cenário de Prontidão para o Futuro do País. Esse processo ajuda a identificar prioridades-chave e áreas focais e identifica obstáculos que prejudicam o desenvolvimento de melhores capacidades para o Sistema de CT&I. Além disso, essa avaliação considera *insights* e recomendações de organizações internacionais e da indústria e setores empresariais do Brasil (com destaque para pesquisas sobre políticas e comentários da CNI e da MEI) sobre a atual governança e eficiência do Sistema de CT&I do Brasil. Este relatório também examina os desafios enfrentados pelo Brasil no campo da competitividade global e suas perspectivas de crescimento econômico diante da crise da pandemia de Covid-19.

A segunda camada analítica oferece uma visão mais detalhada da situação atual do Brasil em termos de Prontidão para o Futuro a partir de uma exploração baseada em dados sobre os diversos componentes que moldam o triângulo ITT do País, bem como dos componentes de uma quarta dimensão subjacente, relacionada à robustez das instituições e da infraestrutura do País. Essa análise baseia-se em uma Abordagem de Avaliação da Prontidão para o Futuro (FREA), que combina componentes do Índice Global de Inovação (GII), do Índice Global de Talento e Competitividade (GTCL, na sigla em inglês) e do Índice de Prontidão de Rede (NRI, na sigla em inglês) em uma única ferramenta analítica, definida como o **Índice de Prontidão para o Futuro (FRI, na sigla em inglês)**. Além de ajudar a identificar as vantagens competitivas do Brasil, a FREA também identifica áreas de oportunidade e elementos que devem ser melhorados, apoiando o desenvolvimento de diversas recomendações para o País. Além disso, essa abordagem identifica uma gama de economias (nos grupos regionais OECD Plus, Brics, América Latina e Caribe) com excelência em áreas nas quais o Brasil vem apresentando baixo desempenho, e este Relatório tece comentários sobre *benchmarks* e boas práticas internacionais como referências valiosas para o Brasil.

A terceira e última camada analítica explora o desempenho do Brasil no FRI em diferentes cenários baseados em conclusões anteriores. A seção 8 oferece *insights* sobre o FREA aplicado na prática em quatro áreas temáticas diferentes: inovação fortalecida, talentos aprimorados, melhor tecnologia e instituições e infraestrutura robustas.

Por último, combinando os *insights* baseados em dados gerados pela FREA com as conclusões de pesquisas realizadas por organizações internacionais e pelo setor privado, o relatório gera uma lista de recomendações tanto gerais quanto mais específicas. A seção 9 apresenta uma lista nada exaustiva de recomendações gerais e especificamente relacionadas ao domínio de ITT. Esperamos que as diretrizes específicas para o setor definidas a partir de lições e dados reunidos aqui sejam úteis aos leitores.

FIGURA 1 – Metodologia adotada na pesquisa



Fonte: elaboração própria.

PRINCIPAIS CONCLUSÕES

Com base na metodologia adotada para a pesquisa apresentada no relatório, algumas das suas **principais conclusões** seriam as seguintes:

- 1) **Os investimentos em inovação, tecnologia e talentos caminham de mãos dadas com níveis competitivos de inovação.**

Em economias como Israel e República da Coreia, os GERD somam aproximadamente 5% do PIB. Outras economias, como Japão e Dinamarca, apresentam níveis acima de 3%. Todas essas economias estão classificadas nas 10 primeiras posições em inovação no índice FRI. **O Brasil, classificado nas cinco posições mais baixas do FRI, apresenta uma taxa de GERD como percentual do PIB de apenas cerca de 1,3%.**

Embora esse percentual esteja acima da média das economias da América Latina e do Caribe incluídas neste relatório (0,4%), ele está longe do registrado para a China, um dos países do grupo Brics (2,2%). Conseqüentemente, o Brasil ocupa a 29ª posição (entre 47 economias) nesse indicador específico de investimento e a 37ª em inovação. Em comparação, a China ocupa a 13ª e 15ª posições, respectivamente.

2) **Os governos desempenham papel ativo no financiamento da CT&I em algumas economias em desenvolvimento.**

Embora o percentual de GERD financiado pelo governo brasileiro seja de quase 50%, **essa cifra representa apenas cerca de 0,63% do PIB brasileiro, quase a metade da registrada em outros países classificados no FRI.** Em economias como República da Coreia, Suécia e Alemanha – todas elas estão entre as 15 mais bem classificadas no FRI no pilar Inovação do ITT –, a proporção de GERD financiado pelo governo é de cerca de 1% do seu PIB, ao mesmo tempo em que a proporção do GERD total em relação ao PIB supera a marca dos 3%.

3) **Mercados equilibrados e estáveis atraem investimento de capital estrangeiro.**

Enquanto no Brasil a razão entre o valor de mercado de empresas nacionais listadas em bolsa e o PIB é de cerca de 46% (média de três anos) e o volume de recursos financeiros disponibilizados ao setor privado por empresas financeiras (em relação ao PIB) é de 61,8%, **o sistema financeiro nacional parece distante dos níveis de sofisticação observados em economias em estágios mais avançados de desenvolvimento.** Esse fato é corroborado pela sua formação bruta de capital, medida com base no percentual do investimento total em relação ao PIB, de apenas 15,7%. Essa disparidade pode ter influenciado parcialmente o baixo investimento de capital de risco observado no Brasil em 2019, quando foram registradas apenas 67 operações de capital de risco e o Brasil foi classificado na 36ª posição nesse quesito entre as economias analisadas.

4) **O Brasil apresenta maior competitividade no pilar Inovação do ITT que em Tecnologia, Instituições e Infraestrutura, mas o País carece de uma estrutura abrangente em termos de políticas.**

Os dados sugerem que o Brasil apresenta um desempenho melhor no pilar Inovação do ITT em comparação com seu desempenho inferior no pilar Tecnologia do ITT e também na dimensão possibilitadora básica subjacente das Instituições e Infraestrutura. **O pilar Tecnologia do ITT e as dimensões Instituições e Infraestrutura do ITT são as áreas que exigem uma atenção mais imediata para a melhoria da competitividade do Brasil, como comprovam também os cenários de impacto.** Atualmente, as políticas e iniciativas na área da CT&I carecem dos vínculos institucionais e sociais necessários para serem de alto impacto. Também não se observa, claramente, uma

visão nacional de inovação. Para alcançar níveis mais elevados de competitividade, o Brasil precisa adotar um sistema mais inclusivo e objetivo de definição de políticas de CT&I para construir estruturas abrangentes e amplas que possam orientar essas políticas em bases holísticas. Ações coletivas para reavivar esforços multissetoriais harmonizados que possam ajudar o Brasil a voltar aos trilhos certos nessas áreas são de suma importância.

5) **Há obstáculos sérios – mas não intransponíveis – que estão dificultando o financiamento da inovação no Brasil.**

O financiamento da inovação no Brasil enfrenta diversos obstáculos sérios. Persistem lacunas críticas em termos de financiamento, a despeito de ações recentes no campo das políticas para melhorar esse quadro. Além disso, a grande diversidade de oportunidades de investimento em indivíduos, ideias e empresas inovadoras em diferentes estágios do ciclo de vida da inovação não está sendo suficientemente apoiada pela infraestrutura, instituições ou segurança necessárias aos investidores.

6) **Barreiras off-line prejudicam o desenvolvimento digital do Brasil, mas as oportunidades persistem.**

Insuficiências e ineficiências off-line, como obstáculos burocráticos, prejudicam as fronteiras do desenvolvimento digital. Por um lado, essas barreiras off-line sufocam iniciativas internas de inovação e, por outro, desestimulam investidores internacionais. No entanto, estão sendo observados avanços promissores em políticas e programas como o *E-Digital*. A superação dos desafios off-line do Brasil pode gerar novas oportunidades de investimento e crescimento. **Tanto organizações quanto empresas internacionais observam que o subinvestimento crônico do Brasil no setor de TIC, combinado com a sua explosão de crescimento projetada para os próximos anos, oferece grande oportunidade de investimento para investidores internacionais e nacionais e para maior bem-estar dos cidadãos brasileiros.**

7) **Os cenários para talentos globais estão mudando rapidamente e a inovação que prioriza as pessoas é um imperativo estratégico.**

Os cenários para talentos globais estão mudando e evoluindo rapidamente, assim como o padrão da competitividade global. Diversos líderes mundiais em inovação, como Israel e Estados Unidos, *não são as estrelas que imaginamos* quando se trata de talentos. Até mesmo economias inovadoras versáteis estão tendo um desempenho abaixo das expectativas de observadores para os países do seu grupo de renda, especialmente no que se refere à velocidade de absorção de novas habilidades. **Esse fato enfatiza a necessidade de uma abordagem holística em relação ao triângulo ITT, que combine a excelência técnica com a boa governança e uma estratégia de inovação que priorize as pessoas e enfoque o desenvolvimento constante de**

talentos. Como confirmam os exemplos bem-sucedidos de economias como Austrália, Chile e Alemanha, a estratégia de inovação de um país se beneficia de um forte ecossistema de inovação que procura tanto atrair investimentos externos quanto promover ideias e talentos locais. **Essa tendência global – de países ficarem facilmente para trás em termos de desempenho em talentos – é um sinal de alerta para o Brasil. Projeções baseadas em dados indicam que o Brasil ficará ainda mais para trás se não investir na capacitação de talentos e na competitividade.**

8) **Conclusão principal final: melhorias em áreas-chave podem aprimorar drasticamente a prontidão do Brasil para o futuro.**

O modelo FREA sugere que melhor desempenho em áreas-chave – ou seja, aumento de GERD de, pelo menos, 16%; o desenvolvimento de talentos por meio de ampliação de 35% no número de pesquisadores; melhor infraestrutura para a inovação por meio de uma melhoria de pelo menos 11% na cobertura 4G. Uma maior proteção ambiental medida por uma pontuação 10% mais alta no Índice de Proteção Ambiental, etc. teria um efeito positivo na produção do Brasil. Se as mudanças recomendadas forem promovidas conjuntamente, o modelo FREA sugere que o Brasil pode subir três posições no FRI, passando da 44ª posição geral no índice para a 41ª (veja o Perfil do Brasil no Anexo 2 para obter mais detalhes e dados).



Ao considerar as características do FRI – que avalia um grupo compacto de economias de elite de alto desempenho com cobertura quase total de dados –, uma subida de três posições representa uma melhoria notável. Em outras palavras, uma variação dessa magnitude em um grupo de economias tão competitivas é altamente significativa. Esses resultados captam a importância da definição e aplicação de políticas nas áreas abordadas nas recomendações do relatório. A omissão ou o enfraquecimento de políticas já em vigor restringiriam essas áreas de crescimento e potencial, resultando na estagnação econômica e na perda de oportunidades decisivas de desenvolvimento.

De modo geral, essas conclusões indicam que esforços para impulsionar a competitividade do Brasil em inovação no contexto da Prontidão para o Futuro seriam mais beneficiados por desenvolvimento, aplicação e monitoramento de políticas mais holísticas e intersetoriais, considerando todos os elementos de ITT, em vez de outras políticas focadas apenas em uma dessas áreas individualmente ou em diferentes ciclos de implementação. Além disso, elas reforçam a importância de se dispor de dados completos para produzir avaliações de desempenho mais válidas e precisas, independentemente de choques iniciais de ajuste.

Além de oferecer uma visão geral da Prontidão para o Futuro em diversos contextos, uma das características do modelo FRI construído a partir da metodologia FREA é a de possibilitar uma análise de cenários. Ao usar previsões baseadas em algoritmos e no conceito econômico de *ceteris paribus*, esse mecanismo ajuda a simular o resultado de quatro cenários hipotéticos para o Brasil: um para cada componente do ITT. São propostos mais de 10 cenários e cada cenário consiste em uma série de testes nos quais são introduzidos valores de previsão para o Brasil. O resultado de cada cenário produz um resultado simulado (ou um “e se?”) do FRI para o Brasil, sustentando, ainda mais, as recomendações do relatório.

Como discutido no relatório, uma Abordagem de Avaliação da Prontidão para o Futuro gera uma visão geral da estrutura de políticas de CT&I relativamente estruturadas do Brasil. No entanto, o País ainda carece de uma estratégia nacional abrangente e intersetorial de longo prazo para orientar essas políticas em bases mais holísticas – de maneira que não mude drasticamente quando novos governos são eleitos.

2 SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO: DEFINIÇÃO E IMPORTÂNCIA

O Sistema Nacional de Inovação (SNI) de um país é um elemento central do ITT. Segundo uma pesquisa realizada por Metcalfe, um SNI é definido como:

o conjunto de instituições distintas que, conjunta e individualmente, contribuem para o desenvolvimento e difusão de novas tecnologias e oferecem a estrutura dentro da qual os governos formulam e implementam políticas para influenciar o processo de inovação. Como tal, é um sistema de instituições interconectadas para criar, armazenar e transferir os conhecimentos, habilidades e artefatos que definem novas tecnologias.³

Mais recentemente, Lundvall *et al.* definiram um SNI nos seguintes termos:

um sistema aberto, em processo de evolução e complexo que abrange relações dentro e entre organizações, instituições e estruturas socioeconômicas que determinam o ritmo e a direção da inovação e do desenvolvimento de competências resultantes de processos de aprendizagem baseados na ciência e na experiência.⁴

Embora não haja uma definição comumente aceita de um SNI, é essencial observar que ele se baseia na premissa de que compreender os vínculos entre os atores envolvidos com a inovação é a chave para melhorar o desempenho tecnológico⁵, uma noção incorporada às definições de Metcalfe e Lundvall.⁶

Nesse sentido, um SNI é o resultado de uma complexa rede interativa na qual diferentes atores e instituições produzem, distribuem e aplicam conhecimentos. As interações entre diferentes instituições e atores, bem como a estrutura dos fluxos de conhecimentos, de forma simultânea e complementar, variam de país a país. Essas interações e estruturas dependem de amplo

3 METCALFE, John S. The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives. *In*: Paul Stoneman (Ed.). **Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change**. Oxford, Cambridge: Blackwell, 1995. p. 409-512.

4 LUNDVALL, Bengt-Åke *et al.* Innovation System Research and Developing Countries. *In*: **Handbook of Innovation Systems and Developing Countries: Building Domestic Capabilities in a Global Setting**, p. 1–32. Cheltenham, Reino Unido, e Northampton, MA, Estados Unidos: Edward Elgar, 2009.

5 OCDE. **National Innovation Systems**. Paris: OCDE, 1997. P. 9. Disponível em: <https://www.oecd.org/science/inno/2101733.pdf>.

6 Para outras definições, consulte: Richard R. Nelson, ed., *National Innovation Systems: A Comparative Analysis* (Oxford, Reino Unido, e Nova York, NY, Estados Unidos: Editora da Universidade de Oxford, 1993); Parimal Patel e Keith Pavitt, 'The Nature and Economic Importance of National Innovation Systems', STI Review (Paris: OCDE, 1994). Além disso, como caracterizado por Chaminade *et al.*, enquanto um sistema de inovação inclui todos os atores e instituições envolvidos, um sistema nacional de inovação "dá atenção especial às instituições e organizações localizadas ou enraizadas em um Estado-nação"; ademais, como Sistema Nacional de Inovação aberto, ele pode absorver e usar conhecimentos desenvolvido no exterior. Veja: Cristina Chaminade, Shagufta Haneef e Bengt-Åke Lundvall, *Advanced Introduction to National Innovation Systems* (Cheltenham, Reino Unido, e Northampton, MA, Estados Unidos: Edward Elgar, 2018), <https://cristinachaminade.files.wordpress.com/2018/07/advanced-intro-nis-for-distribution.pdf>, 2.

arcabouço de políticas relacionadas à regulação, à tributação, ao financiamento, à propriedade intelectual e à concorrência, entre outros elementos.⁷

Nesse contexto, compreender o SNI de um país é crucial. A inovação tecnológica ocorre dentro de uma estrutura industrial e contexto nacionais específicos. Uma melhor compreensão do sistema como um todo permite uma formulação mais eficaz de políticas governamentais para tecnologia e inovação. Compreender o SNI de um país ajuda a identificar pontos de alavancagem que podem melhorar o desempenho em inovação e, conseqüentemente, o nível de competitividade de um país. Na mesma linha, uma compreensão abrangente do SNI de um país facilita a análise de incompatibilidades dentro e entre as instituições e políticas governamentais, que podem prejudicar o desenvolvimento tecnológico e a inovação.⁸ Além disso, como demonstrado por Chaminade *et al.*, uma sólida compreensão de um SNI é importante para os países alcançarem um desenvolvimento inclusivo e ambientalmente sustentável.⁹

Cada vez mais cientes da importância de um SNI, lideranças econômicas globais definiram uma ampla gama de estratégias robustas para o avanço tecnológico que envolvem medidas como a qualificação de talentos locais, agendas de reforma para melhorar o ambiente de negócios, melhorias na infraestrutura de pesquisa e incentivos para parcerias entre empresas de C&T, entre outras medidas. Essas estratégias podem ser observadas na Alemanha (Indústria 4.0: Smart-Smart Manufacturing for the Future), nos Estados Unidos (National Network for Manufacturing Innovation, Manufacturing USA) e na China (*Made in China 2025*).¹⁰



7 OCDE. **National Innovation Systems**. Paris: OCDE, 1997. p. 13. Disponível em: <https://www.oecd.org/science/inno/2101733.pdf>.

8 OCDE. **National Innovation Systems**. Paris: OCDE, 1997. p. 13. Disponível em: <https://www.oecd.org/science/inno/2101733.pdf>.

9 CHAMINADE, Cristina; HANEEF, Shagufta; LUNDEVALL, Bengt-Åke. **Advanced Introduction to National Innovation Systems**. Cheltenham, Reino Unido; Northampton, MA, Estados Unidos: Edward Elgar, 2018. p. 80-107. Disponível em: <https://cristinachaminade.files.wordpress.com/2018/07/advanced-intro-nis-for-distribution.pdf>.

10 CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Agenda Da Mobilização Empresarial Pela Inovação: 2019-2020**. 2018. p. 23-24. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2018/12/agenda-da-mei-2019-2020/>.

A recente conscientização da importância de um SNI não tem sido observada apenas em países ricos. Sistemas de inovação têm sido oficialmente adotados em diversos países em desenvolvimento para facilitar a formulação de estratégias de CT&I. Países como Gana, Honduras, Mauritânia e Nicarágua têm implementado iniciativas nesse sentido.¹¹

De modo geral, como observam Chaminade e Padilla-Pérez, em vez de focar tecnologias ou segmentos específicos da economia da inovação, os países em desenvolvimento devem adotar estratégias que envolvam espectros abrangentes de ações, contemplando o sistema de inovação como um todo. As estratégias adotadas pela Alemanha e pelos Estados Unidos para o seu SNI fazem isso com sucesso. Uma abordagem holística à inovação não envolve apenas ciência e tecnologia, “mas todas as ações públicas que influenciam o desenvolvimento de competências e a aprendizagem, como educação e o treinamento, políticas sociais que sustentam o capital social e a dinâmica do mercado de trabalho”.¹²

QUADRO 1 – Tecnologias disruptivas e a quarta revolução industrial¹³

A Quarta Revolução Industrial está evoluindo em um ritmo exponencial e gerando disrupção em quase todos os setores em uma escala global. Como a Terceira Revolução Industrial, a Quarta exige inovações sem precedentes. No entanto, diferentemente da Terceira, que depende da digitalização de processos, a Quarta exige, como elemento central, empresas e governos digitais que operem com uma combinação de tecnologias inovadoras em processo de evolução. A maioria das tecnologias mais poderosas da Quarta Revolução Industrial, senão todas, consistem em inovações disruptivas por natureza. A lista a seguir define as principais tecnologias disruptivas da década de 2020:

- Inteligência artificial.
- Internet das Coisas.
- Tecnologias de *blockchain*.
- Armazenamento e computação em nuvem.
- Rede 5G.
- Big Data.
- Segurança digital.

Embora a Quarta Revolução Industrial ofereça oportunidades sem precedentes, ela também será a arauta de mudanças disruptivas. Como colocado pelo fundador e presidente executivo do Fórum Econômico Mundial, a Quarta Revolução Industrial pode, na sua concepção mais pessimista, gerar um caos devastador na economia global como a conhecemos. Mas com visão, estratégia e ferramentas certas, ela tem o potencial de gerar mudanças extremamente positivas na vida e meios de vida de bilhões de pessoas.

O uso das tecnologias da Quarta Revolução Industrial e sua integração a um SNI são um imperativo estratégico para os países nos seus esforços para construir a sua Prontidão para o Futuro.

11 CHAMINADE, Cristina; PADILLA-PÉREZ, Ramon. The Challenge of Alignment and Barriers for the Design and Implementation of Science, Technology and Innovation Policies for Innovation Systems in Developing Countries. In: **Research Handbook on Innovation Governance for Emerging Economies: Towards Better Models**. S Kuhlman e Ordóñez-Matamoros. (Eds.). p. 181–204. Cheltenham, Reino Unido: Edward Elgar, 2017. Disponível em: https://cristinachaminade.files.wordpress.com/2016/11/chaminadeperez_2017_sti-policies.pdf. 1.

12 CHAMINADE, Cristina; PADILLA-PÉREZ, Ramon. The Challenge of Alignment and Barriers for the Design and Implementation of Science, Technology and Innovation Policies for Innovation Systems in Developing Countries. In: **Research Handbook on Innovation Governance for Emerging Economies: Towards Better Models**. S Kuhlman e Ordóñez-Matamoros. (Eds.). p. 181–204. Cheltenham, Reino Unido: Edward Elgar, 2017. Disponível em: https://cristinachaminade.files.wordpress.com/2016/11/chaminadeperez_2017_sti-policies.pdf. 1.

13 SCHWAB, Klaus. **The Fourth Industrial Revolution: What It Means, How to Respond**. 14 de janeiro de 2016. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond>; Erik Brynjolfsson e Andrew McAfee, *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies* (Londres: W.W. Norton and Company, 2016). A Primeira Revolução Industrial mecanizou a produção; a Segunda criou a produção em massa; e a Terceira usou a tecnologia eletrônica e da informação para automatizar a produção.

3 SISTEMA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DO BRASIL

Nas últimas duas décadas, o Brasil tomou diversas medidas para fortalecer a capacidade do seu Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). Ainda que essas medidas – além de algumas outras tomadas anteriormente – tenham permitido o desenvolvimento de um quadro relativamente amplo de políticas de inovação, especialmente de políticas voltadas para a diversidade de instrumentos,¹⁴ o Brasil, ainda, enfrenta desafios para lograr resultados mais expressivos em termos de inovação e competitividade.

3.1 GOVERNANÇA: NORMAS E POLÍTICAS (LEI DE INOVAÇÃO E POLÍTICAS RELACIONADAS)

O Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) é a maior fonte de financiamento de CT&I no Brasil.¹⁵ Criado anos antes da adoção das políticas de inovação mais recentes, o FNDCT tinha o objetivo de apoiar financeiramente programas prioritários de desenvolvimento científico e tecnológico.¹⁶ No final da década de 1990, o governo brasileiro criou os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia para garantir o financiamento do FNDCT. Esses fundos setoriais estão vinculados a setores estratégicos, como os do petróleo, da saúde, da biotecnologia, da mineração e da aeronáutica, entre outros.¹⁷ Nessa estrutura, a Agência Brasileira de Inovação (Finep) exerce a função de Secretaria Executiva do FNDCT e é responsável por todas as suas atividades administrativas, orçamentárias, financeiras e contábeis.¹⁸

14 NEGRI, Fernanda de; RAUEN, André T.; SQUEFF, Flávia D. H. S. Ciência, Inovação e Produtividade: Por Uma Nova Geração de Políticas Públicas. In: João Alberto de Negri, Bruno César Araújo e Baclette. (Eds.). **Desafios Da Nação: Artigos de Apoio**, v. 1, p. 533–60. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2018. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=32982.

15 NEGRI, Fernanda de; RAUEN, André T.; SQUEFF, Flávia D. H. S. Ciência, Inovação e Produtividade: Por Uma Nova Geração de Políticas Públicas. In: João Alberto de Negri, Bruno César Araújo e Baclette. (Eds.). **Desafios Da Nação: Artigos de Apoio**, v. 1, p. 25-46. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2018. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=32982.

16 Implementado em 1969 no âmbito do Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT). Antes da criação do FNDCT, o financiamento de pesquisas no Brasil era concedido em nível individual (de pesquisador), um mecanismo que foi considerado insuficiente diante da expansão almejada para a agenda científica e tecnológica naquele momento.

17 M. FILHO, Naercio *et al.* **Políticas de Inovação No Brasil**. agosto de 2014. Disponível em: <https://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2018/09/Políticas-Inovacao-Brasil-CPP.pdf>.

18 Como determinado pelo Decreto nº 68.748/1971, ratificado pela Lei nº 11.540/2007.

Medidas mais recentes para fortalecer o sistema de inovação brasileiro foram implementadas no âmbito da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE).¹⁹ A primeira delas, a Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004), prevê a possibilidade de o Estado subsidiar investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em empresas privadas. A Lei de Inovação incentivou a participação de pesquisadores de entidades públicas em projetos do setor privado, além da comercialização de propriedade intelectual derivada desse tipo de parceria, o que tem estimulado os setores público e privado a compartilhar pessoal, recursos e instalações.²⁰

A segunda lei aprovada no âmbito da PITCE foi a Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005), cujo objetivo foi o de reduzir riscos associados a investimentos privados em P&D concedendo incentivos fiscais a empresas que investem nessa área.²¹ Diferentemente dos mecanismos anteriores, essa lei permite que incentivos fiscais sejam automaticamente usados por empresas que realizam P&D tecnológico, sem a necessidade de apresentação de um projeto prévio.²²

A Emenda Constitucional nº 85/2015 atualizou o tratamento previsto para atividades de CT&I na Constituição Federal brasileira e em outros dispositivos legais pertinentes. A nova Lei de CT&I (Lei nº 13.243/2016) alterou a Lei de Inovação e outras leis relacionadas à CT&I no Brasil e teve a intenção de promover avanços na redução de inseguranças jurídicas e na promoção de um ambiente regulatório mais seguro e estimulante para a inovação.²³ O Decreto nº 9.238/2018 regulamentou essa lei.

Após o lançamento da PITCE, o Brasil teve duas novas edições de política industrial: a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), em 2008, e o Plano Brasil Maior (PBM), em 2010, na esteira da crise financeira mundial.²⁴ O PBM foi proposto como uma iniciativa para dar continuidade às políticas industriais brasileiras e aprimorá-las e para promover a competitividade da PDP e da PITCE. Em relação às políticas anteriores, o PBM ampliou o

19 Lançada em 2004 como a primeira política industrial do governo de Luiz Inácio Lula da Silva. Na ocasião, o governo afirmou que a PITCE representava uma mudança na concepção governamental de atividades inovativas ao trazer a inovação para o centro da política de competitividade. Veja: Filho et al., 'Políticas de Inovação no Brasil'.

20 NEGRI, Fernanda de. Por Uma Nova Geração de Políticas de Inovação No Brasil. *In: Políticas de Apoio à Inovação Tecnológica No Brasil: Avanços Recentes, Limitações e Propostas de Ações*. Lenita M. Turchi e José M. de Moraes (Eds.). p. 25–46. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2017. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=30774.

21 A Lei de Informática (Lei nº 8.248/1991) é outro mecanismo importante de incentivos fiscais para P&D. Criada em 1991, essa lei prevê uma redução no Imposto sobre a Produção Industrial (IPI) para empresas que investem em P&D e satisfazem as exigências de conteúdo local.

22 M. FILHO, Naercio *et al.* **Políticas de Inovação No Brasil**. agosto de 2014. Disponível em: <https://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2018/09/Políticas-Inovacao-Brasil-CPP.pdf>.

23 RAUEN, André T.; TURCHI, Lenita M. Apoio à Inovação Por Institutos Públicos de Pesquisa: Limites e Possibilidades Legais Da Interação ICT-Empresa. *In: Lenita M. Turchi e José M. de Moraes (Eds.). Políticas de Apoio à Inovação Tecnológica No Brasil: Avanços Recentes, Limitações e Propostas de Ações*. p. 113–64. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2017. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=30774.

24 NEGRI, Fernanda de; RAUEN, André T.; SQUEFF, Flávia D. H. S. Ciência, Inovação e Produtividade: Por Uma Nova Geração de Políticas Públicas. *In: João Alberto de Negri, Bruno César Araújo e Baclette. (Eds.). Desafios Da Nação: Artigos de Apoio*, v. 1, p. 533–60. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2018. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=32982.

âmbito de atuação das empresas de TIC e permitiu maior cobertura setorial e regulação de contratos com cláusulas de risco tecnológico.²⁵

Além do PBM, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) do Brasil²⁶ instituiu a Estratégia Nacional em Ciência, Tecnologia e Inovação para 2012-2015 (ENCTI, 2012-2015).²⁷ A ENCTI 2012-2015 foi lançada no intuito de promover a inovação no setor empresarial e para: ampliar a participação de empresas em esforços tecnológicos no Brasil; reforçar a pesquisa e a infraestrutura para CT&I; aumentar o capital humano qualificado para satisfazer demandas de PD&I em áreas estratégicas.²⁸

O Plano Inova Empresa, lançado em 2013, por meio de uma parceria entre a Finep, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e outros órgãos governamentais, conecta o PBM à ENCTI, alocando recursos para setores estratégicos e, assim, acelerando a difusão tecnológica. O Plano Inova Empresa integra diversos instrumentos: crédito, subsídios econômicos e recursos não reembolsáveis para projetos desenvolvidos em parceria com empresas de TIC e outras e para investimentos diretos em empresas ou por meio de fundos. Alguns observadores afirmam que esse é o plano mais abrangente de apoio à inovação empresarial já lançado no Brasil.²⁹

QUADRO 2 – Tendências de investimento da EMBRAPII e do SENAI

EMBRAPII	SENAI
<ul style="list-style-type: none"> - 1.026 projetos de PD&I apoiados. - 697 empresas envolvidas em projetos. - Cerca de US\$ 300 milhões investidos em empresas e projetos de P&D. - 53 instituições de pesquisa credenciadas na forma de universidades como unidades Embrapii. 	<ul style="list-style-type: none"> - 76 milhões de trabalhadores capacitados. - 19.700 empresas receberam consultoria técnica e tecnológica. - 27 institutos de inovação fundados no Brasil.

Fonte: Embrapii/SENAI.

No âmbito da ENCTI 2012-2015, foi criada a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) para apoiar a prestação de serviços tecnológicos para empresas industriais.³⁰ Apesar do seu orçamento reduzido, a Embrapii é um bom exemplo

25 M. FILHO, Naercio *et al.* **Políticas de Inovação No Brasil**. agosto de 2014. Disponível em: <https://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2018/09/Políticas-Inovacao-Brasil-CPP.pdf>.

26 M. FILHO, Naercio *et al.* **Políticas de Inovação No Brasil**. agosto de 2014. Disponível em: <https://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2018/09/Políticas-Inovacao-Brasil-CPP.pdf>.

27 MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012–2015**. Brasília: Secretaria Executiva do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2012. Disponível em: <https://livroaberto.ibict.br/218981.pdf>.

28 MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012–2015**. Brasília: Secretaria Executiva do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2012. Disponível em: <https://livroaberto.ibict.br/218981.pdf>.

29 CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Agenda Da Mobilização Empresarial Pela Inovação: 2019-2020**. 2018. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2018/12/agenda-da-mei-2019-2020/>.

30 A Embrapii inspirou-se no modelo dos institutos Fraunhofer-Gesellschaft da Alemanha. De Negri, 'Por uma Nova Geração de Políticas de Inovação no Brasil'.

de diversificação nos órgãos públicos responsáveis pela inovação³¹ por meio de maior articulação institucional entre universidades, centros de pesquisa e empresas em torno do desenvolvimento da inovação³². Os Institutos de Inovação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) têm trabalhado conjuntamente com a Embrapii desde sua criação.

Em 2016, foi lançada a ENCTI 2016-2022, que restabeleceu o planejamento das políticas públicas brasileiras de CT&I.³³ A ENCTI 2016-2022 abrange três dimensões que constituem seu eixo estruturante: expansão, consolidação e integração de CT&I. A primeira etapa da estratégia envolve universidades, laboratórios, pesquisadores, financiamento e publicações. Na sequência, a consolidação de CT&I depende da sua expansão, com vistas a garantir a continuidade de programas e projetos. Por último, a integração de atores, recursos e infraestrutura é crucial, principalmente no que se refere à transferência de conhecimento e tecnologia. Para concretizar a estratégia, os atores envolvidos devem cooperar uns com os outros e abordar a inovação como mecanismo de promoção da produtividade tanto em termos de P&D quanto de produtos e serviços voltados ao mercado. A ENCTI 2016-2022 enfoca o setor aeroespacial por causa da sua importância estratégica como um todo e da importância da Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A (Embraer) no cenário econômico brasileiro.³⁴

O Decreto nº 10.222/2019 criou o Comitê Nacional de Iniciativas de Apoio a Startups, que inclui insumos da Secretaria de Empreendedorismo e Inovação do MCTI, do Banco Central do Brasil, do BNDES, da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e de outras secretarias, agências e órgãos públicos. As atribuições do comitê incluem as de articular iniciativas e programas de governo relacionados a *startups* e promover boas práticas. O comitê também disponibiliza uma plataforma digital com iniciativas públicas de apoio a *startups* e coleta e avalia informações relevantes para *startups*.

Em fevereiro de 2020, o Decreto nº 10.222/2020 estabeleceu a Estratégia Nacional de Segurança Cibernética (*E-Ciber*),³⁵ que define macrodiretrizes básicas para garantir que

31 NEGRI, Fernanda de; RAUEN, André T.; SQUEFF, Flávia D. H. S. Ciência, Inovação e Produtividade: Por Uma Nova Geração de Políticas Públicas. *In: João Alberto de Negri, Bruno César Araújo e Baclette. (Eds.). Desafios Da Nação: Artigos de Apoio*, v. 1, p. 533–60. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2018. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=32982.

32 M. FILHO, Naercio *et al.* **Políticas de Inovação No Brasil**. agosto de 2014. Disponível em: <https://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2018/09/Políticas-Inovacao-Brasil-CPP.pdf>.

33 MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012–2015**. Brasília: Secretaria Executiva do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2012. Disponível em: <https://livroaberto.ibict.br/218981.pdf>. Inicialmente, o documento apresentou planos até 2019, mas foi estendido até 2022.

34 ANDRADE, Israel d. O.; LEITE, Alixandro W. A Indústria de Defesa No Contexto Da Política de Inovação'. *In: Políticas de Apoio à Inovação Tecnológica No Brasil: Avanços Recentes, Limitações e Propostas de Ações*. TURCHI, Lenita M.; MORAIS, José M. de. p. 371–94. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2017. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=30774.

35 BRASIL PAÍS DIGITAL. **Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial**. 2019. Disponível em: <https://brasilpaisdigital.com.br/estrategia-brasileira-de-inteligencia-artificial/>.

os setores público e privado possam desfrutar de um ciberespaço resiliente, confiável, inclusivo e seguro. O decreto tem duas partes. Na primeira, ele apresenta um diagnóstico da segurança cibernética em nível internacional e nacional, chamando atenção para pesquisas sobre os tipos de ataques ocorridos contra a estrutura digital do Brasil e o impacto desses problemas e vulnerabilidades no mercado. Na segunda parte, o decreto apresenta pesquisas adicionais em áreas temáticas específicas, inclusive na da governança da segurança cibernética nacional, sua dimensão normativa, suas pesquisas, desenvolvimento e inovação e educação, bem como em outras áreas. Com base nessa análise, são propostas medidas em termos de políticas que possibilitem a consecução de alguns objetivos estratégicos, como o fortalecimento da governança cibernética, o estabelecimento de um modelo de governança nacional centralizado e a elevação do nível de proteção de infraestrutura digital crítica.

Pesquisas recentes publicadas pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e pelo Departamento de Negócios, Energia e Estratégia Industrial do Governo do Reino Unido podem sugerir estratégias úteis para a avaliação de políticas orientadas para a missão da governança da inovação do Brasil.³⁶

3.2 NOVOS HORIZONTES: PLANOS PARA O FUTURO E O PROJETO DE LEI DO FNDTC

Em novembro de 2019, o MCTI abriu uma consulta pública para colher contribuições em torno de uma Política Nacional de Inovação (PNI),³⁷ que estruturaria as ações do governo federal em CT&I nos 10 anos seguintes. De acordo com os documentos abertos para a consulta pública, o objetivo da PNI seria o de posicionar o Brasil entre os 20 países mais inovadores do mundo até 2030 (com base no Índice Global de Inovação – IGI). O MCTI listou uma série de desafios para o setor:

- Níveis relativamente baixos de inovação, refletidos nos limitados registros de patentes internacionais do Brasil, o que significa que a maioria das inovações está relacionada à importação e adaptação de tecnologias de outros países.
- Falta de coordenação entre instituições, especialmente entre a produção de conhecimento em universidades e sua aplicação em empresas.
- Financiamento limitado para CT&I.

36 MAZZUCATO, Mariana; KATTEL, Rainer. **Alternative Policy Evaluation Frameworks and Tools: Exploratory Study**. Londres: Departamento de Negócios, Energia e Estratégia Industrial do Governo do Reino Unido, 2020. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/alternative-policy-evaluation-frameworks-and-tools-exploratory-study>; MAZZUCATO, Mariana; PENNA, Caetano C. R. Penna. **The Age of Missions: Addressing Societal Challenges Through Mission-Oriented Innovation Policies in Latin America and the Caribbean**. Washington DC: Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2020. Disponível em: <https://publications.iadb.org/publications/english/document/The-Age-of-Missions-Addressing-Societal-Challenges-Through-Mission-Oriented-Innovation-Policies-in-Latin-America-and-the-Caribbean.pdf>.

37 Disponível no site do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (<https://ibrazil.mctic.gov.br/>).

- Baixa capacidade de planejamento para formação de recursos humanos.
- Baixa capacidade para transformar insumos de inovação em produtos.
- Nenhum apoio de uma estrutura institucional adequada para inovações, dificultando a redução das incertezas endêmicas do processo de inovação.

Para superar esses desafios, a PNI propõe uma série de objetivos, como estimular bases de conhecimento para a inovação, disseminar uma cultura de inovação e empreendedorismo, garantir a promoção do desenvolvimento tecnológico, ampliar a base de talentos em prol da inovação, fomentar mercados para produtos e serviços brasileiros e melhorar o ambiente regulatório. Esses objetivos podem ser alcançados se o Brasil ampliar sua infraestrutura de pesquisa, simplificar o processo de concessão de patentes, estimular o conhecimento científico aberto disponível em plataformas digitais, promover a criação e o desenvolvimento de *startups*, valorizar criadores e desenvolvedores brasileiros e estimular mais investimentos privados em P&D. A consulta pública sobre a PNI foi concluída. Até agora, o MCTI não adotou nenhuma nova posição.

Em janeiro de 2020, o MCTI abriu outra consulta pública. Dessa vez, o objetivo da consulta foi o de definir a Estratégia Nacional de Inteligência Artificial com vistas a identificar áreas prioritárias ao desenvolvimento e uso de tecnologias relacionadas à IA, considerando áreas de maior potencial para solucionar os problemas mais prementes do Brasil.³⁸ A proposta do MCTI está dividida em três eixos transversais: legislação, regulação e uso ético da IA, governança da IA e aspectos internacionais. A proposta do MCTI também tem seis eixos verticais: educação; força de trabalho e capacitação; pesquisa, desenvolvimento, inovação e empreendedorismo; aplicação em setores produtivos; aplicação no poder público; e segurança pública. A consulta pública foi concluída no início de março.

O resultado do processo de consulta foi a promulgação de um decreto pelo Poder Executivo do governo brasileiro. Esse Decreto Federal nº 10.534, de 28 de outubro de 2020, estabelece a Política Nacional de Inovação para o Brasil.³⁹ O objetivo do decreto é coordenar e articular estratégias, programas e ações de incentivo à inovação e aumentar a produtividade, competitividade e inovação de empresas, instituições e organizações brasileiras. A política também estabelece mecanismos de cooperação entre estados, Distrito Federal e municípios para promover o alinhamento de políticas.⁴⁰ O aspecto que mais chama atenção é que o decreto cria uma Câmara Brasileira de Inovação composta unicamente por representantes do setor público. Embora o decreto preveja que a

38 Mais informações estão disponíveis em: <http://participa.br/profile/estrategia-brasileira-de-inteligencia-artificial>.

39 Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10534.htm

40 PWC. **Política Nacional de Inovação - Instituição - Decreto Federal No 10.534/2020**. PwC Brasil, outubro de 2020. Disponível em: <https://www.pwc.com.br/pt/sinopse-legislativa/outros-assuntos/politica-nacional-de-inovacao-instituicao-decreto-federal-n-10534-2020.html>.

Câmara terá o apoio de grupos de especialistas, ele não envolve, diretamente, representantes do setor privado nas suas atividades. Durante a fase de consultas, a MEI propôs uma política enraizada em cinco eixos: 1) participação ampla e efetiva do setor privado na estrutura de governança, monitoramento e avaliação, inclusive em nível estratégico; 2) manutenção do orçamento e mais investimentos em CTI e educação; 3) desburocratização e segurança jurídica dos meios de fomento à inovação; 4) preservação de iniciativas bem-sucedidas, como as da Embrapii e do SENAI, e criação de novos programas que promovam maior interação entre empresas e instituições de ciência e tecnologia; e 5) investimentos em áreas de tecnologia de ponta, como na rede 5G, inteligência artificial, internet das coisas (IoT), materiais avançados e eficiência energética para promover o desenvolvimento de tecnologias disruptivas.⁴¹ No entanto, diferentemente do decreto resultante, as contribuições da CNI/MEI enfocaram o papel central do setor privado na liderança da inovação alinhado ao papel primordial do setor público no financiamento de ciência e tecnologia como elemento central para inovação e competitividade do País.

Recentemente, o Senado Federal aprovou o Projeto de Lei nº 135/2020,⁴² que garante que os recursos do FNDCT sejam aplicados em CT&I. Para esse fim, o projeto proíbe o contingenciamento de recursos do Fundo e o transforma em fundo de natureza contábil e financeira. Aprovado no Senado Federal e na Câmara dos Deputados, o projeto de lei foi sancionado pelo presidente do Brasil com dois vetos,⁴³ derrubados pelo Congresso Nacional, mantendo o texto original.

41 CNI, 'Consulta Pública - Pesquisa Nacional de Inovação', CNI, 2020.

42 SENADO FEDERAL. **Projeto de Lei Complementar N° 135, de 2020**. 2020. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/142077>.

43 AGÊNCIA CNI DE NOTÍCIAS. **Aprovação Do Projeto Que Libera Recursos Do FNDCT Assegura o Principal Instrumento de Fomento à Inovação No Brasil, Avalia CNI**. 13 de agosto de 2020. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/posicionamentos/aprovacao-do-projeto-que-libera-recursos-do-fndct-assegura-o-principal-instrumento-de-fomento-a-inovacao-no-brasil-avalia-cni/>.



3.3 A INFRAESTRUTURA DE PESQUISA DO BRASIL

Na década de 2000, o Brasil registrou amplo crescimento no volume de investimentos em infraestrutura de pesquisa, principalmente devido a recursos do MCTIC, do Ministério da Educação (MEC), das fundações estaduais de amparo à pesquisa (FAPs) e de empresas como a Petrobras. No entanto, em que pese esse volume crescente de investimentos, os recursos foram alocados aleatoriamente, sem um direcionamento adequado para construção de um sistema de CT&I abrangente e competitivo.⁴⁴

Um estudo de 2016 coletou dados de cerca de dois mil laboratórios e instituições de pesquisa no Brasil.⁴⁵ Mais da metade desses laboratórios foi criada na década de 2000 e muitos deles fizeram investimentos significativos nos últimos oito anos, sugerindo a prevalência de uma infraestrutura de pesquisa relativamente nova (no entanto, esses achados não implicam uma infraestrutura atualizada em sintonia com os padrões globais).⁴⁶ Em média, as equipes dos laboratórios são compostas por apenas quatro pesquisadores. Cinquenta e dois por cento (52%) deles são laboratórios cujo valor não ultrapassa R\$ 500.000. Cerca de 1% do total de laboratórios tem um valor estimado de mais de R\$ 20 milhões.

Os laboratórios e as instituições de pesquisa brasileiros são públicos, com algumas exceções. A maioria deles está localizada em universidades públicas. Isso significa que essas universidades assumem a responsabilidade tanto de formar pesquisadores de alto nível quanto de liderar agendas de pesquisa. Esse cenário sugere que a inovação pode ser sufocada por normas rígidas e burocráticas de operação que, por exemplo,

44 NEGRI, Fernanda de. Por Uma Nova Geração de Políticas de Inovação No Brasil. *In: Políticas de Apoio à Inovação Tecnológica No Brasil: Avanços Recentes, Limitações e Propostas de Ações*. Lenita M. Turchi e José M. de Moraes (Eds.). p. 25–46. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2017. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=30774.

45 NEGRI, Fernanda de; SQUEFF, Flávia D. H. S. O Mapeamento Da Infraestrutura Científica e Tecnológica No Brasil. *In: João Alberto de Negri, Bruno César Araújo e Baclette*. (Eds.). *Sistemas Setoriais de Inovação e Infraestrutura de Pesquisa No Brasil*, Brasília, p. 15–51, 2016. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=27203.

46 NEGRI, Fernanda de. Por Uma Nova Geração de Políticas de Inovação No Brasil. *In: Políticas de Apoio à Inovação Tecnológica No Brasil: Avanços Recentes, Limitações e Propostas de Ações*. Lenita M. Turchi e José M. de Moraes (Eds.). p. 25–46. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2017. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=30774.

impõem obstáculos à compra ou importação de equipamentos e à contratação de pesquisadores temporários.⁴⁷

Em última análise, há poucos exemplos de instituições de pesquisa exclusivamente dedicadas a desenvolver pesquisas de ponta, sejam elas básicas ou aplicadas. De Negri chama atenção para a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e alguns institutos de pesquisa vinculados ao MCTI, com destaque para o Centro Brasileiro de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) e para o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)/complexo do Centro Técnico Aeroespacial (CTA).⁴⁸

3.4 O FINANCIAMENTO DA INOVAÇÃO NO BRASIL

Em 2014, a ENCTI 2012-2015 teve como objetivo garantir gastos nacionais em P&D em relação ao PIB de 1,8%.⁴⁹ Em 2022, a ENCTI 2016-2022 espera que esse percentual chegue a 2%.⁵⁰ Em 2018, o atual presidente do Brasil (então ainda candidato) prometeu reservar 3% do PIB para gastos com ciência até o final do seu mandato.⁵¹ No entanto, o Brasil investe menos de 1,3% do PIB em CT&I atualmente.⁵² As estimativas para 2018 mostram que os gastos nacionais com P&D como percentual do PIB eram de aproximadamente 1,4%. Os gastos públicos totalizaram 0,79%, sendo 0,47% gastos federais e 0,32% gastos estaduais. Os gastos de empresas totalizaram 0,60%, sendo 0,57% de empresas privadas e estatais.⁵³

Após um período de crescimento econômico acelerado entre 2010 e 2014, o Brasil enfrentou uma grave crise fiscal que obrigou o País a reduzir drasticamente seus investimentos em CT&I. Como pode ser visualizado na figura 2, o orçamento investido pelo FNDTC caiu de R\$ 2,5 bilhões em 2013 para R\$ 766 milhões em 2018, uma redução de cerca de 70%. Os investimentos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

47 NEGRI, Fernanda de. Por Uma Nova Geração de Políticas de Inovação No Brasil. In: **Políticas de Apoio à Inovação Tecnológica No Brasil: Avanços Recentes, Limitações e Propostas de Ações**. Lenita M. Turchi e José M. de Moraes (Eds.). p. 25–46. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2017. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=30774.

48 NEGRI, Fernanda de. Por Uma Nova Geração de Políticas de Inovação No Brasil. In: **Políticas de Apoio à Inovação Tecnológica No Brasil: Avanços Recentes, Limitações e Propostas de Ações**. Lenita M. Turchi e José M. de Moraes (Eds.). p. 25–46. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2017. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=30774.

49 MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012–2015**. Brasília: Secretaria Executiva do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2012. p. 91-92. Disponível em: <https://livroaberto.ibict.br/218981.pdf>.

50 MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012–2015**. Brasília: Secretaria Executiva do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2012. p. 117-120. Disponível em: <https://livroaberto.ibict.br/218981.pdf>.

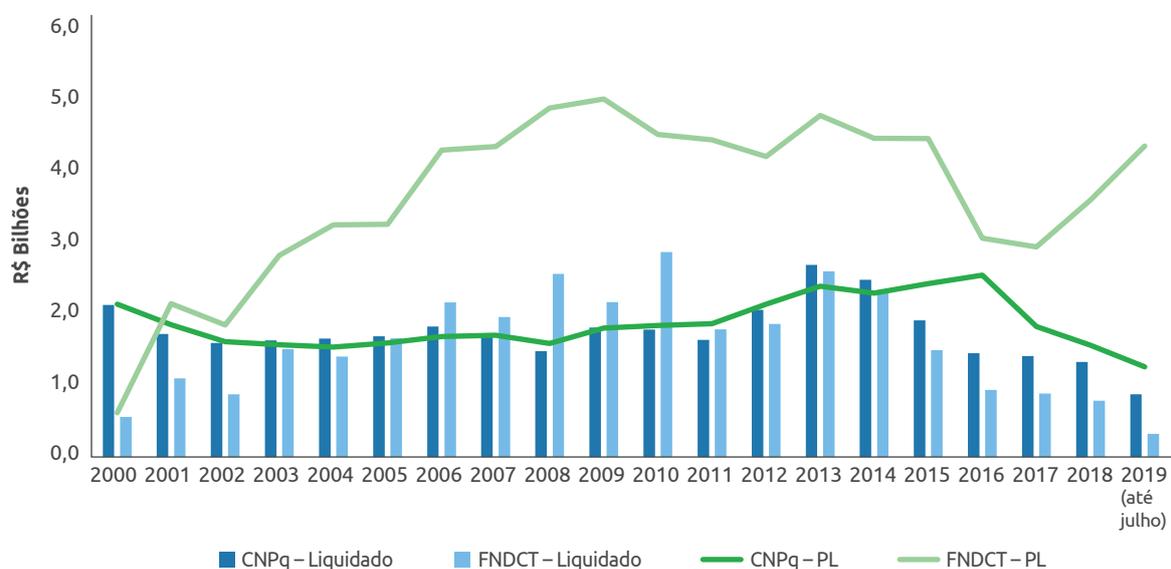
51 BERNANDO, André. A Ciência Brasileira Terá Vez No Governo Bolsonaro? **Revisita Galileu**, 3 de abril de 2019. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Revista/noticia/2019/04/ciencia-brasileira-tera-vez-no-governo-bolsonaro.html>; **Política de CTIE. Respostas de Jair Bolsonaro à ABC e SBPC**. Academia Brasileira de Ciências, 22 de outubro de 2018. Disponível em: <http://www.abc.org.br/2018/10/22/respostas-de-jair-bolsonaro-a-abc-e-sbpc/>.

52 MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. **Recursos Aplicados - Indicadores Consolidados**. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2018. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/indicadores_cti.html.

53 MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. **Recursos Aplicados - Indicadores Consolidados**. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2018. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/indicadores_cti.html.

(CNPq), responsável pelo financiamento de bolsas de estudo e de projetos de pesquisa, caíram de R\$ 2,3 bilhões em 2016 para R\$ 1,2 bilhão em 2019.⁵⁴ Em 2018, as isenções fiscaís somavam US\$ 140 bilhões, equivalentes a 3,97% do PIB brasileiro; desse total, apenas 3,6% foram investidos em CT&I.⁵⁵ A crise fiscal atrofiou o crescimento dos fundos de capital de risco, que representam apenas 0,01% do PIB, contra 0,3% ou mais em outras economias desenvolvidas, como nos Estados Unidos e em Israel.⁵⁶

FIGURA 2 – Orçamento do FNDCT e do CNPq (2000-2019)



Fonte: Fernanda de Negri e Priscila Koeller (2019, p. 9). Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota_tecnica/190828_NT_48_Diset.pdf. Acesso em: 20 mar. 2021.

A economia da inovação no Brasil enfrenta uma ampla gama de desafios em termos de financiamento. Em primeiro lugar, os riscos econômicos associados ao financiamento da inovação são particularmente altos no Brasil devido a um acúmulo de incertezas econômicas, políticas e sociais. Taxas de juros que “afetam negativamente a disposição de lideranças empresariais” exacerbam essas incertezas.⁵⁷ O GII também sugere que o Brasil apresenta uma deficiência em termos dos talentos necessários para gerar pesquisas voltadas para a inovação: o País tem menos de 900 pesquisadores por milhão de habitantes, número

54 NEGRI, Fernanda de; KOELLER, Priscilla. **O Declínio Do Investimento Público Em Ciência e Tecnologia: Uma Análise Do Orçamento Do Ministério Da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações Até o Primeiro Semestre de 2019**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2019. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota_tecnica/190828_NT_48_Diset.pdf.

55 S Soumitra Dutta, Bruno Lanvin e Sacha Wunsch-Vincent (Eds.). **Índice Global de Inovação 2020**. 13. ed. Universidade Cornell, INSEAD e Organização Mundial da Propriedade Industrial, 2020.

56 Soumitra Dutta, Bruno Lanvin e Sacha Wunsch-Vincent (Eds.). **Índice Global de Inovação 2020**. 13. ed. Universidade Cornell, INSEAD e Organização Mundial da Propriedade Industrial, 2020.

57 ANDRADE, Robson B. de. Financing Innovation in Brazil. In: Soumitra Dutta, Bruno Lanvin e Sacha Wunsch-Vincent (Eds.). **Índice Global de Inovação 2020**. 13. ed. Universidade Cornell, INSEAD e Organização Mundial da Propriedade Industrial, 2020. p. 149.

baixo em relação às médias observadas em outros países desenvolvidos.⁵⁸ A CNI também chama atenção para a existência de assimetrias de informação entre investidores e inventores, o que reduz os incentivos para a colaboração. Por essa razão, bancos nacionais e internacionais relutam em financiar projetos de inovação.⁵⁹

QUADRO 3 – Recursos aplicados em programas de suporte à inovação no Brasil, em 2018 ou 2017 (em US\$ milhões)

Programa	Responsável	Valor disponível (US\$ milhões ppp)
Crédito subsidiado	BNDES	889
	FINEP	1200
	Total	2089
Incentivos fiscais para inovação	Lei do Bem (inovação)	1052
	Lei de informática	2837
	Outros	1151
	Total	5040
P&D Compulsório	ANEEL (2017)	280
	ANP	996
	Total	1275
Investimentos públicos em P&D (exceto pós-graduação)	Federais (2017)	6786
	Estaduais (2017)	1819
	Total (2017)	8605

Fonte: ANDRADE, Robson Braga. O financiamento da inovação no Brasil. In: DUTTA, Soumitra; LANVIN, Bruno; WUNSCH-VINCENT, Sacha. (Eds.). *Índice Global de Inovação 2020*. 13. ed. [S.l.]: Universidade Cornell; INSEAD; Organização Mundial da Propriedade Industrial, 2020.

Ao observar melhorias contínuas no ecossistema de financiamento da inovação do Brasil, a CNI identifica diversos desafios e oportunidades. Ela destaca que os incentivos fiscais reduzem claramente o custo dos negócios e incentivam o investimento. “É essencial criar mecanismos permanentes de avaliação” para gerar melhorias contínuas nos incentivos e preservar a confiança do investidor durante crises fiscais.⁶⁰

58 ANDRADE, Robson B. de. Financing Innovation in Brazil. In: Soumitra Dutta, Bruno Lanvin e Sacha Wunsch-Vincent (Eds.). *Índice Global de Inovação 2020*. 13. ed. Universidade Cornell, INSEAD e Organização Mundial da Propriedade Industrial, 2020. p. 149.

59 ANDRADE, Robson B. de. Financing Innovation in Brazil. In: Soumitra Dutta, Bruno Lanvin e Sacha Wunsch-Vincent (Eds.). *Índice Global de Inovação 2020*. 13. ed. Universidade Cornell, INSEAD e Organização Mundial da Propriedade Industrial, 2020. p. 149.

60 ANDRADE, Robson B. de. Financing Innovation in Brazil. In: Soumitra Dutta, Bruno Lanvin e Sacha Wunsch-Vincent (Eds.). *Índice Global de Inovação 2020*. 13. ed. Universidade Cornell, INSEAD e Organização Mundial da Propriedade Industrial, 2020. p. 154.

A análise de Robson Braga de Andrade também observa que o financiamento de créditos pode contribuir para melhorar o financiamento da inovação. Além disso, o Brasil precisa adotar uma série de medidas legais e regulatórias para estimular mercados de capital de risco no sentido de gerar investimentos e interesse na inovação e ampliar mecanismos de coinvestimento público-privado para reduzir riscos gerais.

De modo geral, a despeito dos benefícios gerados para investidores internacionais por inovações no financiamento empresarial e de uma diversidade e quantidade sem precedentes de oportunidades de investimento – em diferentes estágios do ciclo de vida de uma empresa –, ainda persistem muitas lacunas em termos de financiamento⁶¹. Como o Brasil é uma economia desenvolvida, o financiamento da inovação é afetado por diversos obstáculos explicados nesta seção. Para eliminar essas lacunas de financiamento, o Brasil precisa manter e ampliar suas atuais iniciativas de financiamento à inovação.



61 Peter Cornelius, 'Sources of Funding and Entrepreneurship', in *Global Innovation Index 2020*, ed. CORNELIUS, Peter. Sources of Funding and Entrepreneurship. In: Soumitra Dutta, Bruno Lanvin e Sacha Wunsch-Vincent (Eds.). **Índice Global de Inovação 2020**. 13. ed. Universidade Cornell, INSEAD e Organização Mundial da Propriedade Industrial, 2020. p. 84.

4 BRASIL: PERSPECTIVAS INTERNACIONAIS

Esta seção apresenta *insights* da literatura sobre a situação do sistema de inovação do Brasil oferecidos por organizações internacionais que atuam na região, como a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) e o BID, bem como por empresas privadas internacionais selecionadas com grande capacidade de pesquisa, como a Deloitte e a McKinsey and Company. Esta seção inclui um resumo geral desses *insights*, destacando diversas dinâmicas importantes apontadas na literatura, e *insights* organizados em torno das quatro áreas temáticas abordadas neste relatório: infraestrutura e instituições, desempenho tecnológico, talentos e sistema de inovação do Brasil.

4.1 TENDÊNCIAS NO CAMPO DAS PESQUISAS INTERNACIONAIS

A partir de uma perspectiva global comparativa, a inovação brasileira tem sido elogiada pelo seu desempenho moderado, mas enviesado. Isso significa que, embora a inovação brasileira se destaque em algumas áreas, seu desempenho geral é prejudicado pelo seu baixo desempenho em outras. Essa dinâmica de desenvolvimento desigual e desempenho enviesado é destacada na literatura produzida por organizações e empresas internacionais.

No Painel Europeu de Inovação 2020, por exemplo, o Brasil é caracterizado como *inovador moderado*. O relatório observa forte trajetória de melhorias de 2012 em diante. Em relação ao *benchmark* da União Europeia (UE), os pontos fortes do Brasil destacados no relatório residem nas áreas de *marketing*, inovação organizacional e pedidos de registro de marcas.⁶² Outros indicadores contextuais sugerem que, em comparação com a UE, o Brasil apresenta níveis mais elevados de empreendedorismo, embora seus gastos com P&D ainda estejam abaixo da média registrada na UE.⁶³ Consequentemente, o relatório observa que a UE continua bem à frente do Brasil em termos de desempenho.

A literatura analisada destaca outra dinâmica evidente do sistema de inovação do Brasil, que pode ser resumida da seguinte maneira: a despeito de grandes avanços no campo digital, o desenvolvimento digital do País é frequentemente prejudicado por insuficiências

62 HOLLANDERS, Hugo *et al.* **European Innovation Scoreboard 2020**. Luxemburgo: Comissão Europeia, 2020. p. 27.

63 HOLLANDERS, Hugo *et al.* **European Innovation Scoreboard 2020**. Luxemburgo: Comissão Europeia, 2020. P. 29.

e ineficiências off-line. Enquanto o *E-Digital*, composto pelo Plano Nacional de Internet das Coisas, o Programa Ciência na Escola e o programa Brasil Conectado, é aplaudido em toda a literatura, diversos relatórios observam que barreiras off-line ainda prejudicam o desenvolvimento digital e, conseqüentemente, o sistema de inovação do País. Por exemplo, relatórios observam a dificuldade para se registrar patentes⁶⁴ ou abrir uma empresa⁶⁵ no País, entre outras ineficiências de governança e obstáculos burocráticos.

A literatura destaca uma terceira dinâmica: as deficiências observadas e o fraco desempenho do Brasil no setor de TIC oferecem uma oportunidade singular de crescimento. Organizações e empresas internacionais observam que o subinvestimento crônico do Brasil em TIC oferece oportunidades econômicas lucrativas a investidores locais e internacionais,⁶⁶ já que a demanda por bens e serviços de TIC ultrapassa a capacidade atual do setor de satisfazê-la.

Um relatório da Deloitte baseado em pesquisas sólidas sobre a transformação digital no Brasil menciona os objetivos do programa *E-Digital* para destacar diversas oportunidades de crescimento no setor de TIC do País, observando que “o setor de TIC é um facilitador do progresso econômico e também uma importante força motriz para o desenvolvimento da economia digital global.”⁶⁷ O Brasil é um dos maiores mercados para smartphones do mundo; por essa razão, satisfazer a demanda do subsetor de TIC que mais se destaca no Brasil (responsável por 43,5% da receita do setor em 2017) constitui uma oportunidade de investimento.⁶⁸ De modo mais geral, o IDB Invest destaca oportunidades para investimentos em infraestrutura.⁶⁹

Essas três dinâmicas – desempenho moderado em inovação, prejudicado por um desempenho enviesado em subsetores de TIC; avanços no campo digital prejudicados por barreiras off-line; oportunidades de investimento para eliminar deficiências no setor de TIC – são destacadas na literatura e definem como as organizações e as empresas internacionais

64 CALICCHIO, Nicola *et al.* **Brazil Digital Report**. McKinsey & Company; Brazil at Silicon Valley, 2019. Disponível em: http://www.abragames.org/uploads/5/6/8/0/56805537/brazil_digital_report.pdf. p. 73.

65 DELOITTE. **Insights about Digital Transformation and ICT Opportunities for Brazil Report and Recommendations**. janeiro de 2019. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology-media-telecommunications/ICT-insights-report-eng.pdf>.

66 DELOITTE. **Insights about Digital Transformation and ICT Opportunities for Brazil Report and Recommendations**. janeiro de 2019. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology-media-telecommunications/ICT-insights-report-eng.pdf>.

67 DELOITTE. **Insights about Digital Transformation and ICT Opportunities for Brazil Report and Recommendations**. janeiro de 2019. p. 13. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology-media-telecommunications/ICT-insights-report-eng.pdf>.

68 DELOITTE. **Insights about Digital Transformation and ICT Opportunities for Brazil Report and Recommendations**. janeiro de 2019. p. 30. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology-media-telecommunications/ICT-insights-report-eng.pdf>.

69 CASTILLO, Paula; PLASENCIA, Felipe Ezquerro. **Building BIG: Brazil's Challenges and Opportunities in Infrastructure: A Public-Private Perspective**. Washington: IDB Invest, 2019.

veem a inovação brasileira. Diversas outras organizações identificaram essas dinâmicas e *insights* no contexto de Covid-19.⁷⁰

4.2 INOVANDO NO BRASIL

Esta subseção organiza os *insights* oferecidos por organizações e empresas internacionais por área temática: infraestrutura e instituições; desempenho tecnológico; talentos; e sistema de inovação do Brasil.

4.2.1 INFRAESTRUTURA E INSTITUIÇÕES

De modo geral, em que pesem os avanços registrados em algumas áreas, os relatórios internacionais demonstram que o Brasil enfrenta desafios institucionais significativos que prejudicam o desenvolvimento da sua infraestrutura e, conseqüentemente, do seu sistema de inovação. O relatório *Outlook* da organização sem fins lucrativos Global Infrastructure Hub estima que investimentos médios de US\$ 110 bilhões por ano até 2040 são necessário para fechar a “lacuna do investimento em infraestrutura” do Brasil.⁷¹ O relatório mais recente sobre perspectivas econômicas para a América Latina da OCDE também reconhece que, a despeito dos esforços envidados pelo Brasil para melhorar o acesso à infraestrutura e serviços de comunicações, ainda persiste um fosso digital significativo no País.⁷²

O IDB Invest identifica os maiores desafios que o Brasil enfrenta na área de infraestrutura. Além do fraco desempenho do País nos setores de transportes, água e saneamento, seu setor de energia e infraestrutura social enfrenta desafios singulares, como aumento previsto na demanda por energia elétrica que o País não conseguirá acompanhar. Por exemplo, 1,4 milhão de pessoas ainda não tem energia elétrica nas regiões Norte e Nordeste do Brasil e investimentos adicionais de US\$ 100 milhões por ano até 2030 são necessários para resolver esse problema.⁷³

Outros desafios identificados incluem a insegurança regulatória, que prejudica investimentos devido à baixa confiança dos investidores e ao temor de uma politização crescente das agências reguladoras. O relatório observa também que grandes escândalos, como os investigados no âmbito da operação Lava Jato, tiveram impacto negativo na confiança

70 OCDE. **Latin American Economic Outlook 2020**: Digital Transformation for Building Back Better. Paris: OCDE, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/e6e864fb-en>.

71 CASTILLO, Paula; PLASENCIA, Felipe Ezquerro. **Building BIG**: Brazil's Challenges and Opportunities in Infrastructure: A Public-Private Perspective. Washington: IDB Invest, 2019. p. 1.

72 OCDE. **Latin American Economic Outlook 2020**: Digital Transformation for Building Back Better. Paris: OCDE, 2020. p. 278. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/e6e864fb-en>.

73 CASTILLO, Paula; PLASENCIA, Felipe Ezquerro. **Building BIG**: Brazil's Challenges and Opportunities in Infrastructure: A Public-Private Perspective. Washington: IDB Invest, 2019. p. 4.

dos investidores.⁷⁴ Além da insegurança regulatória, o BID Invest chama atenção para mecanismos burocráticos complexos e um sistema de governança em múltiplas camadas que reduz as oportunidades para futuras concessões no âmbito de PPP, além de gerar atrasos e aumentar os custos de projetos já em andamento.⁷⁵ De maneira geral, o IDB Invest identifica “restrições em termos de capacidade” – como uma lei federal de PPP que permite que unidades federativas promulguem a própria estrutura de PPP – que limitam a participação do setor privado em projetos públicos.

Um documento de trabalho do Fundo Monetário Internacional (FMI) reflete essas conclusões, identificando *gargalos de infraestrutura* como um obstáculo fundamental para o crescimento, com impactos negativos na eficiência do mercado, no desempenho das exportações, na integração nacional e na produtividade de modo geral.⁷⁶ Esse documento de trabalho identifica *lacunas de infraestrutura* e as compara com as dos principais concorrentes da economia brasileira. Embora o fornecimento de energia elétrica e a infraestrutura de TIC no Brasil estejam próximos do valor esperado para seu grupo de renda, suas estradas, ferrovias, portos e aeroportos estão *significativamente* abaixo do valor previsto particularmente *sua infraestrutura rodoviária e portuária*.

De acordo com o documento de trabalho do FMI, essa lacuna reflete *um longo período de baixo investimento em infraestrutura*, que caiu de 5,2% do PIB no início da década de 1980 para 2,25% do PIB em 2013.⁷⁷ A queda nos investimentos em infraestrutura gerou diversos desafios de sustentabilidade financeira que afetam a infraestrutura brasileira. Por um lado, os investimentos do setor privado ainda não “preencheram o espaço vazio deixado pelo setor público”;⁷⁸ por outro, embora o BNDES sempre tenha sido importante financiador de infraestrutura, a Lei nº 13.483/2017 determina que a taxa de juros subsidiada pelo BNDES (Taxa de Juros de Longo Prazo – TJLP) seja substituída por uma taxa de juros de longo prazo baseada no mercado. No entanto, a adoção do Acordo de Basileia III “pode impactar a capacidade do setor bancário de aumentar sua carteira no setor de infraestrutura [...]. O Brasil precisará atrair mais desenvolvedores internacionais de infraestrutura com as capacidades técnicas e financeiras necessárias para complementar a oferta do mercado local”.⁷⁹

74 CASTILLO, Paula; PLASENCIA, Felipe Ezquerra. **Building BIG: Brazil's Challenges and Opportunities in Infrastructure: A Public-Private Perspective**. Washington: IDB Invest, 2019. p. 11.

75 CASTILLO, Paula; PLASENCIA, Felipe Ezquerra. **Building BIG: Brazil's Challenges and Opportunities in Infrastructure: A Public-Private Perspective**. Washington: IDB Invest, 2019. p. 11.

76 GARCIA-ESCRIBANO, Mercedes; GOES, Carlos; KARPOWICZ, Izabela. **Filling the Gap: Infrastructure Investment in Brazil**. Fundo Monetário Internacional, julho de 2015.

77 GARCIA-ESCRIBANO, Mercedes; GOES, Carlos; KARPOWICZ, Izabela. **Filling the Gap: Infrastructure Investment in Brazil**. Fundo Monetário Internacional, julho de 2015. p. 11.

78 GARCIA-ESCRIBANO, Mercedes; GOES, Carlos; KARPOWICZ, Izabela. **Filling the Gap: Infrastructure Investment in Brazil**. Fundo Monetário Internacional, julho de 2015. p. 12.

79 CASTILLO, Paula; PLASENCIA, Felipe Ezquerra. **Building BIG: Brazil's Challenges and Opportunities in Infrastructure: A Public-Private Perspective**. Washington: IDB Invest, 2019. p. 12.



Os desafios infraestruturais do Brasil adquiriram uma nova urgência, considerando a magnitude das suas mudanças demográficas, o crescimento populacional e a urbanização. Em 2020, a taxa de urbanização do Brasil era de 84,4%, e sua população urbana somava mais de 160 milhões de habitantes. O diretor da FGV Projetos, Cesar Cunha Campos, comentou em 2015 que o rápido e contínuo crescimento da população urbana do Brasil é um fator de estresse para a sua infraestrutura de transportes. Embora o Brasil tenha adotado medidas mundialmente reconhecidas como avançadas para melhorar a mobilidade urbana, como a implementação de corredores exclusivos para veículos leves sobre trilhos, há muito espaço para melhorias no planejamento integrado, “apoiado por políticas públicas claras, novas tecnologias e maneiras adequadas de salvaguardar o meio ambiente, que constituem o caminho certo na direção da mobilidade sustentável nas cidades do Brasil, assim como em qualquer lugar.”⁸⁰

Melhorar a mobilidade urbana e as conexões infraestruturais urbano-rurais no Brasil é um importante ponto de ação destacado por diversos relatórios, principalmente devido ao surgimento de centros urbanos como grandes polos de inovação e de *startups*.⁸¹

Segundo um relatório do Instituto Brasil do Centro Wilson, divulgado em fevereiro de 2020, até o final do ano, o governo brasileiro espera ter concluído 18 projetos para a venda de ativos públicos, incluindo PPP, concessões e arrendamentos, totalizando US\$ 6,4 bilhões em investimentos.⁸² O relatório destaca os esforços que estão sendo envidados pelo Ministério da Infraestrutura para melhorar a malha ferroviária do País, com investimentos incentivados no projeto Ferrogrão, que pretende ampliar a ferrovia de 177 km entre Lucas do Rio Verde/MT e Sinop/MT até o porto de Miritituba/PA, situado a uma distância de 933 km.⁸³ Além disso, o relatório elogia as concessões

80 CAMPOS, Cesar Cunha. **Business Brief:** Innovation and Urban Mobility in Brazil. OCDE, n.d. Disponível em: <http://www.oecd.org/brazil/innovation-urban-mobility-brazil.htm>.

81 CALICCHIO, Nicola *et al.* **Brazil Digital Report.** McKinsey & Company; Brazil at Silicon Valley, 2019. Disponível em: http://www.abragames.org/uploads/5/6/8/0/56805537/brazil_digital_report.pdf.

82 THE BRAZILIAN REPORT. **Brazil's Infrastructure for Sale in 2020.** Centro Wilson, 19 de fevereiro de 2020. Disponível em: <https://www.wilsoncenter.org/blog-post/brazils-infrastructure-sale-2020>.

83 THE BRAZILIAN REPORT. **Brazil's Infrastructure for Sale in 2020.** Centro Wilson, 19 de fevereiro de 2020. Disponível em: <https://www.wilsoncenter.org/blog-post/brazils-infrastructure-sale-2020>.

rodoviárias em fase de consulta pública, como a da rodovia Dutra entre São Paulo e Rio de Janeiro, administrada até o final do ano pela Concessionária Rodovia Presidente Dutra S/A (Nova Dutra).⁸⁴

O relatório do BID Invest destaca essas importantes oportunidades de investimento, elogiando as medidas tomadas pelo governo brasileiro para viabilizar investimentos privados em infraestrutura. Os autores do relatório, Paula Castillo e Felipe Ezquerria Plascencia, identificam diversas oportunidades futuras de investimento, melhor administradas sob a orientação do BID e de entidades semelhantes. O fortalecimento da governança da infraestrutura (incluindo da capacidade de identificar, estruturar e monitorar projetos no âmbito de PPP ou concessões) é identificado como uma oportunidade de crescimento possibilitada por exercícios de planejamento estratégico e integrado de infraestrutura de longo prazo, como pela oferta de capacitação no financiamento de projetos, em análises de custo-benefício e em estudos adequados nas fases iniciais de projetos. Além disso, o relatório recomenda que o Brasil aproveite oportunidades para melhorar a identificação e alocação de riscos e promova mecanismos de responsabilização e transparência.⁸⁵ O relatório identificou outra oportunidade na chance de preencher a lacuna da falta de capacidade em PPP por meio de treinamentos focados, como cursos de preparação com certificação CP3P,⁸⁶ para estimular investimentos locais estratégicos em infraestrutura e gerar conhecimento na área de investimento.

4.2.2 DESEMPENHO TECNOLÓGICO

Embora o desempenho tecnológico do Brasil tenha melhorado muito nos últimos anos, os relatórios analisados observam que o País apresenta diversas deficiências no setor de TIC que impactam seu desempenho e competitividade na mesma medida. É importante destacar que, embora a pesquisa mais recente da OCDE elogie a tecnologia do Brasil em ampla gama de indicadores tecnológicos – por seu desempenho no Índice de Desenvolvimento de Governo Eletrônico⁸⁷ e melhorias constantes em indicadores de dados abertos, entre outros –, suas pesquisas sugerem que o desempenho tecnológico do Brasil está bem abaixo da média registrada na OCDE.⁸⁸ Regionalmente, o Brasil apresenta desempenho inferior em TIC em relação a economias como Costa Rica e Uruguai. Assim sendo, há uma

84 THE BRAZILIAN REPORT. **Brazil's Infrastructure for Sale in 2020**. Centro Wilson, 19 de fevereiro de 2020. Disponível em: <https://www.wilsoncenter.org/blog-post/brazils-infrastructure-sale-2020>.

85 CASTILLO, Paula; PLASENCIA, Felipe Ezquerria. **Building BIG: Brazil's Challenges and Opportunities in Infrastructure: A Public-Private Perspective**. Washington: IDB Invest, 2019.

86 SIQUEIRA, Marcos. **Filling the Local PPP Capacity Gap in Brazil: How the CP3P Program Can Help**. Banco Mundial, 14 de setembro de 2020. Disponível em: <https://blogs.worldbank.org/ppps/filling-local-ppp-capacity-gap-brazil-how-cp3p-program-can-help>.

87 BASE DE CONHECIMENTOS SOBRE GOVERNO ELETRÔNICO DA ONU. **E-Government Development Index (EGDI)**. n.d. Disponível em: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/About/Overview/E-Government-Development-Index>.

88 OCDE. **Latin American Economic Outlook 2020: Digital Transformation for Building Back Better**. Paris: OCDE, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/e6e864fb-en>.

disjunção no desempenho tecnológico dos setores público e privado no Brasil e diferenças no desempenho entre eles. As exportações de alta tecnologia do Brasil como uma proporção de todas as exportações de produtos manufaturados subiram para 13% em 2018, superando a média regional de 8,6%, mas ficando abaixo da média da OCDE (15,1%).⁸⁹

Como observado pela empresa McKinsey and Company, o consumidor brasileiro “está pronto para a disrupção digital”, mas “a inclusão digital está apenas começando”. Mais de dois em cada três brasileiros têm acesso a smartphones e à internet e os brasileiros ocupam o segundo lugar no mundo no uso de plataformas de mídia social, como Facebook, Instagram e WhatsApp.⁹⁰ No entanto, suas conexões de internet ainda são mais lentas do que na maioria das economias desenvolvidas. Os smartphones estão entre os dispositivos com alta penetração no Brasil, mas, como mencionado no relatório da Deloitte, “ainda há espaço para aumentar a penetração de dispositivos”.⁹¹ As conclusões desse relatório são corroboradas pelo Índice de Comércio Eletrônico B2C da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento, que aponta para apoio constantemente elevado ao comércio eletrônico entre os consumidores brasileiros, que estaria acima da média regional, mas abaixo da média da OCDE.⁹²

Relatórios registram ampla variedade de iniciativas de promoção da transformação digital nos níveis federal e estadual. Entre essas iniciativas, eles destacam o programa *E-Digital* do Brasil, cujos objetivos são desburocratizar a governança e promover a eficiência digital do setor público, abordar a crescente exclusão digital e contribuir para uma economia fundamentada em dados com indivíduos e empresas prontos para o mundo digital. O programa e as iniciativas de governança digital associadas a ele (coordenados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação) têm sido elogiados em toda a literatura, e com razão.

Segundo uma análise recente da OCDE, a pontuação do Brasil subiu de 0,57, em 2008, para 0,73, em 2018, no Índice de Desenvolvimento de Governo Eletrônico, que mede a capacidade e a disposição de uma economia em usar TIC. Essa pontuação supera a média latino-americana de 0,65, mas está bem abaixo da média da OCDE de 0,82.⁹³ Do ponto de vista da inclusão digital, não se pode duvidar que iniciativas como a do Brasil Conectado

89 OCDE. **Latin American Economic Outlook 2020: Digital Transformation for Building Back Better**. Paris: OCDE, 2020. p. 279. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/e6e864fb-en>.

90 CALICCHIO, Nicola *et al.* **Brazil Digital Report**. McKinsey & Company; Brazil at Silicon Valley, 2019. p. 28. Disponível em: http://www.abragames.org/uploads/5/6/8/0/56805537/brazil_digital_report.pdf.

91 CALICCHIO, Nicola *et al.* **Brazil Digital Report**. McKinsey & Company; Brazil at Silicon Valley, 2019. p. 47. Disponível em: http://www.abragames.org/uploads/5/6/8/0/56805537/brazil_digital_report.pdf.

92 OCDE. **Latin American Economic Outlook 2020: Digital Transformation for Building Back Better**. Paris: OCDE, 2020. p. 278-279. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/e6e864fb-en>.

93 OCDE. **Latin American Economic Outlook 2020: Digital Transformation for Building Back Better**. Paris: OCDE, 2020. p. 278-279. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/e6e864fb-en>.

tiveram impacto positivo: o número de alunos por computador subiu de 3,7 em 2015 para 6,0 em 2018.⁹⁴

Ao considerar esses dados, a OCDE também observa a disposição do Brasil em cooperar no campo da pesquisa e desenvolvimento digital em nível internacional, tendo um acordo em andamento com a UE sobre a visão, os padrões e o espectro 5G baseado em um marco de 2008 para cooperação científica e tecnológica.⁹⁵

O desempenho tecnológico do Brasil também é julgado com base na prontidão para a disrupção provocada por novas tecnologias, como a da IoT. De acordo com uma pesquisa realizada por BID Invest, GSMA e Frost e Sullivan em 2019, a receita industrial da IoT no Brasil deve chegar a US\$ 3,293 bilhões em 2021, considerando as oportunidades emergentes para sua aplicação na agricultura, no campo das cidades inteligentes e no setor automotivo e de manufatura. No entanto, o ecossistema da IoT no Brasil “ainda é fragmentado”. Inovadores e investidores estão enfrentando o desafio de coordenar e integrar capacidades para oferecer soluções de serviços, ponta a ponta, eficientes e habilitadas pela IoT dentro e entre diversos atores. O relatório elogia o Plano Nacional de IoT proposto por um decreto, emitido em junho de 2019, e observa que uma conectividade melhor e ampliada “oferece muitas possibilidades” para o desenvolvimento nacional de IoT e para inovações sustentadas.⁹⁶

A maioria das pesquisas analisadas indica que as deficiências atualmente observadas no desempenho tecnológico do Brasil – e, na verdade, na capacidade da infraestrutura do País – oferecem ampla gama de oportunidades para investidores nacionais e internacionais. Os pesquisadores da Deloitte observam que o mercado de smartphones é um subsetor estratégico,⁹⁷ já que “o Brasil será um dos cinco maiores mercados de smartphones do mundo até 2025, com 200 milhões de conexões móveis”.⁹⁸ A telefonia móvel é o subsetor de TIC mais proeminente do Brasil, tendo respondido por 43,5% da receita do setor em 2017. Segundo o relatório da Deloitte, eliminar a lacuna emergente entre a oferta e a demanda representa uma oportunidade para aumentar a competitividade tecnológica e o bem-estar social do Brasil, uma vez que os investimentos em áreas prioritizadas previstos

94 OCDE. **Latin American Economic Outlook 2020: Digital Transformation for Building Back Better**. Paris: OCDE, 2020. p. 278-279. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/e6e864fb-en>.

95 OCDE. **Latin American Economic Outlook 2020: Digital Transformation for Building Back Better**. Paris: OCDE, 2020. p. 278-279. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/e6e864fb-en>.

96 IDB INVEST, GSMA; FROST E SULLIVAN. **Prepare for the Internet of Things Disruption: Focus on Latin America**. Corporação Interamericana de Investimentos, 2019. p. 2-3.

97 DELOITTE. **Insights about Digital Transformation and ICT Opportunities for Brazil Report and Recommendations**. janeiro de 2019. p. 18. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology-media-telecommunications/ICT-insights-report-eng.pdf>.

98 DELOITTE. **Insights about Digital Transformation and ICT Opportunities for Brazil Report and Recommendations**. janeiro de 2019. p. 13. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology-media-telecommunications/ICT-insights-report-eng.pdf>.

no programa *E-Digital* "podem acelerar o desenvolvimento do Brasil e eliminar as lacunas observadas atualmente".⁹⁹

Além de destacar as oportunidades oferecidas por investimentos no mercado de smartphones do Brasil e no seu cenário da conectividade, o relatório da Deloitte supramencionado enfoca outras prioridades do programa *E-Digital* do Brasil que, com investimentos direcionados, oferece a promessa de catalisar a transformação digital em larga escala: 5G, fibra ótica, computação em nuvem, cidades seguras e talentos no campo digital.¹⁰⁰

4.2.3 TALENTOS

A literatura concorda que o Brasil está enfrentando um problema de *fuga de cérebros* na retenção de talentos, como também observado em outras economias do Brics.¹⁰¹ Além disso, a maioria dos relatórios observa que o Brasil apresenta uma deficiência em habilidades digitais. No entanto, geralmente, a literatura também reconhece que, como os brasileiros dão preferência a uma cultura de trabalho de baixo estresse, vibrante e aberta para mudanças,¹⁰² há oportunidades significativas de crescimento no Brasil. Oitenta por cento (80%) dos professores no Brasil afirmam estar abertos a mudanças no uso de tecnologias.¹⁰³

Tanto no setor público quanto no privado, pesquisas realizadas por organizações e empresas internacionais sugerem que o cenário de talentos do Brasil não está particularmente bem preparado para o desenvolvimento digital. Há uma lacuna entre o futuro digital almejado pelo Brasil e o nível atual de qualificação da sua força de trabalho, tanto em termos de habilidades digitais quanto de práticas intensivas em conhecimento.¹⁰⁴ Em 2016, somente cerca de 20% da força de trabalho brasileira apresentavam um desempenho superior em empregos altamente intensivos em conhecimento, bem abaixo da média da OCDE, de mais de 35%.¹⁰⁵ Quarenta e um por cento (41%) dos trabalhadores brasileiros observam

99 DELOITTE. **Insights about Digital Transformation and ICT Opportunities for Brazil Report and Recommendations**. janeiro de 2019. p. 37. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology-media-telecommunications/ICT-insights-report-eng.pdf>.

100 DELOITTE. **Insights about Digital Transformation and ICT Opportunities for Brazil Report and Recommendations**. janeiro de 2019. p. 39. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology-media-telecommunications/ICT-insights-report-eng.pdf>.

101 ANDRADE, Robson B. de. Financing Innovation in Brazil. In: Soumitra Dutta, Bruno Lanvin e Sacha Wunsch-Vincent (Eds.). Índice Global de Inovação 2020. 13. ed. Universidade Cornell, INSEAD e Organização Mundial da Propriedade Industrial, 2020.

102 CALIGIURI, Paula. **Differentiating for Success: Securing Top Talent in the BRICs**. n.d. Disponível em: [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Securing-top-talent-in-the-BRICs/\\$FILE/EY-Securing-top-talent-in-the-BRICs.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Securing-top-talent-in-the-BRICs/$FILE/EY-Securing-top-talent-in-the-BRICs.pdf).

103 OCDE. **Making the Most of Technology for Learning and Training in Latin America**. Paris: OECD, 2020. Disponível em: <https://www.oecd.org/brazil/making-the-most-of-technology-for-learning-and-training-in-latin-america-ce2b1a62-en.htm>.

104 DELOITTE. **Insights about Digital Transformation and ICT Opportunities for Brazil Report and Recommendations**. janeiro de 2019. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology-media-telecommunications/ICT-insights-report-eng.pdf>.

105 DELOITTE. **Insights about Digital Transformation and ICT Opportunities for Brazil Report and Recommendations**. janeiro de 2019. p. 86. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology-media-telecommunications/ICT-insights-report-eng.pdf>.

que suas dificuldades para preencher vagas disponíveis se devem à falta das chamadas habilidades técnicas em todos os setores.¹⁰⁶

Alguns relatórios atestam a moderada competitividade tecnológica do Brasil no setor de educação, que apresenta uma deficiência regionalmente normal, mas globalmente preocupante, no uso e acesso a TIC. Por exemplo, apenas 41% dos professores do ensino médio inferior têm a possibilidade de usar TIC.¹⁰⁷ Consequentemente, o Brasil fica para trás no número total de graduados em STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática) e os indicadores sugerem que esse cenário não mudará no futuro próximo,¹⁰⁸ particularmente porque os gastos públicos com educação são mais altos que a média regional, sugerindo que “o Brasil tem gastos públicos ineficientes [...] e suas lacunas em termos de competências em TIC estão ficando cada vez maiores”.¹⁰⁹

A Pesquisa de Escassez de Talentos de 2016 identifica que, de modo geral, os trabalhadores brasileiros são “pouco qualificados e precisam de muito apoio dos setores público e privado a programas de treinamento”.¹¹⁰ Para impulsionar o Brasil no sentido de se tornar *o centro de talentos da América Latina* e alavancar talentos como os maiores impulsionadores da transformação digital, a Deloitte apresenta as seguintes recomendações operacionais:¹¹¹

- Estimular mecanismos de cooperação com o setor privado e instituições educacionais.
- Criar grupos de estudo para definir empregos futuros.
- Criar e oferecer incentivos a institutos de pesquisa.
- Promover o reconhecimento financeiro e profissional dos professores.
- Promover eventos para estimular a adesão a STEM.
- Incluir medidas de desenvolvimento de talentos digitais em iniciativas emergentes relacionadas a TIC.

106 DELOITTE. **Insights about Digital Transformation and ICT Opportunities for Brazil Report and Recommendations**. janeiro de 2019. p. 86. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology-media-telecommunications/ICT-insights-report-eng.pdf>.

107 OCDE. **Making the Most of Technology for Learning and Training in Latin America**. Paris: OECD, 2020. Disponível em: <https://www.oecd.org/brazil/making-the-most-of-technology-for-learning-and-training-in-latin-america-ce2b1a62-en.htm>.

108 CALICCHIO, Nicola *et al.* **Brazil Digital Report**. McKinsey & Company; Brazil at Silicon Valley, 2019. p. 77. Disponível em: http://www.abragames.org/uploads/5/6/8/0/56805537/brazil_digital_report.pdf.

109 DELOITTE. **Insights about Digital Transformation and ICT Opportunities for Brazil Report and Recommendations**. janeiro de 2019. p. 87. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology-media-telecommunications/ICT-insights-report-eng.pdf>.

110 DELOITTE. **Insights about Digital Transformation and ICT Opportunities for Brazil Report and Recommendations**. janeiro de 2019. p. 85. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology-media-telecommunications/ICT-insights-report-eng.pdf>.

111 DELOITTE. **Insights about Digital Transformation and ICT Opportunities for Brazil Report and Recommendations**. janeiro de 2019. P. 84, 93-94. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology-media-telecommunications/ICT-insights-report-eng.pdf>.

Relatórios da Ernest&Yung (EY) incluem pesquisas sobre talentos nos países do Brics e identificam cinco estratégias para o Brasil reter seus melhores talentos. Os brasileiros entrevistados favorecem uma cultura vibrante e sociável, especialmente devido ao “espírito” empreendedor do Brasil, onde 39% da força de trabalho na faixa etária dos 18 aos 64 anos têm uma empresa própria em algum momento, a despeito da alta mortalidade de empresas no País.¹¹² As recomendações para empresas que atuam no Brasil incluem as seguintes:¹¹³

- Acomodar diferentes objetivos de carreira e focar programas de alto potencial para estabelecer novos empreendimentos e lançar novos projetos.
- Construir uma marca diferenciada de empregador por país e profissão e enfatizar especificamente a responsabilidade social corporativa como elemento integrado.
- Desenvolver estilos de comportamento entre colegas de trabalho e líderes que promovam o engajamento. Como os entrevistados brasileiros afirmaram enfaticamente apreciar a companhia de colegas inspiradores, motivados e sociáveis, as empresas devem adquirir e desenvolver essas características e incorporá-las a programas de comunicação interna e externa.
- Criar ambientes de trabalho sintonizados com as preferências do país. No Brasil, essas preferências recaem sobre ambientes de baixo estresse, acolhedores e vibrantes.
- Por último, moldar salários e benefícios a diferenças individuais e culturais e oferecer aos trabalhadores brasileiros planos de carreira claros com potencial atraente de ganhos futuros.

4.2.4 SISTEMA DE INOVAÇÃO DO BRASIL

Pesquisas realizadas por organizações e empresas internacionais enfocam determinados aspectos do sistema de inovação, como *hubs* de inovação, *startups*, patentes e inovações nas políticas, para citar alguns deles. De maneira geral, as pesquisas analisadas são unânimes na avaliação de que o sistema de inovação do Brasil está concentrado em torno de *hubs* urbanos e que, a despeito dos avanços observados no desenvolvimento digital de negócios e do comércio, a facilidade de inovar e participar da economia digital é prejudicada por barreiras off-line.

112 CALICCHIO, Nicola *et al.* **Brazil Digital Report**. McKinsey & Company; Brazil at Silicon Valley, 2019. p. 66. Disponível em: http://www.abragames.org/uploads/5/6/8/0/56805537/brazil_digital_report.pdf.

113 MAURER, Roy. **Think Local**: Retain Top Talent in the BRICs. 12 de fevereiro de 2014. <https://www.shrm.org/resourcesandtools/hr-topics/global-hr/pages/local-retain-top-talent-brics.aspx>.

Um relatório recente da São Paulo Tech afirma que o estado de São Paulo concentrou cerca de 83% de todos os investimentos nacionais em *startups* de base tecnológica nos últimos meses¹¹⁴ e que ele concentra mais de 3.300 *startups* e 25 incubadoras.¹¹⁵ Além disso, São Paulo é um centro tão importante que atraiu mais financiamentos do que países inteiros da região. No mesmo período, ele atraiu mais investimentos para seu ecossistema de *startups* de base tecnológica do que Chile, Colômbia, Argentina e México. Além de São Paulo, os estados de Santa Catarina, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul, Pernambuco, Bahia e o Distrito Federal são *hubs* de inovação reconhecidos, mas eles têm muito menos *startups*, incubadoras, aceleradoras e instituições de ensino superior do que São Paulo.

Como observado no relatório **Doing Business 2019** (que mede a facilidade de abrir uma nova empresa em um país), o Brasil está abaixo da média da América Latina e do Caribe, tendo sido classificado na 124ª posição nesse quesito.¹¹⁶ Embora o Fórum Econômico Mundial tenha observado que o Brasil eliminou algumas das barreiras off-line que prejudicam a inovação, digitalizando o processo de abertura de empresas e de concessão de licenças comerciais por meio de um portal on-line, surgiram novos obstáculos. Por exemplo, o processo de transferência de titularidade de uma empresa tornou-se comparavelmente mais complicado e implica um ônus tributário maior e o horário do expediente do órgão responsável pelo registro de empresas foi reduzido. A pesquisa da Deloitte concorda que “a despeito de iniciativas para reduzir a burocracia, ainda há barreiras que prejudicam a abertura de novas empresa no país”.¹¹⁷



114 MARI, Angelica. The Brazil Tech And Innovation Round-Up: Report Examines São Paulo Startup Investment, Digital Citizen Services Increase, Surveillance Gets Challenged. **Forbes**, 24 de abril de 2020. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/angelicamarideoliveira/2020/04/24/the-brazil-tech-and-innovation-roundup-report-examines-so-paulo-startup-investment-digital-citizen-services-increase-surveillance-gets-challenged/#6dc5c3573928>.

115 CALICCHIO, Nicola *et al.* **Brazil Digital Report**. McKinsey & Company; Brazil at Silicon Valley, 2019. p. 94. Disponível em: http://www.abragames.org/uploads/5/6/8/0/56805537/brazil_digital_report.pdf.

116 BANCO MUNDIAL. **Brazil: Doing Business 2019**. BANCO MUNDIAL, 2019.

117 DELOITTE. **Insights about Digital Transformation and ICT Opportunities for Brazil Report and Recommendations**. janeiro de 2019. p. 35. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology-media-telecommunications/ICT-insights-report-eng.pdf>.

4.3 O IMPACTO DE COVID-19 SOBRE A PRONTIDÃO PARA O FUTURO DO BRASIL

No primeiro semestre de 2020, a crise da pandemia de Covid-19 provocou quedas de mais de 20% na produção global em algumas economias avançadas e emergentes, uma contração que teria sido muito maior sem o apoio de políticas adotadas nessas economias para amenizar seus efeitos. As perspectivas econômicas globais retornaram lentamente a níveis próximos aos observados antes da pandemia após uma série de medidas de *lockdown* e a reabertura inicial da atividade econômica. No entanto, o ritmo de recuperação perdeu força ao longo do verão boreal, principalmente após o surgimento de uma segunda e até terceira onda da pandemia.

Em muitos casos, a ajuda disponibilizada pelos governos manteve e até estabilizou os níveis de renda das famílias, permitindo que seus gastos com bens duráveis voltassem aos níveis observados antes da pandemia mais rapidamente do que esperado. No entanto, os gastos com serviços que exigem interações presenciais entre pessoas continuam limitados, bem como a mobilidade internacional e as viagens. Para muitas economias orientadas para exportações, essa situação afetará o retorno à normalidade, principalmente sem investimentos do setor privado na recuperação dos níveis gerais do comércio internacional.¹¹⁸

A economia do Brasil vinha se recuperando lentamente de uma recessão quando a pandemia de Covid-19 eclodiu. Como proposto nas **Perspectivas Econômicas da OCDE** publicadas em dezembro de 2020, os níveis de atividade econômica no Brasil ainda estarão aquém dos registrados antes da pandemia no final de 2022, a despeito das projeções de crescimento do PIB de 2,6% em 2021 e de 2,2% em 2022.

118 OCDE. **Latin American Economic Outlook 2020: Digital Transformation for Building Back Better**. Paris: OCDE, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/e6e864fb-en>.

Essa publicação elogiou a “sólida resposta fiscal e monetária do Brasil”, que “conseguiu evitar uma contração econômica mais acentuada”.¹¹⁹

Para mitigar os impactos econômicos negativos de longo prazo da crise, as **Perspectivas Econômicas da OCDE** observam que o Brasil deve passar por reformas estruturais para melhorar o clima para investimentos e a concorrência, além de apoiar oportunidades de capacitação profissional e de requalificação para trabalhadores brasileiros.¹²⁰ Uma publicação anterior desse relatório já em 2020 projetou que a economia brasileira se recuperaria lenta e parcialmente, mas alguns empregos e empresas não conseguirão sobreviver ao estresse gerado pela pandemia. A confiança e as expectativas de consumidores e empresas caíram drasticamente.¹²¹

O apoio à política fiscal, monetária e estrutural deve ser mantido para preservar a confiança e limitar incertezas e deve evoluir e se adaptar de acordo com as condições econômicas subjacentes. Muitos bancos centrais anunciaram que flexibilizariam suas políticas monetárias ainda mais em 2020. Mudanças nas estruturas das políticas também estão sendo adotadas para reassegurar aos investidores que as taxas de juros permanecerão baixas por um longo período.¹²²

Os anúncios de medidas fiscais adicionais feitos por muitos países são bem-vindos. Seu objetivo deve ser evitar arrochos orçamentários prematuros em tempos de grande fragilidade econômica. Um aspecto crucial é que um apoio fiscal sólido não deve impedir que sejam feitos ajustes necessários em programas emergenciais essenciais – como esquemas de retenção de empregos e medidas de apoio à renda dos trabalhadores, entre outros – para limitar os custos de longo prazo gerados pela crise e estimular a realocação de recursos para setores promissores em processo de crescimento. Melhorar a cooperação global para manter fronteiras abertas e estimular o fluxo livre do comércio, dos investimentos e – o que é ainda mais essencial – dos equipamentos médicos tornou-se mais importante do que nunca, não apenas para combater o vírus, mas também para acelerar a recuperação econômica global.¹²³

119 OCDE. Brazil. **OECD Economic Outlook**, Paris, v. 2020, ed. 2.

120 OCDE. Brazil. **OECD Economic Outlook**, Paris, v. 2020, ed. 2.

121 OCDE. **Latin American Economic Outlook 2020: Digital Transformation for Building Back Better**. Paris: OCDE, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/e6e864fb-en>.

122 OCDE. **Latin American Economic Outlook 2020: Digital Transformation for Building Back Better**. Paris: OCDE, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/e6e864fb-en>.

123 OCDE. **Latin American Economic Outlook 2020: Digital Transformation for Building Back Better**. Paris: OCDE, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/e6e864fb-en>.

5 BRASIL: UMA PERSPECTIVA DO SETOR PRIVADO

Esta seção apresenta as recomendações da CNI e da MEI para o sistema de inovação brasileiro. Ela se baseia em diagnósticos e propostas extraídas de estudos da CNI e da MEI, particularmente da **Agenda da MEI 2019-2020**,¹²⁴ do **Mapa Estratégico da Indústria da CNI 2018-2022**¹²⁵ e da **Sondagem Especial da CNI: Indústria 4.0**,¹²⁶ bem como de documentos das Reuniões e Diálogos da MEI.¹²⁷

5.1 PREOCUPAÇÕES GERAIS E DIAGNÓSTICO

A despeito de alguns avanços importantes, setores da indústria e do empresariado têm expressado preocupações com o atual sistema de inovação do Brasil. A MEI, uma iniciativa da CNI para aumentar a capacidade do País no terreno da inovação, aponta que grande parte das empresas brasileiras não está preparada para mudanças na competitividade global e seus profundos impactos na economia, particularmente a indústria de transformação. O Brasil tem antigas dificuldades para planejar e executar projetos de longo prazo e seus modelos de governança são, em muitos casos, fragmentados ou mesmo superficiais.

Segundo a MEI, o Brasil precisa adotar uma agenda de priorização de CT&I para superar esse obstáculo. Isso é crucial para a transição do Brasil para uma economia digital centrada nas TICs e em transformações digitais em todas as fases de produção e nas cadeias de valor. As propostas defendidas pela MEI estão organizadas em torno de seis eixos temáticos: política e governança de CT&I, regulação de CT&I, financiamento de CT&I, melhorias nos recursos humanos, inserção global da indústria local por meio da inovação e promoção do empreendedorismo inovador.

124 CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Agenda Da Mobilização Empresarial Pela Inovação: 2019-2020**. 2018. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2018/12/agenda-da-mei-2019-2020/>. A Agenda da MEI 2019-2020 é a principal fonte usada nesta seção.

125 CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Mapa Estratégico da Indústria 2018-2022**. Brasília: Confederação Nacional da Indústria, 2018. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2018/10/strategy-map-industry/>.

126 CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Indústria 4.0: Um Novo Desafio para a Indústria Brasileira. Sondagem Especial**. Brasília: Confederação Nacional da Indústria, abril de 2016. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/statistics/special-survey-industry-4-0/>.

127 Notas das reuniões e diálogos podem ser encontradas no endereço: <http://www.portaldaindustria.com.br/cni/canais/mei/biblioteca/downloads/>.



5.2 POLÍTICA E GOVERNANÇA DE CT&I

A CT&I deve ser priorizada por meio de uma política nacional de inovação abrangente, bem estruturada e de longo prazo como eixo central de um projeto de desenvolvimento econômico.¹²⁸ Essa política nacional de inovação deve ser capaz de sobreviver a mudanças de governo. A MEI propõe que o Brasil aprenda com líderes globais – como Alemanha, Estados Unidos e China – que, além de investir mais de 2% do PIB em atividades de P&D, contra 1,3% no Brasil, implementaram estratégias nacionais ao desenvolvimento da manufatura avançada e à transição para a economia digital.

A MEI destaca que a estratégia de CT&I do Brasil deve prestar atenção em dois aspectos fundamentais: na governança dos atores do ecossistema de inovação no nível estratégico de governo e na existência de metas compartilhadas com setores privados com clara definição das contrapartidas. No que diz respeito à governança, a MEI defende um modelo de governança com forte núcleo central de poder decisório no sentido de permitir que a política estabeleça vínculos diretos e robustos com as instâncias mais altas do governo, em bases semelhantes às do Escritório de Política Científica e Tecnológica dos Estados Unidos e do Conselho de Ciência, Tecnologia e Inovação do Japão. Isso exige a promoção de uma engenharia institucional voltada à articulação interministerial e à redução de falhas de coordenação. A MEI sugere o seguinte modelo:¹²⁹

¹²⁸ O Brasil implementou duas estratégias nacionais de CT&I: a ENCTI 2012-2015 e a ENCTI 2016-2022. No entanto, a MEI destaca que, embora a agenda de inovação tenha sido priorizada em programas governamentais, o Brasil não avançou “na construção de uma estratégia nacional robusta de CT&I, com prioridades de investimento, objetivos de longo prazo e possíveis meios para alcançar os objetivos propostos bem fundamentados”. Confederação Nacional da Indústria, ‘Agenda da Mobilização Empresarial Pela Inovação: 2019-2020, p. 17-19.

Além disso, uma consulta pública foi lançada em 2019 no Brasil pelo MCTIC para colher contribuições para uma Política Nacional de Inovação e a MEI apresentou suas recomendações, argumentando que a PNI define metas, indica, com clareza, os recursos disponíveis e prevê os cronogramas de implementação e um sistema de monitoramento e avaliação. Diego Abreu, ‘MEI Apresenta Sugestões à Proposta da Política Nacional de Inovação’, Agência CNI de Notícias, 2 de dezembro de 2019, <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/inovacao-e-tecnologia/mei-apresenta-sugestoes-a-proposta-da-politica-nacional-de-inovacao/>.

¹²⁹ A MEI salienta que o modelo é ilustrativo. O que, realmente, importa, segundo a MEI, é que o futuro da inovação brasileira seja construído com base em uma visão nacional comum comandada pelos níveis mais altos do Poder Executivo, com ações apoiadas na concertação público-privada e em uma alocação significativa e previsível de recursos.

FIGURA 3 – Mapa institucional da MEI para a formulação de políticas de inovação no Brasil

Fonte: Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI), Agenda 2019-2020.¹³⁰

Em última análise, a estratégia nacional de inovação do Brasil deve ser compartilhada e executada entre os setores empresarial e industrial. Ambos os setores devem ser empoderados na elaboração e execução da política. Deve haver transparência em relação aos recursos disponíveis e ao cronograma de implementação para garantir que as ações em termos de políticas sejam implementadas de maneira previsível e segura. O setor privado deve desempenhar papel mais robusto como aliado do governo na promoção da inovação brasileira.

5.3 REGULAÇÃO DE CT&I

Segundo a MEI, o ambiente regulatório de CT&I no Brasil sempre se caracterizou por um grau elevado de complexidade e fragmentação. Embora tenham sido observadas algumas melhorias nos últimos anos – como a definição do Novo Marco Legal de CT&I –, a MEI destaca que ainda há muita insegurança jurídica e procedimentos burocráticos complexos que dificultam as atividades das empresas e comprometem as interações entre os setores público e privado. As principais recomendações da MEI enfocam a necessidade de melhorias no sistema de incentivos e na legislação da propriedade intelectual, com o objetivo de ajudar as empresas a encontrar apoio e incentivos para investir em inovação.

¹³⁰ Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI), 'Agenda 2019-2020' / Confederação Nacional da Indústria, Serviço Social da Indústria, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Instituto Euvaldo Lodi (Brasília: CNI, 2019). * Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC) é o antigo nome do MCTI. O MCTIC foi desmembrado em MCTI e Ministério das Comunicações (MiniCom).

Em primeiro lugar, a MEI recomenda menos burocracia e responsabilização na execução de recursos para empresas inovadoras. Além disso, é necessário aprimorar a Lei nº 13.655/2018, que trata dos processos decisórios das autoridades administrativas, no sentido de garantir a segurança jurídica e apoiar o empreendedorismo do setor público e estimular sua aplicação na gestão pública e sua adesão às práticas dos órgãos de controle.

Apoiando melhorias no sistema de incentivos, a MEI defende que um número maior de empresas seja beneficiado pelo principal mecanismo de incentivos fiscais federais de estímulo à inovação (a Lei do Bem), o que só será possível se as restrições impostas pela legislação que prevê os benefícios forem reduzidas. Essa etapa é fundamental para garantir a segurança dos investimentos em P&D, considerando que os incentivos fiscais reduzem o risco dos investimentos de empresas em atividades de inovação e o custo de capital. A MEI também defende a implementação de um marco legal específico para *startups*, o que deve proporcionar mais incentivos e facilidades para empresas desse tipo.

Por último, a MEI destaca que o sistema de propriedade intelectual do Brasil deve ser aprimorado, principalmente no sentido de dar mais agilidade aos processos de concessão de patentes e garantir maior segurança jurídica aos direitos de propriedade intelectual. O Brasil deve assinar acordos internacionais que facilitem o depósito simultâneo de pedidos de marcas, patentes e desenhos industriais. Além disso, é importante fortalecer o sistema de registro interno de marcas e patentes para reduzir os prazos de análise dos pedidos.

5.4 FINANCIAMENTO DE CT&I

As empresas brasileiras destacam que a falta de financiamento é um dos principais entraves à inovação. Essa falta de recursos é ainda maior para o sistema de subvenção econômica, que tem sofrido grandes cortes orçamentários nas áreas de CT&I nos últimos anos. Os poucos recursos disponíveis são aplicados de forma dispersa, sem o estabelecimento de áreas prioritárias ou nichos de excelência. Por essa razão, a MEI defende a necessidade de se reestruturar o sistema nacional de financiamento à inovação.

É importante aumentar os investimentos públicos e privados nas áreas de CT&I e garanti-los no longo prazo. Como investimentos essenciais no futuro do País, os recursos de CT&I não devem sofrer cortes e discontinuidades. Especificamente no que diz respeito às políticas governamentais, a alocação orçamentária para subsídios econômicos (aplicação de recursos públicos não reembolsáveis diretamente nas empresas) exige mais atenção. Além de instar o Brasil a aumentar o volume de recursos disponíveis para subsídios, a MEI recomenda o estabelecimento de um limite mínimo de 20% para oferta de crédito, garantindo previsibilidade e estímulos de longo prazo para projetos de inovação de empresas.

A CNI desempenhou papel importante na aprovação do Projeto de Lei nº 135/2020 no Senado Federal. Juntamente com a Academia Brasileira de Ciências (ABC), a Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (Anpei) e a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), a CNI emitiu um manifesto conjunto em defesa da aprovação do projeto de lei no Senado Federal, destacando a importância da liberação integral dos recursos do FNDTC.¹³¹

Um dos objetivos propostos pela MEI para o FNDTC é o da reorganização dos comitês de gestão dos Fundos Setoriais para ajustar sua governança, definir prioridades, instituir mecanismos de monitoramento de projetos e reavaliar as dotações orçamentárias transversais. Os esforços para preservar e aumentar os recursos públicos para CT&I devem ser acompanhados por estratégias de alavancagem de investimentos privados, estimulando empresas beneficiárias dos financiamentos concedidos a aumentar seus investimentos com recursos próprios ou do setor financeiro privado. Agentes financeiros privados devem aumentar sua participação em operações de financiamento de médio e longo prazo, o que possibilitaria projetos mais robustos e de alto impacto.

Definir prioridades de investimento no sentido de estimular maior eficácia das políticas e melhorar o ambiente de negócios representa outra medida essencial. As políticas de incentivo devem focar situações ou problemas bem definidos. Essas políticas voltadas para missões específicas dão preferência ao financiamento de projetos que envolvam o desenvolvimento de novas tecnologias ou soluções em áreas estratégicas para o País, como nas da mobilidade, da preservação ambiental e das vacinas. Isso maximizaria a eficiência dos recursos por meio do direcionamento estratégico do financiamento da inovação, possibilitando resultados que respondam diretamente aos maiores desafios nacionais enfrentados pelo Brasil.

5.5 MELHORIAS NOS RECURSOS HUMANOS

O setor empresarial destaca que investir em novos modelos de programas de educação e capacitação possibilita o desenvolvimento de uma força de trabalho competente. No entanto, o Brasil continua a registrar um desempenho inferior no desenvolvimento da sua força de trabalho e recursos humanos. Além de uma baixa taxa de conclusão do ensino médio, a situação nacional é crítica nas áreas de STEAM devido à falta de mão de obra qualificada e preparada para a inovação.

¹³¹ AGÊNCIA CNI DE NOTÍCIAS. **CNI, ABC, Anpei e SBPC Lançam Manifesto Em Favor Da Liberação de Recursos Para Inovação**. 2 de agosto de 2020. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/inovacao-e-tecnologia/cni-abc-anpei-e-sbpc-lancam-manifesto-em-favor-da-liberacao-de-recursos-para-inovacao/>.

Criado em 2016, o Grupo de Trabalho de Engenharia/STEAM da MEI tem como objetivo fortalecer a educação em STEAM no Brasil para melhorar a competitividade e a inovatividade das empresas. Esse grupo de trabalho reúne representantes do setor privado da MEI e representantes da academia, do governo e da sociedade civil.¹³²

Segundo a MEI, é fundamental melhorar a qualidade do ensino médio não apenas para aumentar as taxas de conclusão e de matrículas no ensino superior, mas também para oferecer uma educação melhor para a vida. O Brasil precisa estabelecer políticas e diretrizes pedagógicas que promovam competências e habilidades relacionadas à criatividade, ao trabalho colaborativo e à tomada de decisões complexas, que precisam estar amparados em conteúdos curriculares flexíveis e metodologias pedagógicas capazes de proporcionar experiências práticas aos alunos. Além disso, a MEI destaca que os talentos do Brasil devem ter a capacidade de desenvolver e usar recursos tecnológicos.

Ela afirma que o Brasil deve ampliar a quantidade de profissionais em STEM e aumentar a disponibilidade de programas de mestrado e doutorado nessas áreas. O Brasil deve melhorar a formação de profissionais em STEM por meio da modernização e de maior integração com o setor produtivo. Para esse fim, o grupo de trabalho contribuiu, em 2019, para a revisão das Diretrizes Curriculares Nacionais para cursos de engenharia, possibilitando a participação do setor privado nesse processo.¹³³ A capacitação de professores exige mais atenção. É fundamental que as práticas adotadas nas salas de aula sejam revistas no sentido de alinhá-las com o uso de novas metodologias e tecnologias didáticas.

Em relação a estudos internacionais, a MEI defende maior mobilidade internacional de estudantes e pesquisadores brasileiros, além de estímulo maior para a criação de programas que atraiam talentos do exterior, o que ajudaria a construir e sustentar vantagens competitivas.

5.6 IMPULSIONANDO O PAPEL GLOBAL DA INDÚSTRIA BRASILEIRA

Embora o Brasil seja responsável pela produção de uma grande variedade de bens, não têm sido observados avanços significativos na internacionalização das suas empresas. Além disso, o Brasil exporta, principalmente, produtos de baixa tecnologia. A MEI defende melhorias na competitividade global do Brasil por meio da inserção da sua indústria no mercado global com base na inovação como eixo estratégico e vetor de sustentação do crescimento econômico do País.

¹³² Para informações adicionais sobre o grupo de trabalho, visite: <https://www.portaldaindustria.com.br/cni/canais/mei/programas-mei/gt-para-o-fortalecimento-da-engenharia/>

¹³³ Ibid.

Para alcançar esse objetivo, a MEI propõe uma vinculação mais estreita entre empresas brasileiras e polos de P&D no exterior para ampliar seus conhecimentos sobre melhores práticas de inovação e novas tecnologias de ponta usadas em todo o mundo. A MEI propõe também a intensificação do fluxo internacional de profissionais e a internacionalização de programas de apoio para fortalecer vínculos com empresas de outros países, tanto para fins de treinamento quanto de intensificação de operações de CT&I.

A integração do Brasil a esferas econômicas nas quais o País já tem capacidade para exportar produtos de alto valor agregado (como *fintech*, *healthtech*, *agritech*, *foodtech* e *edtech*) é estratégica. Em outras palavras, a MEI defende um foco mais intenso no apoio ao comércio exterior para atividades com maior conteúdo tecnológico e mais inovadoras. Esses esforços precisam ser complementados por um programa de internacionalização de empresas inovadoras de longo prazo.

5.7 PROMOÇÃO DO EMPREENDEDORISMO INOVADOR

Para fortalecer a atuação de pequenas e médias empresas (PMEs), principalmente de *startups* de alta tecnologia, a MEI propõe uma agenda concebida para promover o empreendedorismo inovador no País. Essa agenda deve apoiar-se na disponibilização de recursos para investimentos em PME e sua capitalização, consolidando ambientes de inovação que fomentem parcerias entre empresas, governos, universidades e centros de P&D e maior integração e coordenação dos instrumentos disponíveis para apoiar e implementar empreendimentos inovadores.

É necessário alocar recursos específicos para PME inovadoras, que exigem uma atenção especial nas fases iniciais dos seus empreendimentos. Além disso, a MEI recomenda a criação de incentivos fiscais e tributários para investimentos em empreendimentos inovadores na sua fase inicial, bem como de mecanismos concebidos para estimular o mercado de capitais a investir em PME inovadoras em áreas estratégicas para o País.

Por último, também é essencial intensificar o relacionamento entre grandes empresas e *startups* para estimular aceleradoras corporativas e espaços de inovação. Da mesma forma, a MEI recomenda uma colaboração mais intensa entre universidades e *startups* no sentido de apoiar a inovação e o empreendedorismo nos ambientes acadêmicos nacionais.

6 BENCHMARKS E BOAS PRÁTICAS INTERNACIONAIS

Além de dar uma ideia da situação do Brasil em termos de Prontidão para o Futuro, a consideração de *benchmarks* e boas práticas internacionais como referências visa identificar uma amostra de economias que apresentam excelência em algumas das áreas apontadas como de oportunidades para o Brasil. Entre outras características, essas economias têm estruturas regulatórias equilibradas, desenvolveram trabalhadores altamente qualificados e bons programas de retenção de talentos e têm culturas de inovação e investimentos que se destacam.

Essa avaliação também oferece uma análise mais profunda dos instrumentos e programas que tendem a favorecer o desempenho positivo de economias nas áreas identificadas. Em vez de sugerir que as suas conclusões sejam usadas como base para a definição de políticas e programas semelhantes para o Brasil, a ideia é que elas sejam vistas como referências adicionais que podem oferecer perspectivas alternativas e experiência para enriquecer, ainda mais, as recomendações emitidas neste documento. Além disso, esses *insights* oferecem mais contexto para os diversos cenários simulados explorados mais adiante neste relatório. O quadro 4 mostra a lista de economias analisadas e as melhores práticas identificadas por tema.

QUADRO 4 – Economias avaliadas e práticas recomendadas identificadas

Economia	Tópicos
Austrália**	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e boa retenção de talentos. • Eliminação da lacuna entre conhecimento e tecnologia. • Abertura comercial.
Chile	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestrutura adequada. • Quadro regulatório equilibrado. • Cultura de inovação e investimento. • Desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e boa retenção de talentos.
Alemanha**	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente <i>pró-clusters</i>. • Desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e boa retenção de talentos.
Israel	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema nacional de inovação exemplar. • Cultura de inovação e investimento. • Articulação dos setores público e privado (gastos de empresas com P&D – BERD – e GERD). • Desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e boa retenção de talentos*. • Exportações de inovações de alta tecnologia e de tecnologia leve.

Economia	Tópicos
México	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestrutura adequada. • Cultura de inovação e investimento. • Desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e boa retenção de talentos. • Exportações de inovações de alta tecnologia e de tecnologia leve. • Abertura comercial.
Países Baixos**	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e boa retenção de talentos. • Eliminação da lacuna entre conhecimento e tecnologia. • Ambiente pró-<i>clusters</i>. • Abertura comercial.
República da Coreia	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema nacional de inovação exemplar. • Ambiente pró-negócios. • Cultura e ambiente de propriedade intelectual (PI). • Exportações de inovações de alta tecnologia e de tecnologia leve.
Cingapura	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema nacional de inovação exemplar. • Infraestrutura adequada. • Quadro regulatório equilibrado. • Cultura de inovação e investimento. • Vínculos entre os setores público e privado (BERD e GERD). • Desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e boa retenção de talentos. • Exportações de inovações de alta tecnologia e de tecnologia leve. • Eliminação da lacuna entre conhecimento e tecnologia. • Abertura comercial.
Turquia	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestrutura adequada. • Cultura de inovação e investimento. • Desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e boa retenção de talentos*. • Exportações de inovações de alta tecnologia e de tecnologia leve.
Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema nacional de inovação exemplar. • Ambiente pró-negócios. • Cultura de inovação e investimento. • Vínculos entre os setores público e privado (BERD e GERD). • Exportações de inovações de alta tecnologia e de tecnologia leve. • Desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e boa retenção de talentos*. • Ambiente pró-<i>clusters</i>. • Abertura comercial.

Fonte: pesquisa e banco de dados do FRI.

Nota: * Avaliação exclusivamente baseada em dados. ** Embora os casos da Austrália, da Alemanha e dos Países Baixos também apresentem sistemas nacionais de inovação exemplares, eles não serão revistos na próxima seção para acomodar uma análise alternativa. Veja o Anexo 3: Notas Técnicas.

6.1 AUSTRÁLIA

Desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e boa retenção de talentos.

O desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e a boa retenção de talentos observados na Austrália são aspectos positivos parcialmente promovidos pelo seu Departamento de Educação e Treinamento por meio do seu Plano Corporativo 2016-2020.

O plano representa o principal documento de planejamento do governo australiano e faz parte de uma série de documentos estratégicos que definem a arquitetura do financiamento, das operações e do desempenho do departamento. O objetivo central do plano é possibilitar a oferta de um ensino superior de qualidade, de uma educação internacional e de tipos de pesquisas que contribuem para aprimorar a economia e a sociedade local e globalmente. Ele também tem o objetivo de garantir que a força de trabalho da Austrália tenha a capacidade necessária para satisfazer as necessidades de indústrias já estabelecidas e emergentes e, assim, contribuir mais intensamente para a sua competitividade global.¹³⁴

Eliminação da lacuna entre conhecimento e tecnologia. Como parte dessas iniciativas, a Austrália lançou, em 2019, um programa para talentos globais chamado Global Talent Independent (GTI), concebido para atrair migrantes altamente qualificados para empregos em um dos sete setores mais “focados no futuro” da economia australiana. Esses setores incluem: AGTech, indústria espacial e manufatura avançada; FinTech; tecnologia de energia e mineração; MedTech; segurança cibernética e informações quânticas; digital avançado; e ciência de dados e TI.¹³⁵ Além de ampliar as opções para migrantes altamente qualificados, diversificando os quase 37% que trabalham em áreas relacionadas a finanças, esse esforço também está ajudando a eliminar a lacuna local entre conhecimento e tecnologia.

Abertura comercial. A abertura comercial é outro aspecto que contribui para a inovação na Austrália e, portanto, para a sua Prontidão para o Futuro. A Austrália promove fortes laços regionais e desempenha papel fundamental no dinâmico crescimento econômico da Ásia, exportando produtos para parceiros como a China que têm contribuído muito em aumentar seu superávit comercial mensalmente em bases constantes.¹³⁶ A Austrália também faz bom uso da sua localização estratégica, permitindo o fluxo de diversos recursos, inclusive de recursos derivados de alta tecnologia. Segundo o Banco Mundial, a taxa tarifária média ponderada aplicada pela Austrália vem caindo desde 2015 para promover, ainda mais, a abertura comercial.¹³⁷ O sucesso do país se reflete em 28 anos consecutivos de crescimento econômico anual.

134 DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E TREINAMENTO DO GOVERNO DA AUSTRÁLIA. **Corporate Plan 2016-2020**. Australian Department of Education and Training, 2016. Disponível em: https://docs.education.gov.au/system/files/doc/other/corporate_plan_2016-2020_-_final_0.pdf.

135 OCDE. **International Migration Outlook 2020**. Paris: OECD, 2020. Disponível em: <https://doi-org.proxy.library.cornell.edu/10.1787/ec98f531-en>.

136 COMISSÃO AUSTRALIANA DE COMÉRCIO E INVESTIMENTO. **How Australia's Openness to Trade and Investment Is Driving Our Prosperity**. Comissão Australiana de Comércio e Investimento, 2019. Disponível em: <https://www.austrade.gov.au/news/economic-analysis/how-australias-openness-to-trade-and-investment-is-driving-our-prosperity-part-i>.

137 A tarifa média ponderada aplicada pela Austrália vem sendo reduzida constantemente desde 2014, de uma alíquota de 1,910 para 0,86% em 2018. Veja o desempenho da Austrália nos Indicadores de Desenvolvimento Mundial do Banco Mundial, disponíveis em: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>

6.2 CHILE

Infraestrutura adequada. O governo chileno tem muito interesse em oportunidades de investimento em infraestrutura de grande escala e alocou US\$ 28 bilhões para investimentos, até 2021, em PPP, projetos governamentais e projetos de concessão.¹³⁸ A organização Global Infrastructure Hub elogia a administração de empresas e a qualidade regulatória do Chile como fatores essenciais para a promoção de investimentos locais e internacionais em infraestrutura nova.¹³⁹ A OCDE também observa que a excelência da infraestrutura do Chile é o resultado de um compromisso de 25 anos com a construção da espinha dorsal da infraestrutura básica do país, uma “experiência de sucesso [que] pode ser atribuída, em grande parte, à robustez das instituições chilenas e à capacidade da sua administração pública”.¹⁴⁰ O estudo da OCDE também elogia o sucesso do Chile na mobilização de financiamentos privados com modelos de concessão robustos.

Quadro regulatório equilibrado. A responsabilidade pela política regulatória aplicada a todos os setores é compartilhada entre as principais instituições do Chile. Diferentes instituições também são responsáveis pela supervisão regulatória em diferentes fases do processo de regulação. Por exemplo, a Controladoria-Geral e o Tribunal Constitucional são responsáveis pelo escrutínio jurídico das regulações, enquanto o ministério e a secretaria-geral da Presidência do Chile têm a responsabilidade de verificar sua qualidade jurídica e requisitos processuais. A Agenda Nacional para Produtividade, Inovação e Crescimento 2014-2018 foi especificamente concebida para melhorar a governança regulatória e introduziu uma ferramenta de Avaliação de Impacto Regulatório (AIR) para seus projetos com partes interessadas. A estrutura regulatória do Chile também prevê avaliações *ex post* do Departamento de Avaliação Jurídica da Câmara dos Deputados.¹⁴¹

Cultura de inovação e investimento. O Chile tem uma das culturas de inovação e investimento mais avançadas da América Latina resultante de anos de investimentos canalizados para a inovação e o empreendedorismo voltado para a criação de uma espécie de Vale do Chilecon.¹⁴² Em 2010, o governo chileno lançou a Startup Chile como uma aceleradora

138 MUNGUIA, Mauricio. **Turning Chile's Infrastructure Challenges into Opportunities**. Infrastructure Intelligence, 18 de setembro de 2016. Disponível em: <http://www.infrastructure-intelligence.com/article/sep-2016/turning-chile%E2%80%99s-infrastructure-challenges-opportunities>.

139 GLOBAL INFRASTRUCTURE HUB. **Chile – Country Infrastructure Summary**. 2020. Disponível em: <https://www.gihub.org/countries/chile/>.

140 OCDE. **Introduction to Public Infrastructure in Chile**. Paris: OCDE, 2017. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&rc=t=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewjqk5OpvrTtAhXvRxUIHVzaDsUQFjAAegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.oecd-ilibrary.org%2Fintroduction-to-public-infrastructure-in-chile_5jfi4n5461td.pdf%3Fitemid%3D%252Fcontent%252Fcomponent%252F9789264278875-3-en%26mimeType%3Dpdf&usq=AOvVaw2BWJ7AYoBsQQf38fzlr9Zt.

141 OCDE. **Regulatory Policy**: Chile. 2019. Disponível em: <https://www.oecd.org/gov/regulatory-policy/regulatory-policy-chile.htm>.

142 WEST, Darrel M.; KARSTEN, Jack. **Start-Up Chile: A “Start-up for Start-Ups” in Chilecon Valley**. Brookings, 19 de agosto de 2015. Disponível em: <https://www.brookings.edu/blog/techtank/2015/08/19/start-up-chile-a-start-up-for-start-ups-in-chilecon-valley/>.

mente para o empreendedorismo e a inovação.¹⁴³ Em 2020, a Startup Chile foi avaliada em US\$ 2,1 bilhões e ela hospeda 1.960 *startups*.¹⁴⁴

Desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e boa retenção de talentos.

A OCDE registra que o Chile tem promovido grandes avanços no desenvolvimento de trabalhadores.¹⁴⁵ O governo chileno também tem envidado esforços para reduzir barreiras para empreendedores e investidores estrangeiros (em 2017, o Chile lançou o programa Tech Visa para atrair talentos estrangeiros), ao mesmo tempo em que tem capacitado partes interessadas locais. A Startup Chile oferece recursos sem contrapartida acionária de até US\$ 40.000 para empreendedores do setor de tecnologia do Chile e do exterior.¹⁴⁶ No entanto, para desenvolver e reter talentos locais, o governo chileno precisa reduzir a segmentação do mercado de trabalho, promover o equilíbrio de gênero, focar grupos vulneráveis em suas políticas para o mercado de trabalho e melhorar a relevância do seu sistema educacional.¹⁴⁷

6.3 ALEMANHA

Desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e boa retenção de talentos.

A Alemanha destaca-se na retenção de talentos altamente qualificados e tomou diversas medidas nos últimos anos para manter essa excelência, atraindo ainda mais talentos estrangeiros. Por exemplo, a Lei de Imigração de Trabalhadores Qualificados e a Lei sobre a Suspensão Temporária de Deportação para Capacitação e Emprego foram aprovadas para facilitar a imigração de trabalhadores qualificados de terceiros países.¹⁴⁸ Por causa das grandes mudanças demográficas observadas no país, como o rápido envelhecimento da população alemã, o governo federal alemão tem priorizado a ampliação da sua base de habilidades internas com organizações, como a KOFA, que ajuda PMEs a manter sua atratividade como empregadoras, reter talentos e requalificar sua força de trabalho.¹⁴⁹ Outra pesquisa sugere que a Alemanha vem efetivamente enfrentando um problema de “fuga de cérebros” desde a década de 1940, um desafio que tem nutrido compromissos antigos de adoção de políticas

143 CENTRO PARA O IMPACTO PÚBLICO. **Bringing Innovative Entrepreneurs and Startups to Chile.** Centre for Public Impact, 31 de março de 2016. Disponível em: <https://www.centreforpublicimpact.org/case-study/innovation-development-in-chile/>.

144 Mais informações sobre a StartUp Chile podem ser encontradas em: <https://www.startupchile.org/>

145 OCDE. **Improving the Skills of Chileans Would Boost Productivity and Inclusive Growth.** OCDE, 4 de abril de 2018. Disponível em: <https://www.oecd.org/chile/improving-the-skills-of-chileans-would-boost-productivity-and-inclusive-growth.htm>.

146 INVESTCHILE. **10 Facts about Chile's Growing Technology Scene.** 27 de março de 2018. Disponível em: <http://blog.investchile.gob.cl/chiles-growing-technology-scene>.

147 OCDE. Policies For More and Better Jobs in Chile **OECD Economic Surveys: Chile 2018.** Paris: OCDE, 2018. https://www.oecd-ilibrary.org/sites/eco_surveys-chl-2018-6-en/index.html?itemId=/content/component/eco_surveys-chl-2018-6-en.

148 WHITING, Kate. **Germany Is the World's Most Innovative Economy.** Fórum Econômico Mundial, 18 de outubro de 2018. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2018/10/germany-is-the-worlds-most-innovative-economy/>.

149 MINISTÉRIO FEDERAL PARA ASSUNTOS ECONÔMICOS E ENERGIA DA ALEMANHA. **Skilled Professionals for Germany.** n.d. Disponível em: <https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Dossier/skilled-professionals.html>.

para melhorar o cenário interno em termos de talentos, como de políticas de redução de impostos e aumento de salários, e tornar a economia alemã um destino atraente para trabalhadores europeus e estrangeiros.¹⁵⁰ Como sugere uma pesquisa do Parlamento Europeu, a Alemanha e o Reino Unido são os dois destinos preferidos para jovens em busca de empregos, o que se deve, em parte, a iniciativas desse tipo.¹⁵¹

Ambiente pró-clusters. A Alemanha vem tomando medidas claras para promover um ambiente próspero de *clusters* de inovação, contando atualmente com cerca de 600 redes e *clusters* de pesquisa e inovação.¹⁵² O concurso Leading-Edge Cluster Competition (concurso entre *clusters* de ponta) é uma das iniciativas mais conhecidas de promoção de estruturas de *clusters* da Alemanha. Essa iniciativa foi lançada pelo Ministério de Pesquisa e Educação em 2007 com um orçamento total de 600 milhões de euros para apoiar pesquisas sobre inovação e seu desenvolvimento.¹⁵³ O programa Go-Cluster Exzellent Vernetzt, patrocinado pelo Ministério da Economia e Tecnologia, também é mundialmente conhecido. O governo federal centraliza informações sobre o cenário de pesquisas na Alemanha no seu *site*¹⁵⁴ e na plataforma Cluster Platform Germany,¹⁵⁵ a qual, por um lado, fornece informações e, por outro, “pretende iniciar uma intensa troca de experiências sobre medidas adotadas, seu desenvolvimento posterior e possibilidades de avaliação de impactos com base em um esforço conjunto”, além de divulgar histórias de sucesso da Alemanha.¹⁵⁶

150 GOPAL, Bharathi S.; RAGHURAMAN, Srimathi; CHAGANTY, Seshagiri Rao. **Brain Drain: A Threat to German Economy?** IBS Research Center, 2008. Disponível em: <https://www.thecasecentre.org/main/products/view?id=85726>.

151 COMISSÃO DE POLÍTICA SOCIAL, EDUCAÇÃO, EMPREGO, PESQUISA E CULTURA. **Addressing Brain Drain: The Local and Regional Dimension.** Comitê Europeu das Regiões, 2018.

152 WHITING, Kate. **Germany Is the World's Most Innovative Economy.** Fórum Econômico Mundial, 18 de outubro de 2018. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2018/10/germany-is-the-worlds-most-innovative-economy/>.

153 ROTHGANG, M. *et al.* Cluster Policy: Insights from the German Leading Edge Cluster Competition. **Journal of Open Innovation: Technology, Market and Complexity**, v. 3, n. 18, 2017.

154 Mais informações sobre clusters de inovação na Alemanha podem ser encontradas em: <https://www.research-in-germany.org/en/infoservice/publications.html>

155 Disponível em: <https://www.clusterplattform.de/>

156 CLUSTERPORTAL Baden-Württemberg. **Cluster Policy in Germany.** 2020. Disponível em: <https://www.clusterportal-bw.de/en/cluster-policy/cluster-policy-in-germany/>.



6.4 ISRAEL

Sistema nacional de inovação exemplar. A Autoridade de Inovação de Israel (IIA) desenvolve infraestrutura de inovação, fornece subsídios e apoio financeiro para tecnologias inovadoras, promove políticas pró-inovação e conecta inovações israelenses às de outras economias.¹⁵⁷ Como resultado, só em 2018, a Autoridade de Inovação recebeu cerca de 3.000 solicitações de financiamento para P&D e investiu em 920 empresas que desenvolveram 1.500 projetos inovadores em diferentes setores, incluindo os projetos das ciências da vida e da manufatura avançada.¹⁵⁸ O sistema nacional de inovação de Israel tem quatro objetivos estratégicos centrais (2018-2022): garantir a liderança tecnológica sustentável do país no setor de alta tecnologia, promover inovações com impactos socioeconômicos, aumentar o impacto econômico de empresas de alta tecnologia e apoiar inovações que fortaleçam a produtividade e a competitividade. A Autoridade de Inovação de Israel tem sido elogiada globalmente por seus avanços na consecução desses objetivos.¹⁵⁹

Cultura de inovação e investimento. Israel tem mais de 7.700 *startups*, e mais de 1.000 delas estão concentradas em Tel Aviv, um centro de inovação e empreendedorismo.¹⁶⁰ Dados recentes sugerem que Tel Aviv tem a maior concentração de *startups per capita* do mundo.¹⁶¹ Essas *startups* levantaram US\$ 8,3 bilhões apenas em 2019 e a Autoridade de Inovação de Israel tem envidado esforços tangíveis pra fortalecer a cultura inovadora de Israel como uma “nação *startup*”.¹⁶² “Um senso comum de história e comunidade permitiu

157 Disponível em: <https://innovationisrael.org.il>

158 AUTORIDADE DE INOVAÇÃO DE ISRAEL. **2018-2019 Report**. 14 de janeiro de 2019. Disponível em: <https://innovationisrael.org.il/en/news/israel-innovation-authority-2018-19-report>.

159 YOON, Saemoon. **5 Start-up Hubs to Watch – beyond Silicon Valley**. Fórum Econômico Mundial, 8 de outubro de 2020. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2020/10/5-start-up-hubs-to-watch-and-we-don-t-mean-silicon-valley/>.

160 MINISTÉRIO DOS NEGÓCIOS ESTRANGEIROS DE ISRAEL. **Israel Innovation**, 2018. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewjt2P6DwbTtAhWwQkEAHW1LAg8QFjAAegQIB-BAC&url=https%3A%2F%2Fmfa.gov.il%2FMFA%2FAboutIsrael%2FDocuments%2Fisrael%2520Innovation%25202018.pdf&usq=AO-vVaw0qeDKcsRCyHSgEL0ihMM>.

161 DELOITTE. **The Israeli Technological Eco-System: A Powerhouse of Innovation**. Deloitte Perspectives, n.d. Disponível em: https://www2.deloitte.com/il/en/pages/innovation/article/the_israeli_technological_eco-system.html.

162 YOON, Saemoon. **5 Start-up Hubs to Watch – beyond Silicon Valley**. Fórum Econômico Mundial, 8 de outubro de 2020. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2020/10/5-start-up-hubs-to-watch-and-we-don-t-mean-silicon-valley/>.

que Israel desenvolvesse uma cultura singular de inovação”.¹⁶³ Como resultado, muitas empresas multinacionais de tecnologia, entre as quais Facebook, Amazon e Microsoft, estabeleceram laboratórios de P&D no país.¹⁶⁴ Alguns estudos chamam atenção para a indústria de defesa israelense como fator-chave de inovação, juntamente com outros fatores locais enraizados na cultura do país.¹⁶⁵

Vínculos entre os setores público e privado (BERD e GERD). Israel é um país intensivo em GERD. Como demonstrado no GII 2020, Israel ocupa o primeiro lugar em vínculos para fins de inovação e em subindicadores, como os da colaboração em pesquisas entre as universidades e a indústria, e de GERD financiados a partir do exterior como percentual do PIB. Israel também é líder mundial em GERD por empresas como percentual do PIB.¹⁶⁶ A IIA facilita o estabelecimento de vínculos público-privados para fins de inovação com base em um “modelo de inovação reversa... compreendendo, inicialmente, o desafio envolvido e, depois, trabalhando de trás para frente na identificação de soluções”. Ou seja, o IIA convida o setor privado a apresentar recomendações e, em seguida, disponibiliza ferramentas e plataformas de financiamento práticas para facilitar o desenvolvimento de parcerias.¹⁶⁷

Desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e boa retenção de talentos. Israel é líder mundial em pesquisa e desenvolvimento, o que tem grandes implicações para o desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados. Israel tem o maior número de engenheiros *per capita* do mundo e a segunda maior taxa de gastos com P&D do planeta.¹⁶⁸ Alguns analistas também observam que o serviço militar obrigatório de Israel e suas forças armadas bem organizadas ajudam a identificar os maiores talentos em CT&I.¹⁶⁹

Exportações de inovações de alta tecnologia e de tecnologia leve. Mais de 9,2% da força de trabalho de Israel estão empregados no setor de alta tecnologia,¹⁷⁰ que totaliza aproximadamente 321.000 funcionários. Em 2017, as empresas de alta tecnologia de Israel

163 PICTET. **An Entrepreneurial Ethos.** The Economist Innovation Matters, n.d. Disponível em: <https://innovationmatters.economist.com/telaviv/culture-of-entrepreneurship>.

164 YIN, David. What Makes Israel's Innovation Ecosystem So Successful. **Forbes**, 9 de janeiro de 2017. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/davidyin/2017/01/09/what-makes-israels-innovation-ecosystem-so-successful/?sh=6ad12d6e70e4>.

165 YESHUA-KATZ, Daphna; EFRAT-TREISTER, Dorit. “Together in the Tech Trenches”: A View of Israel's Innovation Culture’. **Innovation**, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14479338.2020.1758565>.

166 Veja dados para Israel em Soumitra Dutta, Bruno Lanvin e Sacha Wunsch-Vincent (Eds.). **Índice Global de Inovação 2020**. 13. ed. Universidade Cornell, INSEAD e Organização Mundial da Propriedade Industrial, 2020.

167 Para obter mais informações sobre a Autoridade de Inovação de Israel, visite: <https://innovationisrael.org.il/en/contentpage/israel-innovation-authority>

168 DANIELY, Yaron. Challenging Transformation From Start-Up Nation to Scale-Up Nation. *In: Soumitra Dutta, Bruno Lanvin e Sacha Wunsch-Vincent (Eds.). Índice Global de Inovação 2020*. 13. ed. Universidade Cornell, INSEAD e Organização Mundial da Propriedade Industrial, 2020.

169 ZISKIND, Julie; BRACK, Anna. **From Israel's “Start-up Nation”, 4 Lessons in Innovation**. Fórum Econômico Mundial, 13 de setembro de 2019. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2019/09/israel-start-up-nation-innovation>.

170 PWC; STARTUP NATION CENTRAL. **The State of Innovation**. PwC Israel, Abril de 2019.

levantaram US\$ 5,1 bilhões, 22% a mais do que no ano anterior,¹⁷¹ e suas exportações de alta tecnologia foram avaliadas em aproximadamente US\$ 13 bilhões em 2018¹⁷² de um total de US\$ 114 bilhões em exportações em 2019.¹⁷³

6.5 MÉXICO

Infraestrutura adequada. O presidente Andrés Manuel López Obrador anunciou um Plano de Infraestrutura 2020-2024 para o México no início de outubro composto por 39 projetos concebidos para impulsionar o setor de infraestrutura do país. Essa proposta baseou-se em um anúncio feito em 2019 de um financiamento de US\$ 44 bilhões para a infraestrutura de transportes, energia e comunicações do México.¹⁷⁴ Além de compromissos assumidos na forma de políticas, o México já possui uma sólida base de infraestrutura, com rodovias nacionais recentemente melhoradas, uma infraestrutura de telecomunicações cada vez mais eficiente, acesso a portos em ambas as costas do país e um serviço ferroviário bem conectado entre o México e os Estados Unidos (para os quais há investimentos planejados de US\$ 1,7 bilhão em melhorias).¹⁷⁵ O desenvolvimento da infraestrutura do México tem fortes vínculos internacionais. Atualmente, quatro em cada 10 iniciativas de investimento em parques industriais são originárias da China (país responsável por 37% de todos os investimentos externos no país), enquanto 16% têm origem nos Estados Unidos.¹⁷⁶

Cultura de inovação e investimento. Uma pesquisa realizada pela Frost & Sullivan afirma que o México está se tornando “um *hub* de inovação atraente”, com um desempenho cada vez mais robusto no financiamento de P&D e em investimentos de capital de risco.¹⁷⁷ A pesquisa sugere que, embora o México não tenha um bom desempenho globalmente, o país tem imenso potencial para criar uma cultura de inovação de ponta no mundo devido ao seu capital humano, seu sólido sistema de PI e suas claras estruturas regulatórias.¹⁷⁸

171 MINISTÉRIO DOS NEGÓCIOS ESTRANGEIROS DE ISRAEL. **Israel Innovation**, 2018. p. 8. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjt2P6DwbTtAhWwQKEAHW1LAg8QFjAAegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fmfa.gov.il%2FMFA%2FAboutIsrael%2FDocuments%2Fisrael%2520Innovation%25202018.pdf&usg=AOvVaw0qe-DKcsRCyHSgEl-0ihMM>.

172 Indicadores relevantes podem ser encontrados em: <https://tradingeconomics.com/israel/indicators>

173 Indicadores relevantes podem ser encontrados em: <https://tradingeconomics.com/israel/indicators>

174 TETAKAWI. **The Advantages of Mexico's Infrastructure Improvements**. 19 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://insights.tetakawi.com/mexico-is-getting-serious-about-infrastructure>.

175 TETAKAWI. **The Advantages of Mexico's Infrastructure Improvements**. 19 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://insights.tetakawi.com/mexico-is-getting-serious-about-infrastructure>.

176 GUTIERREZ FEDOWITZ, Mayte. Mexico's Infrastructure Plan 2020-2024. **National Law Review**, 8 de outubro de 2020. Disponível em: <https://www.natlawreview.com/article/mexico-s-infrastructure-plan-2020-2024>.

177 VALENTE, Francesca. **Higher Technology Investment and Digital Accessibility to Position Mexico as an Innovation Hub by 2025**. 27 de janeiro de 2020.

178 MILES, Richard. **How Innovative Is Mexico?** CSIS, 8 de fevereiro de 2019. Disponível em: <https://www.csis.org/analysis/how-innovative-mexico>.

Desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e boa retenção de talentos. O México tem uma agência dedicada ao desenvolvimento de habilidades e competências profissionais, o Conselho Nacional de Padronização e Certificação de Competências para o Trabalho (Conocer).¹⁷⁹ Esse conselho atua em diversos setores para “desenvolver competências para o trabalho orientadas pela demanda e identificar as melhores práticas para o ensino e a certificação da aquisição dessas competências”.¹⁸⁰ Para esse fim, o Conocer certificou, desde 2018, mais de 1,5 milhão de cidadãos,¹⁸¹ estabelecendo bases sólidas para o desenvolvimento da força de trabalho e retenção de talentos no futuro.

Exportações de inovações de alta tecnologia e de tecnologia leve. Em 2019, as exportações de alta tecnologia do México foram avaliadas em US\$ 73,4 bilhões.¹⁸² Quanto às suas exportações de tecnologia leve, empresas mexicanas, como a Tecma, enfatizam a importância do desenvolvimento de competências nesse setor e da excelência em recursos humanos para apoiar o setor manufatureiro mexicano.¹⁸³

Abertura comercial. O México é parte de diversos acordos de livre comércio importantes que têm ampliado sua abertura comercial e estimulado a inovação no país em bases constantes. Internamente, uma virada política, em 2018, possibilitou a implementação de diversas mudanças na sua política comercial, como mudanças nas tarifas de nação mais favorecida (NMF) sobre artigos têxteis e aço e o anúncio de um Programa de Livre Comércio no Corredor do Istmo.¹⁸⁴

179 Mais informações sobre o CONOCER podem ser encontradas em: <https://conocer.gob.mx/>

180 INSTITUTO MÉXICO. **Mexico's Workforce Development Outlook: A Conversation with Alberto Almaguer Rocha** Managing Director of CONOCE. Centro Wilson, 5 de março de 2018. Disponível em: <https://www.wilsoncenter.org/article/mexicos-workforce-development-outlook-conversation-alberto-almaguer-rocha-managing-director>.

181 INSTITUTO MÉXICO. **Mexico's Workforce Development Outlook: A Conversation with Alberto Almaguer Rocha** Managing Director of CONOCE. Centro Wilson, 5 de março de 2018. Disponível em: <https://www.wilsoncenter.org/article/mexicos-workforce-development-outlook-conversation-alberto-almaguer-rocha-managing-director>.

182 Indicadores relevantes podem ser encontrados em: <https://tradingeconomics.com/mexico/indicators>

183 ZAYAS, Pablo. **Mexico Human Resources – The Key to Manufacturing in Mexico**. Universidade de Tecma, n.d. Disponível em: <https://www.tecma.com/mexico-human-resources/>.

184 VÁZQUEZ, Adrian B. *et al.* **International Trade in Goods and Services in Mexico: Overview**. Thompson Reuters Practical Law, 2020. Disponível em: <https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/w-009-5137?transitionType=Default&contextData=%28sc.Default%29>.

6.6 PAÍSES BAIXOS

Desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e boa retenção de talentos.

Os Países Baixos são líderes globais no desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e na retenção de talentos. Programas de intervenção – como o *Vitaal Vakmanschap* (profissionais prósperos)¹⁸⁵ e o *Taken van de Toekomst* (tarefas do amanhã),¹⁸⁶ conduzidos pela Organização Holandesa de Pesquisa Científica Aplicada – são abordagens bem conhecidas para o desenvolvimento de trabalhadores e retenção de talentos no mercado interno e para atrair talentos do exterior. Além disso, a Academia Real de Artes e Ciências dos Países Baixos registrou que não há evidências de uma fuga significativa de cérebros entre os principais pesquisadores científicos do país.¹⁸⁷ O mesmo relatório observou que os Países Baixos têm uma infraestrutura de pesquisa robusta que retém talentos científicos. Por exemplo, as bolsas de ciências Vidi e Vici são altamente valorizadas e 90% dos pesquisadores beneficiados por elas permanecem no país no longo prazo.¹⁸⁸ Segundo um relatório publicado pelo Conselho Econômico de Amsterdã e pela StartupAmsterdam, a demanda por talentos na área de tecnologia no nível júnior dobrou em 2017, com 26 vagas de emprego por trabalhador da área de tecnologia disponíveis nesse nível.¹⁸⁹

Eliminação da lacuna entre conhecimento e tecnologia. Iniciativas como a *WeTechRotterdam* visam impulsionar algumas cidades dos Países Baixos como “um ecossistema de tecnologia próspero e colaborativo”, criando uma ponte entre a criação de conhecimento e a inovação tecnológica.¹⁹⁰ Além disso, o governo dos Países Baixos vem promovendo especificamente uma Aliança Setorial em prol do Conhecimento e da Inovação para estimular o compartilhamento de conhecimentos e “identificar maneiras de colocar produtos ou serviços inovadores no mercado” envolvendo universidades, o governo, o setor privado e centros de pesquisa.¹⁹¹

Ambiente pró-clusters. A agência *Brainport Development* dos Países Baixos tem o objetivo de fortalecer a região de alta tecnologia de Eindhoven, envolvendo o Cluster de Software de Alta Tecnologia, o Cluster de Realidade Aumentada e Virtual e o Cluster de Photon

185 Mais informações sobre o programa *Vitaal Vakmanschap* podem ser encontradas em: <https://buildinghumantalent.nl/thema/vitaal-vakmanschap>

186 Mais informações sobre o programa *Taken Van de Toekomst* podem ser encontradas em: <https://takenvandetoekomst.nl/>

187 KONINKLIJKE NEDERLANDSE - AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN. **Nog Geen Braindrain, Wel Meer Beweging**, 28 de janeiro de 2018. Disponível em: <https://www.knaw.nl/nl/actueel/nieuws/nog-geen-braindrain-wel-meer-beweging>.

188 KONINKLIJKE NEDERLANDSE - AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN. **Nog Geen Braindrain, Wel Meer Beweging**, 28 de janeiro de 2018. Disponível em: <https://www.knaw.nl/nl/actueel/nieuws/nog-geen-braindrain-wel-meer-beweging>.

189 LUNTEREN, Sebastiaan van, HALEVI, Jair. **Fighting The Odds**. Startup Amsterdam, Gemeente Amsterdã, Conselho Econômico de Amsterdã, 2018. Disponível em: <https://www.amsterdameconomicboard.com/app/uploads/2017/09/Fighting-the-odds.pdf>.

190 Mais informações sobre a *WeTech Rotterdam* podem ser encontradas em: <https://wetechrotterdam.com/>

191 GOVERNO DOS PAÍSES BAIXOS. **Encouraging Innovation**. n.d. Disponível em: <https://www.government.nl/topics/enterprise-and-innovation/encouraging-innovation>.

Delta.¹⁹² O setor emprega mais de 60 mil pessoas e registra uma competitividade superior entre seus membros, principalmente no campo das tecnologias do futuro.

Abertura comercial. Como os dados sugerem, a prosperidade dos Países Baixos depende da sua capacidade de promover e atrair o comércio internacional. Além disso, devido à sua localização geográfica, eles são um *hub* de comércio europeu: o porto de Rotterdam é o maior da Europa e os Países Baixos são beneficiados por serem membros da União Europeia. O comércio de bens e serviços do país também é bem diversificado em setores de alta e baixa tecnologia. Consequentemente, os Países Baixos têm sido elogiados globalmente por serem “uma das economias mais abertas e voltadas para o exterior do mundo”.¹⁹³

6.7 REPÚBLICA DA COREIA

Sistema nacional de inovação exemplar. A transformação econômica da República da Coreia desde a década de 1970 é resultado de uma forte intervenção governamental e de investimentos robustos na inovação e na indústria locais.¹⁹⁴ Promovendo a inovação regional e criando clusters regionais com vínculos robustos entre capital de risco, instituições de P&D e universidades, serviços profissionais e *spin-offs* empresariais (apoiados por um ecossistema de redes locais e globais, forte capital social, redes de inovação e um “*habitat* de empreendimentos de risco”),¹⁹⁵ o sistema nacional de inovação da República da Coreia tem sido globalmente elogiado pelo seu alto desempenho. O Índice de Inovação da Bloomberg classifica a República da Coreia como a economia mais inovadora do mundo.¹⁹⁶

Ambiente pró-negócios. O relatório **Doing Business 2020** do Banco Mundial classifica a República da Coreia na 5ª posição globalmente no quesito facilidade de fazer negócios, com uma pontuação de 84,0. A Coreia do Sul registra um sólido desempenho na obtenção de energia elétrica e na execução de contratos, quesitos nos quais o país foi classificado na 2ª posição globalmente.¹⁹⁷ Segundo uma pesquisa do Índice de Transformação Empresarial (Business Transformation Index), são necessários apenas dois procedimentos e quatro dias

192 Mais informações sobre clusters de inovação nos Países Baixos podem ser encontradas em: <https://www.clustercollaboration.eu/cluster-networks/brainport-development>

193 NORDEA. **Country Profile – Netherlands (Foreign Trade Figures of the Netherlands)**. Nordea, 2020. Disponível em: <https://www.nordeatrade.com/en/explore-new-market/netherlands/trade-profile>.

194 Professor Sam Ock Park, citado em: MAZZAROL, Tim. **Building a National Innovation System: What Can We Learn From Korea?** The Conversation, 10 de setembro de 2012. Disponível em: <https://theconversation.com/building-a-national-innovation-system-what-can-we-learn-from-korea-9449>

195 Professor Sam Ock Park, citado em: MAZZAROL, Tim. **Building a National Innovation System: What Can We Learn From Korea?** The Conversation, 10 de setembro de 2012. Disponível em: <https://theconversation.com/building-a-national-innovation-system-what-can-we-learn-from-korea-9449>

196 JAMRISKO, Michelle; LU, Wei; TANZI, Aleandre. South Korea Leads World in Innovation as U.S. Exits Top Ten. **Bloomberg**, 3 de fevereiro de 2021. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-02-03/south-korea-leads-world-in-innovation-u-s-drops-out-of-top-10>.

197 REPUBLIC OF KOREA. **Doing Business 2020**. Banco Mundial, 2020.

para abrir uma empresa no país.¹⁹⁸ Para empresas estrangeiras, as barreiras de entrada no mercado vêm sendo significativamente reduzidas desde a década de 1990, seguindo a tendência de liberalização constante observada na República da Coreia. Por esses e outros fatores, o relatório sobre a Competitividade Mundial 2019 classifica a Coreia do Sul como a 13ª economia mais competitiva do mundo.¹⁹⁹

Cultura e ambiente de PI. A República da Coreia classificou-se em 11º lugar globalmente em Produtos de Conhecimento e Tecnologia no Índice Global de Inovação 2020, com desempenho superior no mundo no pilar Capital Humano e Pesquisa.²⁰⁰ A Organização Mundial da Propriedade Intelectual oferece mais informações sobre seu abrangente ambiente e cultura de PI.²⁰¹ Além disso, o Escritório de Propriedade Intelectual da República da Coreia oferece informações e orientações para pessoas físicas e jurídicas nacionais e internacionais, além de notícias e alertas.²⁰²

Exportações de inovações de alta tecnologia e de tecnologia leve. Em 2018, as exportações de alta tecnologia da República da Coreia alcançaram a marca de 36% do total das exportações de produtos manufaturados em decorrência de uma sólida trajetória de melhorias observada desde 2012.²⁰³ Embora esse percentual tenha caído para 32% em 2019, o país tem um histórico positivo de investimentos na manufatura e exportação de produtos de alta tecnologia. Sua indústria de TIC oferece novas oportunidades para exportadores, especialmente porque os fabricantes do país estão sempre em busca de tecnologias desenvolvidas globalmente para inovar.²⁰⁴ A OCDE concorda que a República da Coreia tem desempenhado papel de liderança no desenvolvimento de tecnologias de ponta e que o país tem um setor de manufatura intensivo em P&D que o situa na fronteira das tecnologias emergentes.²⁰⁵ No que se refere às exportações de produtos de alta e leve tecnologia, a República da Coreia abriu um debate nacional sobre a criação da sua Estratégia de Inovação em P&D para abraçar tecnologias emergentes e adotar uma abordagem centrada no ser humano.²⁰⁶ Além disso, a economia criativa do país tem

198 BTI TRANSFORMATION INDEX. **South Korea Country Report 2020**. 2020. Disponível em: <https://www.bti-project.org/en/reports/country-report-KOR-2020.html>.

199 FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL. **Global Competitiveness Report 2019**. Fórum Econômico Mundial, 2019.

200 Para os dados sobre a República da Coreia, veja Soumitra Dutta, Bruno Lanvin e Sacha Wunsch-Vincent (Eds.). **Índice Global de Inovação 2020**. 13. ed. Universidade Cornell, INSEAD e Organização Mundial da Propriedade Industrial, 2020.

201 OMPI. **Republic of Korea**. n.d. Disponível em: <https://wipo.int/members/profile/KR>.

202 kr/en

203 Veja os indicadores relevantes do Banco Mundial em: <https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=KR>.

204 COMISSÃO AUSTRALIANA DE COMÉRCIO E INVESTIMENTO. **Export Markets: Republic of Korea**. Australian Trade and Development Commission, 2021. Disponível em: <https://www.austrade.gov.au/australian/export/export-markets/countries/republic-of-korea/industries/ICT>.

205 OCDE. **Korea Leading in Technologies that have Potential for Future Growth, says OECD**. OCDE, 19 de outubro de 2015. Disponível em: <https://www.oecd.org/science/korea-leading-in-technologies-that-have-potential-for-future-growth.htm/>.

206 WEN, Tay Tian. **South Korea Holds Joint Discussion on National Innovation Strategy**. Open Gov Asia, 18 de junho de 2018. Disponível em: <https://opengovasia.com/south-korea-holds-joint-discussion-on-national-innovation-strategy/>.

sido priorizada pelo governo nos últimos anos. O ex-presidente Park Geun-hye teceu comentários sobre “a convergência da ciência e tecnologia com a indústria, a fusão entre a cultura e a indústria”.²⁰⁷

6.8 CINGAPURA

Sistema nacional de inovação exemplar. Embora Cingapura seja uma economia de industrialização tardia, seu sistema nacional de inovação tem sido elogiado globalmente. Em 2019, o país ficou na 14ª e 13ª posições globalmente pelo dinamismo empresarial do seu ecossistema de inovação e pela sua capacidade de inovação no Índice de Competitividade Global do Fórum Econômico Mundial (conquistando a primeira posição na classificação geral).²⁰⁸ Uma pesquisa da OCDE sugere que o sistema nacional de inovação de Cingapura é “relativamente bem equipado” e que o país conta, por um lado, com estabilidade política e metas de inovação de longo prazo e, por outro, com um mercado atraente para investimentos externos.²⁰⁹ Além disso, o sistema nacional de inovação de Cingapura conta com uma infraestrutura adequada de TIC e logística e com um sistema educacional reconhecido internacionalmente que produz talentos globais.²¹⁰

Infraestrutura adequada. O desempenho da infraestrutura de Cingapura é “bom em relação à média das nações desenvolvidas”, com alto desempenho na abertura da conta de capital e prevalência de titularidade estrangeira, segundo a organização Global Infrastructure Hub.²¹¹ Além disso, a infraestrutura do país é apoiada por um *hub* financeiro regional (a rede Infrastructure Exchange da Ásia), que é descrito como “o lugar certo para conectar a demanda com a oferta de infraestrutura, onde se pode obter experiência e financiamentos para projetos de infraestrutura e satisfazer necessidades nessa área”.²¹² Além disso, o programa Smart Nation de Cingapura mobiliza redes, TIC e dados do país para melhorar a qualidade de vida da sua população e criar oportunidades econômicas nos setores dos transportes, da habitação e do meio ambiente, da produtividade empresarial, da saúde e do envelhecimento bem-sucedido e dos serviços públicos.²¹³ Na verdade, em comparação

207 OCDE Observer. Korea Spotlight: Getting Smart: Korea’s Creative Economy. *OECD Observer’Korea 20th Anniversary Edition*. 2017.

208 FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL. *Global Competitiveness Report 2019*. Fórum Econômico Mundial, 2019. p. 506.

209 OCDE. *Innovation in Southeast Asia: Singapore Innovation Profile*. OCDE, 2015. Disponível em: https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/innovation-in-southeast-asia/singapore-innovation-profile_9789264128712-10-en.

210 OCDE. *Innovation in Southeast Asia: Singapore Innovation Profile*. OCDE, 2015. Disponível em: https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/innovation-in-southeast-asia/singapore-innovation-profile_9789264128712-10-en.

211 GLOBAL INFRASTRUCTURE HUB. *Singapore Summary*. 2020. Disponível em: <https://www.gihub.org/countries/singapore/>.

212 BANCO MUNDIAL. *The World Bank In Singapore*. 2019. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/country/singapore/overview>.

213 PWC SINGAPORE. Understanding Infrastructure Opportunities in ASEAN. *Infrastructure Series Report 1*, n.d. p. 14. Disponível em: <https://www.pwc.com/sg/en/publications/cpi-mas-infrastructure-opportunities-in-asean.html>.

com outros países da ASEAN, os gastos *per capita* de Cingapura com infraestrutura são relativamente altos, totalizando US\$ 2.049 (contra US\$ 705 na Malásia, por exemplo).²¹⁴

Quadro regulatório equilibrado. Além de atuar como o banco central do país, a Autoridade Monetária de Cingapura (MAS) é o principal órgão regulador de Cingapura responsável pela supervisão regulatória de serviços financeiros em todos os setores.²¹⁵ Como uma medida crucial, a MAS atualiza as estruturas regulatórias de Cingapura em relação a tecnologias emergentes, como a das criptomoedas (em janeiro deste ano, a MAS lançou a Lei dos Serviços de Pagamento para fortalecer a proteção do consumidor e promover a confiança no uso de pagamentos eletrônicos).

Cultura de inovação e investimento. A cultura de inovação e investimento de Cingapura é reconhecida globalmente, *epitomizada* na estratégia *Lar* do país: “Lar para negócios. Lar para a inovação. Lar para Talentos”.²¹⁶ A estratégia *Lar* resume a abordagem adotada pelo país para criar uma cultura de inovação: ela deve ser cultivada no lar. Por exemplo, no início da década de 2010, o ambiente empresarial de Cingapura e o seu cenário de *startups* eram “estéreis”, segundo um analista.²¹⁷ Atualmente, alguns analistas chamam o país de aspirante a “Vale do Silício do Sudeste Asiático”,²¹⁸ devido ao seu florescente empreendedorismo local, resultante de políticas de inovação bem direcionadas. Cingapura também está tomando medidas concretas para garantir que uma cultura de inovação e investimento seja continuamente renovada por meio de parcerias globais com círculos acadêmicos e da excelência.



214 PWC SINGAPORE. Understanding Infrastructure Opportunities in ASEAN. **Infrastructure Series Report 1**, n.d. p. 14. Disponível em: <https://www.pwc.com/sg/en/publications/cpi-mas-infrastructure-opportunities-in-asean.html>.

215 GLOBAL LEGAL INSIGHTS. **Banking Regulation Singapore**. n.d. Disponível em: <https://www.globallegalinsights.com/practice-areas/banking-and-finance-laws-and-regulations/singapore>.

216 <https://www.edb.gov.sg/>

217 BASULTO, Dominic. The Secrets to Singapore's Track Record of Innovation Excellence. **Washington Post**, 26 de maio de 2015. Disponível em: <https://www.washingtonpost.com/news/innovations/wp/2015/05/26/the-secrets-to-singapores-track-record-of-innovation-excellence/>.

218 PURNELL, Newley. Singapore Aims to Become Southeast Asia's Silicon Valley. **The Wall Street Journal**, 26 de fevereiro de 2014. Disponível em: <https://www.wsj.com/articles/SB10001424052702304071004579406393779804868>.

O fascínio de Cingapura por conhecimentos para o futuro é tão grande que algumas universidades importantes, como a Universidade de Yale, estão estabelecendo *campi* separados no país, assim como a escola de negócios francesa INSEAD, que estabeleceu um *campus* nele em 2000.²¹⁹

Vínculos entre os setores público e privado (BERD e GERD). Entre 1991 e 2017, os GERD de Cingapura aumentaram de US\$ 800 milhões para US\$ 9,1 bilhões, indicando que eles cresceram a uma taxa composta anual de 10%. A Pesquisa Econômica de Cingapura para o Terceiro Trimestre de 2019 observa que o aumento registrado em GERD no país foi possibilitado pelo crescimento tanto de BERD quanto dos gastos públicos com P&D (PUBERD). Na verdade, em 2017, os BERD representavam mais da metade (60%) dos GERD.²²⁰ Cingapura ostenta uma sólida “relação simbiótica” entre os setores público e privado, “um fator-chave para a transformação de Cingapura de uma cidade portuária do terceiro mundo para uma metrópole de classe mundial”.²²¹ Como observado pelo Dr. Seek Ngee Huat, o modelo de parceria público-privada (PPP) de Cingapura tem a capacidade de evoluir continuamente com vistas à superação dos desafios demográficos emergentes enfrentados pelo país, como os do envelhecimento populacional e o da queda acelerada da taxa de natalidade.²²²

Desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e boa retenção de talentos. Embora Cingapura não seja imune à fuga de cérebros,²²³ o país é líder na Ásia (e ocupa a 10ª posição globalmente) na competitividade por talentos e foi classificado como o segundo destino mais atraente para talentos globais.²²⁴ Cingapura ostenta uma taxa de alfabetização de adultos de 97%²²⁵ e a maior taxa de proficiência em inglês da Ásia,²²⁶ tendo cinco em cada 10 trabalhadores em empregos altamente qualificados.²²⁷ Além disso, o país tem tomado medidas concretas para atrair talentos do exterior. Em julho de 2020, o governo anunciou o lançamento de um novo programa para atrair mais estrangeiros

219 BASULTO, Dominic. The Secrets to Singapore's Track Record of Innovation Excellence. **Washington Post**, 26 de maio de 2015. Disponível em: <https://www.washingtonpost.com/news/innovations/wp/2015/05/26/the-secrets-to-singapores-track-record-of-innovation-excellence/>.

220 MINISTÉRIO DO COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE CINGAPURA. **Economic Survey of Singapore Third Quarter 2017**. 2017. Disponível em: <https://www.mti.gov.sg/Resources/Economic-Survey-of-Singapore/2017/Economic-Survey-of-Singapore-Third-Quarter-2017>.

221 HUAT, Seek Ngee. **Public-Private Partnerships in Real Estate: The Singapore Model**. 9 de julho de 2019. Disponível em: <https://singapore.uli.org/public-private-partnerships-in-real-estate-the-singapore-model/>.

222 HUAT, Seek Ngee. **Public-Private Partnerships in Real Estate: The Singapore Model**. 9 de julho de 2019. Disponível em: <https://singapore.uli.org/public-private-partnerships-in-real-estate-the-singapore-model/>.

223 PING, Yew Chiew; MING, Kwong Kin. **Commentary: Behind the Brain Drain in Singapore, Hong Kong and Taiwan, Stymied Aspirations and Growing Rootlessness**. Channel News Asia, 10 de junho de 2018. Disponível em: <https://www.channelnewsasia.com/news/commentary/brain-drain-hong-kong-taiwan-singapore-aspirations-identity-10314388>.

224 CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE CINGAPURA. **World-Class Talent**, 2020. Disponível em: <https://www.edb.gov.sg/en/why-singapore/world-class-talent.html>.

225 Departamento de Estatísticas de Cingapura (<https://www.singstat.gov.sg/>): Education, Language Spoken and Literacy, Literacy Rate (among residents aged 15 yrs and over), 2019

226 <https://www.ef.com/wwen/epi/>, 2019.

227 FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL. **The Global Human Capital Report 2017**. Fórum Econômico Mundial, 2017. Disponível em: <https://www.weforum.org/reports/the-global-human-capital-report-2017>.

para trabalhar em Cingapura, que eliminou uma limitação imposta a cotas para a emissão de licenças de trabalho para estrangeiros (conhecidas como *Employment Pass*).²²⁸

Exportações de inovações de alta tecnologia e de tecnologia leve. A economia de Cingapura depende de exportações de inovações de alta tecnologia e de tecnologia leve. Em 2018, as exportações de alta tecnologia representaram 51,72% do total das exportações de produtos manufaturados do país.²²⁹ As exportações de tecnologia leve, como as dos setores criativos de Cingapura, também lideram o *ranking* mundial. Um estudo sobre o *Cluster* Criativo de Cingapura (abrangendo os setores cultural, criativo e dos direitos autorais) rastreou o aumento das exportações do setor criativo do país. Entre 1986 e 2000, os setores criativos cresceram, em média, a uma taxa de 17,2% por ano.²³⁰ As pesquisas sugerem que o crescimento de novas tecnologias de mídia promove o envolvimento artístico no desenvolvimento impulsionado pelo governo de um setor criativo.²³¹ Cingapura é a primeira cidade do sudeste asiático a ser reconhecida como Cidade Criativa do Design pela Unesco. O Conselho de Desenvolvimento Econômico de Cingapura lançou uma estratégia abrangente para a promoção dos setores criativos do país. O estabelecimento de Cingapura como “lar de nativos digitais” é um elemento central da estratégia, assim como a exportação de produtos culturais para o exterior.²³²

Eliminação da lacuna entre conhecimento e tecnologia. O governo de Cingapura “assumiu o compromisso de investir na capacitação contínua da nossa força de trabalho para garantir que ela continue a satisfazer necessidades empresariais em processo de rápida evolução e avanços tecnológicos”, lançando iniciativas como a SkillsFuture²³³ e a TechSkills Accelerator. Segundo o Conselho de Desenvolvimento Econômico de Cingapura (EBD), o governo do país gasta mais de US\$ 1 bilhão por ano em educação e capacitação em bases contínuas.²³⁴

Abertura comercial. O economista chefe e diretor executivo adjunto da MAS, Edward Robinson, afirma que, ao longo da sua curta história, Cingapura sempre aspirou tornar-se um ator global de peso altamente dependente do comércio internacional. “A abertura comercial do país (medida pela proporção de exportações mais importações em relação

228 THE ASEAN POST. **Why Singapore Turns to Foreign Talent**. 3 de maio de 2020. Disponível em: <https://theaseanpost.com/article/why-singapore-turns-foreign-talent>.

229 Com base em indicadores do Banco Mundial (<https://www.worldbank.org/en/country/singapore/overview>).

230 HENG, Toh Mun; CHOO, Adrian; HO, Terence. Economic Contributions of Singapore’s Creative Industries. **Economic Survey of Singapore**, primeiro trimestre de 2003.

231 CHUNG, Peichi. The Creative Industry of Singapore: Cultural Policy in the Age of Globalisation. **Media International Australia**, v. 128, n. 1, 2008, p. 31–45.

232 CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE CINGAPURA. **Creative Industries**. n.d. Disponível em: <https://www.edb.gov.sg/en/our-industries/creative-industries.html>.

233 Para obter informações adicionais, visite: <https://www.skillsfuture.sg/>.

234 CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE CINGAPURA. **World-Class Talent**, 2020. Disponível em: <https://www.edb.gov.sg/en/why-singapore/world-class-talent.html>

ao PIB) tem sido consistentemente alta, ficando bem acima de 200% do PIB e atingindo um pico de 440% antes da crise financeira global”.²³⁵

6.9 TURQUIA

Infraestrutura adequada. A excelência da infraestrutura da Turquia, além do seu plano robusto de melhorias, aumenta a sua capacidade de inovar. Em janeiro de 2020, o Ministério dos Transportes declarou que a Turquia investiu mais de US\$ 330 bilhões em infraestrutura de transporte nos últimos 17 anos.²³⁶ Nos próximos 10 anos, os investimentos em infraestrutura da Turquia devem crescer com base, por exemplo, no seu Projeto Nacional para Ferrovias, que prevê uma ampliação da malha ferroviária do país para 17.525 km até 2023,²³⁷ ano do centenário da República da Turquia. Outras metas para 2023 incluem a ampliação de ferrovias, rodovias e transportes de passageiros convencionais por rodovias e ferrovias.

Cultura de inovação e investimento. A Turquia tem logrado grandes avanços na criação de uma cultura de inovação e investimento. Por exemplo, a Semana da Inovação da Turquia, organizada pela Assembleia dos Exportadores e pelo Ministério do Comércio do país, tem o objetivo de promover um ecossistema de inovação oferecendo uma vitrine para indivíduos empreendedores e ideias inovadoras. Desde 2012, a Innovation Week já recebeu mais de 400 mil visitantes da Turquia e do exterior.²³⁸ O país também tem promovido aceleradoras e incubadoras de inovações para estimular seu setor de *startups*, como a ARI Teknokent e a SDG Accelerator, que mantêm vínculos robustos com as universidades técnicas do país.²³⁹

Desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e boa retenção de talentos. Pesquisas baseadas nas tendências observadas atualmente na área dos talentos sugerem que a automação e a digitalização podem gerar 3,1 milhões de empregos até 2030.²⁴⁰ Embora as políticas de desenvolvimento de trabalhadores da Turquia tenham tido sucesso, ainda há espaço para melhorias nas suas estratégias de emprego e de desenvolvimento de habilidades, segundo a OCDE.²⁴¹

235 ROBINSON, Edward. **Globalisation in a Small Open Economy: The Singapore Experience.** BIS, 2017.

236 AGÊNCIA ANADOLU. **Turkey Invests \$334B in Transportation Infrastructure.** 10 de janeiro de 2020. Disponível em: <https://www.hurriyetdailynews.com/turkey-invests-334b-in-transportation-infrastructure-150800>.

237 AGÊNCIA ANADOLU. **Turkey Invests \$334B in Transportation Infrastructure.** 10 de janeiro de 2020. Disponível em: <https://www.hurriyetdailynews.com/turkey-invests-334b-in-transportation-infrastructure-150800>.

238 FOURTANÉ, Susan. Turkey Innovation Week: Rising e-Exports with Added Value of Innovation. **Interesting Engineering**, 8 de maio de 2019. Disponível em: <https://interestingengineering.com/turkey-innovation-week-rising-e-exports-with-added-value-of-innovation>.

239 NAWA, Fariba. Istanbul Incubator Fosters Turkey's Tech Ambitions. **The Financial Times**, 19 de novembro de 2020. Disponível em: <https://www.ft.com/content/53c81984-f975-11e9-a354-36acbbb0d9b6>.

240 MCKINSEY & COMPANY TURKEY; INSTITUTO MCKINSEY GLOBAL. **The Future of Work in Turkey.** McKinsey & Company, 2020. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-future-of-work-in-turkey>.

241 OCDE. **Employment and Skills Strategies in Turkey.** Paris: OCDE, 21 de outubro de 2017. Disponível em: <https://www.oecd.org/turkey/employment-and-skills-strategies-in-turkey-9789264279506-en.htm>.

Exportações de inovações de alta tecnologia e de tecnologia leve. Em 2017, as exportações de alta tecnologia da Turquia saltaram para US\$ 3,5 bilhões, caindo para US\$ 3,1 bilhões em 2018²⁴² e voltando a subir para mais de US\$ 5 bilhões em 2019.²⁴³ As exportações de tecnologia leve e culturais do país também têm sido elogiadas globalmente. Segundo uma pesquisa da Unesco, a Turquia é um dos 10 países que mais exportam bens culturais.²⁴⁴

6.10 ESTADOS UNIDOS

Sistema nacional de inovação exemplar. O apoio à inovação nos Estados Unidos é altamente descentralizado, mas o poder executivo tem a responsabilidade de selecionar áreas e iniciativas prioritárias para a inovação e de alocar o orçamento a ser aprovado pela câmara dos deputados. Esse processo envolve diversos atores não governamentais, do setor privado à sociedade civil. Para esse fim, o Escritório de Política de Ciência e Tecnologia (OSTP) – criado em 1976 pela Lei nº 94/282 – conecta as diferentes instâncias responsáveis pela inovação no país, do poder executivo aos ministérios da Defesa, da Energia e da Saúde.²⁴⁵ Além disso, a Rede Nacional de Inovação Industrial dos Estados Unidos (NNMI – Manufacturing USA) foi formalmente estabelecida em 2014. A visão do Programa NNMI é garantir a liderança global dos Estados Unidos na manufatura avançada. Para apoiar essa visão, a missão do Programa NNMI é “conectar pessoas, ideias e tecnologias para superar desafios da manufatura avançada relevantes para a indústria aumentando a competitividade industrial e o crescimento econômico e fortalecendo a segurança nacional”.²⁴⁶

Ambiente pró-negócios. Os Estados Unidos são líderes mundiais em empreendedorismo e oferecem um ambiente pró-negócios de ponta em todos os setores.²⁴⁷ Apesar dos desafios crescentes enfrentados pelo país em decorrência do crescimento da China, os Estados Unidos continuam sendo a maior fonte mundial de investimentos externos diretos em diversas áreas, avaliados em mais de US\$ 3,7 trilhões, o que atrai negócios do exterior. Internamente, o país promove um ambiente pró-negócios e uma boa regulação para superar obstáculos ao empreendedorismo. Por exemplo, a Lei de Redução de Impostos

242 Mais indicadores relevantes podem ser encontrados em: <https://tradingeconomics.com/turkey/indicators>

243 YILDIZ, Gokhan. ‘Turkey’s High-Tech Exports Reach Nearly \$5B’. AA, 10 dezembro 2019. Disponível em: <https://www.aa.com.tr/en/economy/turkeys-high-tech-exports-reach-nearly-5b/1669636>.

244 UNESCO. **Cultural Goods, An Economic Driver in the Digital Age**. Disponível em: <https://en.unesco.org/news/cultural-goods-economic-driver-digital-age>.

245 CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Marco Institucional da Inovação**. Brasília, Brasil: Confederação Nacional da Indústria, 2016.

246 MANUFACTURING USA. **National Network for Manufacturing Innovation (NNMI) Program Strategic Plan**. 15 de fevereiro de 2016. Disponível em: <https://www.manufacturingusa.com/reports/national-network-manufacturing-innovation-nnmi-program-strategic-plan>.

247 INSTITUTO GLOBAL DE EMPREENDEDORISMO E DESENVOLVIMENTO. **Global Entrepreneurship Index 2018**. The Global Entrepreneurship and Development Institute, 2018. Disponível em: <https://thegedi.org/global-entrepreneurship-and-development-index>.

e Empregos (2018) reduziu o imposto de renda de pessoa jurídica no país para 21%. (Observe que há diferenças entre estados; por exemplo, os estados da Virgínia, Texas e Carolina do Norte foram muito bem classificados no relatório da CNBC como *os melhores estados da América para negócios*, enquanto Mississipi, Havaí e Rhode Island não foram bem classificados nos quesitos força de trabalho, economia e infraestrutura).²⁴⁸

Cultura de inovação e investimento. Em grande parte, a excelência dos Estados Unidos em termos de inovação e investimentos está enraizada na sua cultura e alguns líderes do setor privado do país declaram que “a América é sinônimo de inovação”.²⁴⁹ Embora muitos analistas possam argumentar que a cultura de inovação e investimento dos Estados Unidos está enraizada no individualismo, no livre mercado e no liberalismo, é importante reconhecer que o governo do país cocriou mecanismos aceleradores e regulatórios com o setor privado para apoiar o crescimento dessa cultura. Como exemplos, podemos citar o apoio do governo a novos participantes estrangeiros na economia, à introdução de empresas de capital de risco no mercado de investimentos no setor de TIC, ao estabelecimento de universidades empreendedoras por meio da Lei Morrill (1982) e ao financiamento de pesquisas e seu compromisso com a promoção de tecnologias emergentes, como a internet.²⁵⁰ O processo de compras públicas dos Estados Unidos, instrumento que vem apoiando diversos projetos de ciência, tecnologia e inovação, é outro processo facilitador digno de nota. Políticas voltadas para missões específicas são “instrumentalizadas pelo processo de compras públicas” e por outros instrumentos de política de oferta e demanda, incluindo, sem limitação, bolsas de P&D para inovadores.²⁵¹

Vínculos entre os setores público e privado (BERD e GERD). Em 2018, os GERD nos Estados Unidos somaram 2,84% do PIB. Os GERD realizados por empresas totalizaram 2,06% do PIB, o que destaca a importância da participação do setor privado no financiamento de P&D nos Estados Unidos.²⁵² Também em 2018, empresas gastaram US\$ 441 bilhões em projetos desenvolvidos para melhorar seu desempenho em pesquisa e desenvolvimento, 10,2% a mais do que em 2017.²⁵³ Há fortes vínculos entre os setores público e privado embutidos no sistema nacional de inovação dos Estados Unidos; o grupo Manufacturing

248 CNBC. **America's Top States for Business in 2019:** A Scorecard on State Economic Climate. 10 de julho de 2019. Disponível em: <https://www.cnbc.com/2019/07/10/americas-top-states-for-business-2019.html>

249 SHAPIRO, Gary. America Is Innovation. **Forbes**, 24 de outubro de 2012. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/garyshapiro/2012/10/24/america-is-innovation/?sh=5151e7575ddf>.

250 OWEN, Geoffrey. **Lessons from the US:** Innovation Policy. Londres: Policy Exchange, 2017.

251 FOSS, Maria Carolina. **Compras Públicas Como Instrumento de Política de Inovação Orientada à Demanda:** Experiências No Brasil, Nos Estados Unidos e Na União Europeia. maio de 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/333405385_COMPRAS_PUBLICAS_COMO_INSTRUMENTO_DE_POLITICA_DE_INOVACAO_ORIENTADA_A_DEMANDA:_EXPERIENCIAS_NO_BRASIL_NOS_ESTADOS_UNIDOS_E_NA_UNIAO_EUROPEIA.

252 Indicadores relevantes podem ser encontrados em: <http://data.uis.unesco.org>

253 WOLFE, Raymond M. **U.S. Businesses Reported \$441 Billion for R&D Performance in the United States During 2018, a 10.2% Increase from 2017.** Centro Nacional de Estatísticas de Ciência e Engenharia, 26 de agosto de 2020. Disponível em: <https://nces.nsf.gov/pubs/nsf20316/>.

USA estabeleceu 14 institutos de manufatura avançada por meio de PPP²⁵⁴ e, desde 2018, o Escritório de Assuntos Econômicos e Empresariais vem realizando uma série de mesas-redondas sobre inovação com representantes do setor privado do país, com foco em tecnologias emergentes e TIC.²⁵⁵

Exportações de inovações de alta tecnologia e de tecnologia leve. As exportações de produtos de alta tecnologia cresceram rapidamente entre 2013 e 2018, a uma taxa de 13,4%, acima da taxa das exportações totais. As exportações de alta tecnologia dos Estados Unidos para a China cresceram 41,7% nesse período.²⁵⁶ A Administração do Comércio Internacional estimou que, na média, 5.744 empregos são apoiados por cada US\$ 1 bilhão em exportações de alta tecnologia (incluindo efeitos diretos e indiretos sobre empregos).²⁵⁷

Desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e boa retenção de talentos. Os Estados Unidos têm ampla gama de programas e recursos para o desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e, como resultado, o país é líder no mundo na retenção de talentos.²⁵⁸ Alguns setores destacam-se em relação a outros. No setor manufatureiro, 61% dos novos empregos foram criados por empresas internacionais.²⁵⁹ Por um lado, os esforços de retenção de talentos dos Estados Unidos mantêm talentos nacionais no país e, por outro, atraem talentos do exterior.

254 Mais informações sobre o grupo Manufacturing USA podem ser encontradas em: <https://www.manufacturingusa.com/pages/how-we-work>.

255 Mais informações sobre a política de inovação do Departamento de Estado podem ser encontradas em: <https://www.state.gov/innovation-policy/>

256 EZELL, Stephen; FOOTE, Caleb. **How Stringent Export Controls on Emerging Technologies Would Harm the U.S. Economy**. Washington DC: Fundação da Tecnologia da Informação e da Inovação, maio de 2019. p. 6-7. Disponível em: <http://www2.itif.org/2019-export-controls.pdf>.

257 EZELL, Stephen; FOOTE, Caleb. **How Stringent Export Controls on Emerging Technologies Would Harm the U.S. Economy**. Washington DC: Fundação da Tecnologia da Informação e da Inovação, maio de 2019. p. 6-7. Disponível em: <http://www2.itif.org/2019-export-controls.pdf>.

258 Mais informações sobre o desenvolvimento da força de trabalho podem ser encontradas em: <https://blog.dol.gov/category/workforce-development>

259 GLOBAL BUSINESS ALLIANCE. **Developing America's Workforce**. n.d. Disponível em: <https://globalbusiness.org/our-focus/developing-america-s-workforce>.

Ambiente pró-clusters. Os Estados Unidos têm diversos *clusters* de sucesso que conectam os setores público, privado e acadêmico.²⁶⁰ Por exemplo, a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, um órgão federal, apoia grupos que desenvolvem tecnologias ambientais inovadoras com o objetivo de apoiar a colaboração intersectorial em torno de questões ambientais nacionais.²⁶¹

Abertura comercial. Uma das principais razões pelas quais os Estados Unidos alcançaram um nível elevado de sofisticação de mercado reside nas suas baixas tarifas de importação e na sua abertura comercial. Em 2016, as tarifas de importação eram mais baixas, na média, do que os impostos sobre vendas tipicamente cobrados no país.²⁶² Em 2019, a taxa de abertura comercial dos Estados Unidos (medida com base nas exportações mais importações como percentual do PIB) foi calculada em 26,31%, com base em anos de sólido desempenho nessa área.²⁶³

260 BAILY, Martin Neil; MONTALBANO, Nicholas. **Clusters and Innovation Districts: Lessons from the United States Experience.** Washington: Instituição Brookings, 2018. Disponível em: <https://www.brookings.edu/research/clusters-and-innovation-districts-lessons-from-the-united-states-experience/>.

261 Mais informações sobre culturas de inovação que apoiam ações ambientais podem ser encontradas em: https://19january2017snapshot.epa.gov/clusters-program_.html

262 LEIBOVICI, Fernando. How Open to Trade Is the U.S. Economy? **Economic Research Federal Reserve Bank of St. Louis Economic Synopses**, n. 21, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.20955/es.2018.21>.

263 Indicadores relevantes podem ser encontrados em: https://www.theglobaleconomy.com/USA/trade_openness/.



7 PRONTIDÃO PARA O FUTURO DO BRASIL: UMA ANÁLISE E ABORDAGEM BASEADAS EM DADOS

7.1 O TRIÂNGULO DA INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E TALENTOS

A inovação, os talentos e a tecnologia são fatores cruciais para os países nos seus esforços para superar desafios abrangentes e promover o desenvolvimento sustentável de longo prazo. Esses fatores combinam-se para formar a base da Prontidão para o Futuro, alavancando a poderosa combinação entre inovação–talentos–tecnologia em um único componente, conhecido como o triângulo ITT (resumidamente, ITT). Para estarem preparadas para o futuro, as economias precisam monitorar suas respectivas habilidades coletivas em relação ao triângulo ITT, identificando seu grau de resposta a eventos que envolvam mudanças em paradigmas, como as mudanças climáticas ou a atual pandemia de Covid-19. Essa abordagem conceitual contribui para melhor compreensão de como as economias estão posicionadas e de como estão alavancando o poder combinado desses três fatores no sentido de se prepararem para a arena de competição global pós-pandemia.

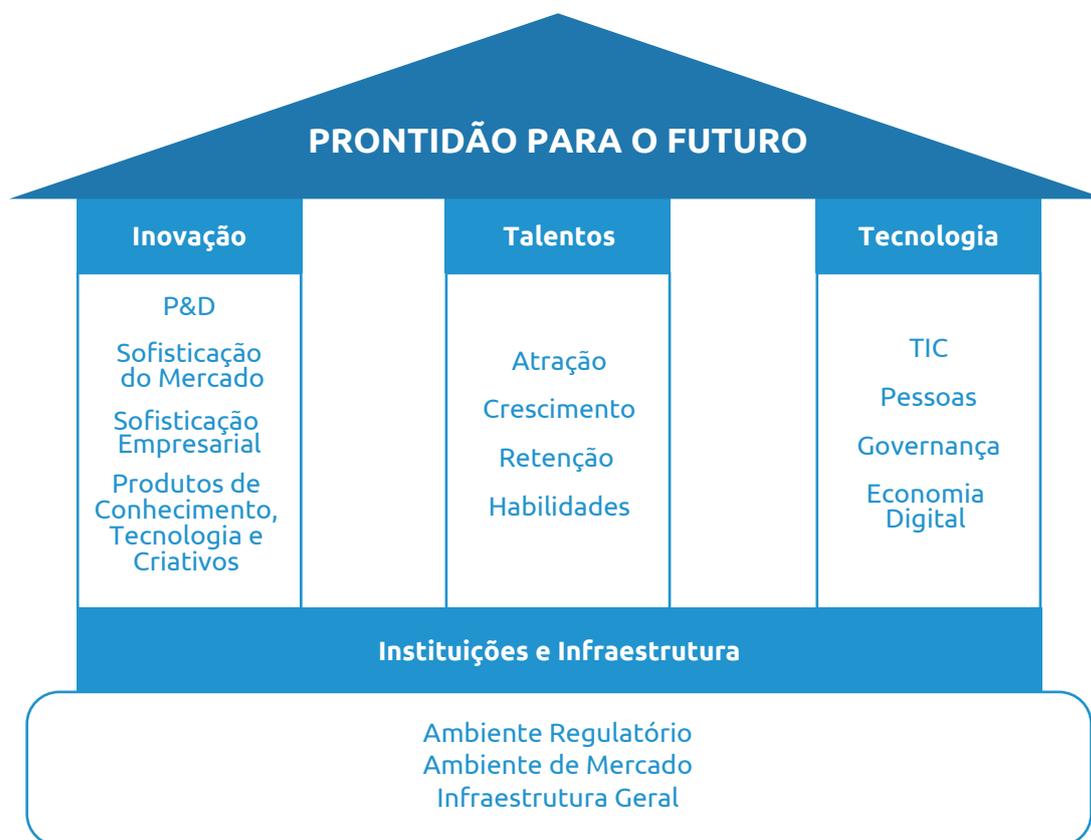
Com base nas ricas informações produzidas pelos três índices, criados pelos fundadores do Instituto Portulans, cada um dos três ângulos do triângulo ITT tem sido contínua e detalhadamente monitorado globalmente por meio de um Índice Global específico.

Nesse contexto, o ângulo da **Inovação** é o motor que permite que as economias se mantenham à frente da curva da competitividade, diversifiquem seus mercados e se adaptem a choques futuros. Por essa razão, ela continua sendo o ingrediente mais importante da *Prontidão para o Futuro*.

O ângulo dos **Talentos** representa a qualidade intrínseca do capital humano presente em um país e também reflete sua capacidade de nutrir, atrair e reter talentos. Ele captura novas gerações que estão entrando no mercado de trabalho e como gerações anteriores de trabalhadores adquirem e dominam as habilidades necessárias para continuarem relevantes e capazes de contribuir para a consecução de estratégias nacionais e prioridades globais e de prosperar nos níveis profissional e pessoal.

O ângulo da **Tecnologia** diz respeito a tecnologias de informação e telecomunicações (TIC) e oferece ferramentas poderosas para melhor compreensão de informações que podem ser coletadas e analisadas. Instrumentos, como a inteligência artificial (IA) e a aprendizagem profunda (AP), também podem ajudar a explorar novos caminhos para a identificação de novas soluções para problemas antigos e novos.

Essa estrutura também contempla uma quarta dimensão subjacente na forma de **Instituições e Infraestrutura**. Essa dimensão captura o nível de eficiência das estruturas de governança na promoção de ambientes de negócios positivos e como as infraestruturas facilitam a produção e a troca de ideias, bens e serviços e promovem o crescimento com base em maior produtividade, na redução dos custos de transação, em um acesso mais desimpedido a mercados e no crescimento sustentável.

FIGURA 4 – Estrutura teórica da Prontidão para o Futuro

Fonte: elaboração própria.

Essa abordagem tem várias camadas de justificativas e impactos. Ela está enraizada na perspectiva de que a liderança do setor público na produção de informações para debates complexos, envolvendo as dimensões da inovação, dos talentos e da tecnologia, é crucial para a capacidade de os países superarem desafios e aproveitar oportunidades. A abordagem gera *insights* analíticos que podem ajudar os países a comparar seu desempenho em ITT com o de outros países, permitindo-lhes obter uma vantagem competitiva global. Nessa mesma linha, sabendo que líderes empresariais nacionais e investidores estrangeiros precisam identificar os pontos fortes e fracos de seus respectivos países com base em fatos para orientar suas decisões estratégicas, essa abordagem oferece uma série de ferramentas práticas para aprimorar seus métodos. Para indivíduos, analistas e acadêmicos que desejam ter acesso a um conjunto de instrumentos simples que possam aumentar seu nível de confiança compartilhada e eliminar os tipos de preocupações geradas por níveis mais altos de incerteza, essa abordagem oferece acesso a dados e análises de alta qualidade que podem afetar seu trabalho e estratégias futuras.

Embora ainda seja muito cedo para estimar o impacto da crise de Covid-19 na economia mundial e na sociedade de modo geral, as economias e regiões que se preparam para múltiplos resultados possíveis, identificando ativos e passivos, vantagens e obstáculos nos três domínios do ITT, serão as mais bem preparadas para identificar estratégias de sucesso e metas adequadas.

7.2. ABORDAGEM DE AVALIAÇÃO DA PRONTIDÃO PARA O FUTURO

As próximas seções apresentam uma análise da Prontidão para o Futuro do Brasil com base em uma Abordagem de Avaliação da Prontidão para o Futuro (FREA), que pode ser usada como ferramenta adicional para considerar as recomendações da CNI e da MEI em bases mais informadas e ajudar lideranças nacionais na definição de um roteiro para aumentar os níveis de competitividade e melhorar o desempenho do Brasil em uma economia pós-Covid-19.

7.2.1 ESTRUTURA TEÓRICA

A abordagem FREA combina elementos do Índice Global de Inovação (GII), do Índice Global de Competitividade por Talentos (GTCL) e do Índice de Prontidão de Rede (NRI) em um único processo de análise técnica. Essa metodologia considera os três componentes do triângulo ITT e a quarta dimensão subjacente das instituições e da infraestrutura para gerar um Índice de Prontidão para o Futuro. O resultado gera uma imagem do desempenho do Brasil em cada uma dessas dimensões medida por diversos indicadores e identifica seu nível de desempenho em relação a um grupo selecionado de pares em diferentes cenários com base em uma classificação de Prontidão para o Futuro.

7.2.2 O ÍNDICE DE PRONTIDÃO PARA O FUTURO

O Índice de Prontidão para o Futuro (FRI) é composto por quatro pilares, cada um deles tem de três a quatro subpilares, os quais, por sua vez, têm de três a seis indicadores, totalizando 67 indicadores. Embora todos os indicadores desses subpilares sejam os mesmos usados nos três índices globais, o mapeamento do FRI é diferente para evitar sobreposições entre as dimensões.²⁶⁴ A figura 5 descreve a estrutura e os componentes do FRI.

²⁶⁴ Dependendo da sua dimensão, os dados brutos usados nos cálculos do FRI foram extraídos do último banco de dados publicado usado para cada respectivo índice principal. Os dados para os indicadores do pilar Inovação do ITT foram extraídos do GII, os dados para Talentos foram extraídos do GTCL, os dados para Tecnologia foram extraídos do NRI e os dados para Infraestrutura e Instituições foram extraídos do GII e do GTCL. Isso foi feito independentemente de sobreposições e diferenças nas datas de publicação de indicadores idênticos. As fontes e as definições de cada indicador podem ser encontradas no Anexo 4.

FIGURA 5 – Estrutura e componentes do Índice de Prontidão para o Futuro

Fonte: elaboração própria.

Semelhantemente aos três índices principais, o FRI compara o desempenho do Brasil medido com base nos seus quatro pilares com o de outras economias incluídas em uma amostra específica. O grupo principal de pares considerado nessa comparação, definido como o grupo OCDE Plus, é composto por 47 economias que incluem as 37 economias da OCDE e Argentina, China, Colômbia, Costa Rica, Israel, Malásia, Romênia, Federação Russa, Cingapura e África do Sul.²⁶⁵ Todas as economias incluídas nessa amostra fazem parte de grupos de alta ou média renda com base na Classificação de Grupos de Renda do Banco Mundial e pertencem a todas as sete regiões definidas pela Classificação das Nações Unidas.²⁶⁶

²⁶⁵ Essa seleção reduz o percentual de dados ausentes a apenas 1,6% da amostra, o que equivale a 51 de 3.098 pontos de dados. Considerando que a cobertura de dados para Brasil é quase completa (cobertura de 97% ou com apenas dois indicadores ausentes de um total de 67), a imagem que pode ser obtida do seu desempenho é mais precisa do que para as outras economias estudadas. Consulte a nota de rodapé 268 para obter informações mais detalhadas sobre os requisitos e as sinalizações de cobertura de dados.

²⁶⁶ De acordo com Classificação de Grupos de Renda do Banco Mundial (jul. 2019), 35 economias são classificadas como pertencentes ao grupo de alta renda. Onze delas, inclusive o Brasil, são classificadas como pertencentes ao grupo de renda média-alta e apenas uma economia é classificada como pertencente ao grupo de renda média-baixa. As regiões são uma classificação especial baseada na versão on-line da publicação das Nações Unidas "Códigos de País ou Área Padrão para Uso Estatístico", originalmente publicados como a Série M, n. 49, e atualmente mais comumente conhecidos como o padrão M49. O número de economias por região é o seguinte: Europa (28); América do Norte (2); América Latina e Caribe (6, incluindo o Brasil); Ásia central e meridional (1), sudeste asiático, leste asiático e Oceania (7); África do Norte e Ásia Ocidental (2); e África Subsaariana (1). As classificações dos grupos de renda podem ser encontradas em: <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>. As regiões da ONU podem ser encontradas em: <https://unstats.un.org/unsd/methodology/m49/>.

Além de incluir um conjunto de dados mais completo, é fundamental comparar a destreza e as capacidades do Brasil com as de seus concorrentes regionais e globais incluídos nessa coleção. Essa abordagem oferece *benchmarks* adequados que podem ajudar a identificar áreas nas quais as economias – a maioria delas apresenta níveis mais elevados de desenvolvimento que o Brasil – estão avançando, bem como as estratégias e os instrumentos que elas adotam e desenvolvem para alavancar seu triângulo ITT. Essas informações são cruciais para o Brasil nos seus esforços para caminhar na direção do planejamento e na execução de projetos de longo prazo, do desenvolvimento de modelos de governança mais harmoniosos para a CT&I local e da reestruturação do sistema nacional de financiamento à inovação do país.

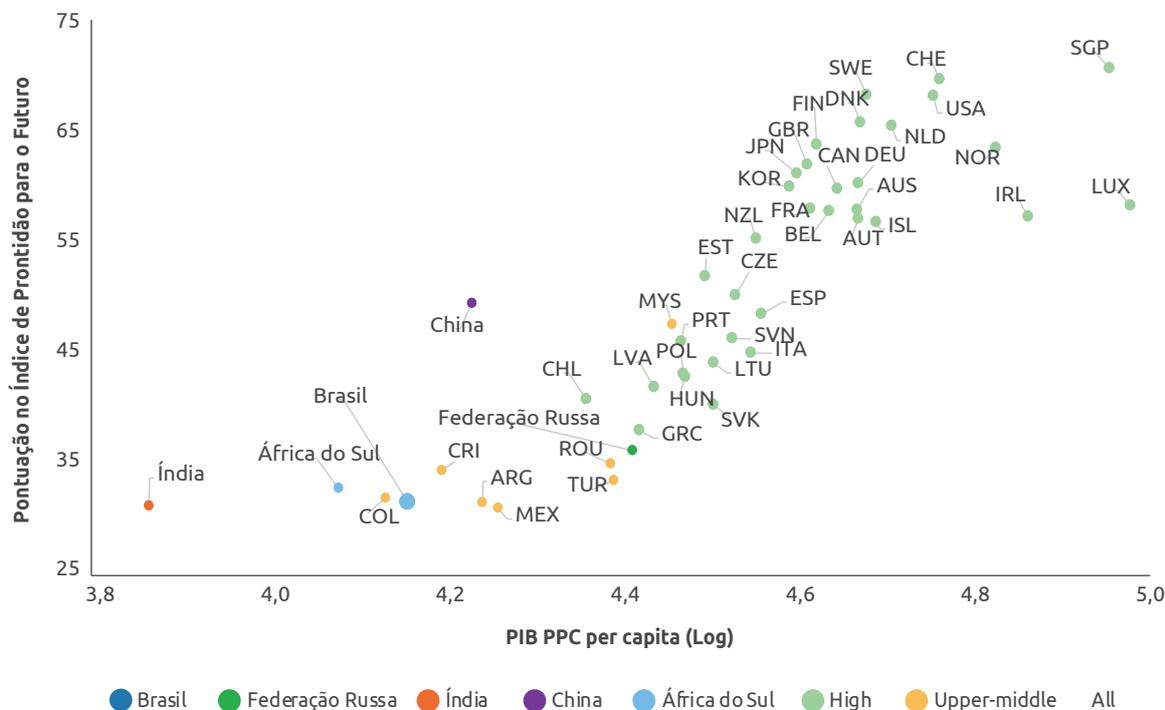
7.3 PRONTIDÃO PARA O FUTURO DO BRASIL

O primeiro produto dessa análise é um quadro de pontuações para o Brasil com uma classificação geral da sua Prontidão para o Futuro e a sua classificação em cada um dos pilares, subpilares e indicadores do FRI. Ela também indica os pontos fortes e fracos gerais do Brasil nesse contexto e no seu grupo de renda, bem como dados ausentes e desatualizados. Esses resultados capturam o desempenho do Brasil dentro da amostra completa de economias, bem como seus resultados em comparação com associações regionais ou entre países específicos. As classificações completas do FRI 2020 podem ser encontradas no Anexo 2.

7.3.1 O BRASIL NO GRUPO OCDE PLUS

Os resultados sugerem que a Prontidão para o Futuro do Brasil é baixa, classificada na 44ª posição. Essa classificação situa o Brasil abaixo de todas as economias da amostra cujo nível de desenvolvimento, medido pela sua renda, é mais alto. Com exceção do Chile, a maioria delas está localizada na Europa e no sudeste asiático, no leste asiático e na Oceania. Várias economias no mesmo estágio de desenvolvimento do Brasil também tiveram uma classificação mais alta. Elas incluem a maioria das outras economias do Brics, com exceção da Índia, e todos os países da América Latina e do Caribe, com exceção do México. A figura 6 mostra a posição do Brasil em relação à de todas as outras economias incluídas na amostra. O perfil de país completo para o Brasil, que mostra suas classificações em todos os componentes do FRI, pode ser encontrado no Anexo 2.

FIGURA 6 – Índice de Prontidão para o Futuro: O Brasil e as economias do BRICS no Grupo OCDE Plus²⁶⁷



Fonte: banco de dados do FRI.

Ao analisar os componentes do triângulo ITT, o Brasil teve sua melhor classificação em Inovação (37º lugar), ficando em 41º lugar em Talentos e em 44º em Tecnologia. A quarta dimensão subjacente, a das Instituições e Infraestrutura (46º), é o componente do ITT no qual o Brasil teve a classificação mais baixa, sinalizado que essa área, bem como a da Tecnologia, exige esforços adicionais para que o País se torne mais competitivo.

A análise dos elementos desses componentes revela que o Brasil, por um lado, obteve as suas melhores classificações em Sofisticação Empresarial (22º lugar) e P&D (35º), ambos são subpilares do pilar Inovação do ITT, e em Governança (37º lugar), do pilar Tecnologia.²⁶⁸

267 As economias do grupo de alta renda e seu código de país ISO3 apresentados na figura 7 são os seguintes: Austrália (AUS), Áustria (AUT), Bélgica (BEL), Canadá (CAN), Chile (CHL), República Tcheca (CZE), Dinamarca (DNK), Estônia (EST), Finlândia (FIN), França (FRA), Alemanha (DEU), Grécia (GRC), Hungria (HUN), Islândia (ISL), Irlanda (IRL), Israel (ISR), Itália (ITA), Japão (JPN), Letônia (LVA), Lituânia (LTU), Luxemburgo (LUX), Países Baixos (NLD), Nova Zelândia (NZL), Noruega (NOR), Polónia (POL), Portugal (PRT), República da Coreia (KOR), Cingapura (SGP), Eslováquia (SVK), Eslovênia (SVN), Espanha (ESP), Suécia (SWE), Suíça (CHE), Reino Unido (GBR) e Estados Unidos da América (USA). As economias do grupo de renda média-alta são as seguintes: Argentina (ARG), Colômbia (COL), Costa Rica (CRI), Malásia (MYS), México (MEX), Romênia (ROU) e Turquia (TUR). Fonte: banco de dados do FRI.

268 Essa análise aplica o requisito da cobertura mínima de dados (CMD), que foi introduzida na metodologia do GII para garantir que uma cobertura incompleta de dados não levasse a conclusões equivocadas sobre pontos fortes ou fracos ou, particularmente, a classificações fortes ou fracas em subpilares e pilares. Mais especificamente, quando economias não satisfazem o requisito de CMD no nível de subpilar (para subpilares com dois indicadores, o requisito de CMD é de 2; com três, é de 2; com quatro, é de 3; com cinco, é de 4; e com seis, é de 5), não são atribuídos pontos fortes ou fracos a elas no subpilar em questão. O requisito de CMD, no caso de pilares com três subpilares, é de dois subpilares com dados completos; no caso de quatro subpilares, é de 3. Além disso, se a economia em questão não satisfizer os requisitos de CMD no nível de pilar ou subpilar mas ainda assim obtiver uma classificação superior ou igual a 10 ou uma classificação igual ou inferior a 100 no nível de pilar ou subpilar, sua classificação não será, por precaução, destacada como um ponto forte ou fraco. Esse estudo mostra que Austrália, Brasil e China são as únicas economias com classificações com CMD. Isso ocorre no subpilar Sofisticação empresarial para Austrália e Brasil e nos subpilares Tecnologia e TIC, Governança e Habilidades para a China.

Por outro lado, os subpilares Habilidades (do pilar Talentos do ITT), Sofisticação Empresarial (do pilar Inovação do ITT) – em ambos o país foi classificado em 46º lugar – e Infraestrutura Geral (47º lugar) são aqueles nos quais o País apresentou o pior desempenho e que foram marcados como desvantagens. Ambiente regulatório (Instituições e infraestrutura) e TIC (Tecnologia) – quesitos nos quais o País se classificou em 45º lugar – são outras áreas que oferecem oportunidades para melhorias de acordo com os dados.

Embora o pilar Tecnologia do ITT seja identificado como uma área que oferece múltiplas oportunidades para o Brasil, uma análise mais detalhada dos indicadores individuais mostra que muitos dos que se classificam próximos dos 25 mais bem pontuados para essa economia pertencem a esse pilar. Esses indicadores são Participação Eletrônica e da Lacuna de gênero no uso da internet (em ambos o Brasil ficou em 16º lugar), Serviços Governamentais on-line (18º), Uso de Redes Sociais Virtuais (20º), Ambiente Regulatório para TIC (25º) e Exportações de Alta Tecnologia (26º). O pilar Inovação do ITT é o componente com o segundo maior número de indicadores na faixa dos 25 mais bem pontuados, com Importações de Serviços de TIC (19º lugar), Gastos Globais Médios de Empresas com P&D (os três mais bem pontuados) e Capitalização de Mercado (21º lugar em ambos) e Receitas de Propriedade Intelectual na mesma faixa (26º).

O pilar Talentos do ITT inclui o indicador no qual o Brasil obteve a sua classificação mais alta, o da Lacuna de Desenvolvimento de Gênero (10º lugar), e o País também teve seu desempenho bem classificado no indicador Uso de Redes Virtuais Privadas (23º). Com exceção dos indicadores Ambiente Regulatório para TIC e Capitalização de Mercado, os dados indicam que esse conjunto de indicadores representa um ponto forte para o Brasil, bem como os indicadores que medem o uso de Redes Virtuais Profissionais e as Receitas de Propriedade Intelectual, principalmente entre os países do mesmo grupo de renda do Brasil.

O desempenho do Brasil teve a sua pior classificação na dimensão subjacente do ITT, que mede a estrutura institucional e a infraestrutura de um país. Ao considerar o seu grupo de renda, era de se esperar que o desempenho fosse muito melhor nesse quesito. Os subpilares Ambiente regulatório (45º lugar) e Infraestrutura geral (47º) mostram que os indicadores Eficácia do governo (47º), Qualidade regulatória (46º), Corrupção (45º) e Formação bruta de capital como um percentual do PIB (46º) são aqueles nos quais o Brasil teve seu desempenho mais baixo. Os dados também indicam que o subpilar Sofisticação do mercado e a média ponderada do indicador Taxa tarifária aplicada (ambos 46º) representam as duas áreas que oferecem as maiores oportunidades de melhorias.

Ainda em relação ao pilar Talentos do ITT, o desempenho do País em Estudantes internacionais (45º lugar) do subpilar Atração (42º) e tanto no subpilar Habilidades (46º) quanto no seu indicador Disponibilidade de cientistas e engenheiros (47º) revelou-se baixo. O pilar que mede o quesito Tecnologia revela que o subpilar TIC (45º lugar) e seu indicador

que mede a Cobertura de rede móvel 4G (44°) e os indicadores Habilidades em TIC (47°), Promoção de investimentos em tecnologias emergentes por parte do governo (42°) no subpilar Pessoas (43°) e Produtividade do trabalho por empregado (45°) no subpilar que mede a Economia digital (42°) registraram desempenhos abaixo da média.

Embora a cobertura de dados do Brasil seja uma das mais altas da amostra, os dois indicadores ausentes – GERD realizados por empresas e GERD financiados a partir do exterior como um percentual do PIB – são altamente relevantes para se compreender melhor os fluxos de capital para atividades de inovação e o grau de sofisticação do ambiente interno de negócios do Brasil. Da mesma maneira, informações desatualizadas oferecem apenas uma imagem parcial da realidade mais atual de um sistema nacional de CT&I. Para o Brasil, as informações relativas aos subpilares da Infraestrutura geral (47° lugar), Retenção (42°) como parte do pilar Talentos do ITT e P&D (35°) no pilar Inovação do ITT dizem respeito a anos anteriores ao ano mediano para todas as economias incluídas na amostra. Mais especificamente, os indicadores Produção de energia elétrica (41° lugar), Pesquisadores (40°), Gastos brutos com P&D (GERD) (29°), Sistema previdenciário (36°) e Densidade de médicos (39°) baseiam-se em dados mais antigos do que desejado. Será importante eliminar essas deficiências para que se possa fazer uma medição ainda mais precisa da Prontidão para o Futuro do Brasil. Um resultado adicional desejado de exercícios como este é para servir de incentivo à coleta e estimativa dos dados mais oportunos e precisos.

7.3.2 O BRASIL NO BRICS

Brasil, Rússia, Índia, China e, desde 2011, África do Sul compõem o grupo definido como Brics. A relevância desse grupo de cinco grandes economias emergentes repousa sobre a sua influência política, regional e econômica. Juntas, essas economias representam mais de 40% da população mundial, quase um quarto do PIB mundial, 30% do território do mundo e cerca de 20% do comércio global.²⁶⁹

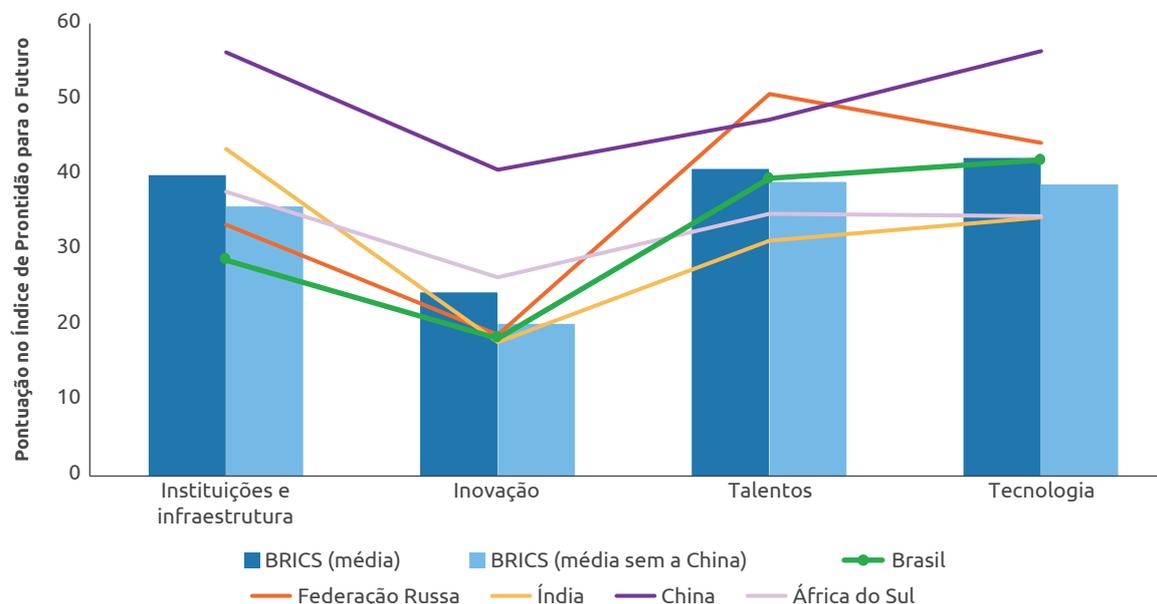
Tendo iniciado o seu diálogo em 2006, as economias do Brics têm estado empenhadas em estabelecer uma governança internacional mais equitativa, desenvolvendo mecanismos de cooperação setorial em áreas como C&T, comércio, energia, saúde, educação, inovação e justiça. Essa associação resultou na criação de diversas instituições importantes, como o Novo Banco de Desenvolvimento (NBD) e o Arranjo Contingente de Reservas (ACR). Essas duas instituições têm promovido projetos de financiamento de infraestrutura e energia renovável nos países do Brics, além de ajudar a melhorar o mecanismo de estabilidade financeira para países afetados por crises no seu balanço de pagamentos. Essa associação e seus resultados

²⁶⁹ <http://brics2019.itamaraty.gov.br/en/about-brics/what-is-brics>

servem para energizar agentes locais de mudança ainda mais, particularmente os que impulsionam o desenvolvimento econômico coletivo para todos os Estados-membros. No entanto, os dados disponíveis atualmente sugerem que o Brasil, ainda, não tirou proveito de alguns desses benefícios.

No contexto da Prontidão para o Futuro, o desempenho do Brasil permanece no quarto lugar entre as economias do Brics. A China lidera o *ranking*, seguida pela Federação Russa e pela África do Sul. A Índia classifica-se no último lugar no grupo, atrás do Brasil. Como mostra a figura 7 e com exceção da China, a maioria das economias do grupo de renda média ainda está muito atrás das suas contrapartes mais desenvolvidas enquadradas no grupo de alta renda. Ao considerar o desempenho do Brasil nesse contexto, os pilares Talentos e Tecnologia do ITT são aqueles nos quais o Brasil tem as suas melhores classificações, ficando em 3º lugar, acima da Índia e da África do Sul. No pilar Inovação do ITT, o Brasil ocupa a 4ª posição, superando a Índia, mas ficando atrás de todos os seus pares em Instituições e Infraestrutura. No nível dos subpilares, o Brasil ocupa a 2ª posição no grupo no quesito Crescimento e nos quesitos Economia digital, Atração, Retenção e Pesquisa e Desenvolvimento, o país ocupa a 3ª posição. As classificações do Brasil nos subpilares Pessoas e governança (3ª posição em ambos) e Sofisticação empresarial (1ª) são menos precisas devido à falta de dados.²⁷⁰ No entanto, o Brasil está atrás das economias do Brics em Ambiente do mercado, Infraestrutura geral, Sofisticação do mercado e Produtos de conhecimento, tecnologia e criativos. O Brasil também está na última posição no grupo no quesito Habilidades; no entanto, dados ausentes para essa série também sugerem a necessidade de considerações adicionais ao se interpretar esse resultado.

270 Essas classificações específicas devem ser interpretadas com cautela, devido aos efeitos distorcidos que a falta de uma cobertura mínima de dados (CMD) pode induzir nessa amostra (veja a nota de rodapé 268). Só entre as economias do Brics, 14 pontos de dados para indicadores estão ausentes no total. A China tem oito valores ausentes, o maior número na amostra (cinco no pilar que mede o quesito Tecnologia; e três no pilar Talentos do ITT); o Brasil tem dois valores ausentes (ambos no pilar Inovação do ITT), a Índia também tem dois valores ausentes (1 para o pilar Tecnologia do ITT e outro no pilar Inovação do ITT) e a África do Sul e a Federação Russa têm 1 (um) valor ausente [1 (um) no pilar Tecnologia do ITT e 1 (um) no pilar Inovação do ITT, respectivamente]. Em que pese essa ressalva, os resultados são suficientemente informativos, tendo em vista que os dados disponíveis na amostra total de 47 economias cobrem 97% dos dados completos considerados (veja a nota de rodapé 265).

FIGURA 7 – O Brasil no BRICS: Pilares da Prontidão para o Futuro (pontuação no Índice de Prontidão para o Futuro – FRI)

Fonte: banco de dados do FRI.

No nível dos indicadores, o Brasil ocupa a primeira posição entre seus pares em Importações de serviços de TIC, Receitas de propriedade intelectual, Uso de redes virtuais profissionais e Ambiente regulatório para TIC. O Brasil também foi classificado na primeira posição no quesito Lacuna de gênero no uso da internet; no entanto, como não há dados disponíveis para China, Índia e África do Sul, esse resultado é menos preciso. No geral, o Brasil é o segundo país mais bem classificado em um total de 15 indicadores, ficando na terceira posição 12 vezes e na quarta em 19 delas.²⁷¹

As áreas que exigem mais atenção, particularmente em comparação com seus pares do grupo, estão principalmente relacionadas à estrutura institucional e à infraestrutura e ao componente de Inovação do ITT. O Brasil apresenta o desempenho mais baixo em Eficácia do governo, Facilidade de fazer negócios, Facilidade de resolução de insolvência

271 Os indicadores nos quais o Brasil foi classificado na 2ª, 3ª e 4ª posições entre os Brics são os seguintes: (2ª posição): Estabilidade política e operacional (empatado com a Federação Russa), Gastos brutos com P&D (GERD), GERD financiados por empresas (% dos GERD totais), Tolerância em relação a minorias, Lacuna de desenvolvimento de gênero, Desempenho ambiental, Densidade de médicos, commits no GitHub, Uso de redes sociais virtuais, Serviços governamentais on-line, Participação eletrônica e Exportações de alta tecnologia. O País também foi classificado nessa posição em Edições da Wikipedia, Força de trabalho com diploma de nível superior e Profissionais, mas, devido aos dados ausentes para a China, essas classificações são menos precisas; (3ª lugar): Pesquisadores, Empresas globais de P&D, gastos médios das três que mais gastam nessa área, IED e transferência de tecnologia, Matrículas no ensino superior e Sistema previdenciário, Acesso à internet, Empresas com site na internet, Compras pela internet, Indústria de média e alta tecnologia e Produtividade do trabalho por empregado. O país também ocupa essa posição em Adoção de tecnologias emergentes e Adaptabilidade da estrutura jurídica para tecnologias emergentes, mas faltam dados para esses quesitos para a China; (4ª lugar): Estado de direito, Qualidade regulatória, Corrupção, Intensidade da concorrência, Desenvolvimento de clusters, Produção de energia elétrica, GWh/milhões de habitantes, desempenho logístico, ranking universitário, crédito interno para o setor privado, capitalização de mercado, pedidos de patentes internacionais depositados via PCT por origem, exportações de serviços culturais e criativos (% do comércio total), estudantes internacionais, mobilidade social, delegação de autoridade, retenção de talentos e cobertura de rede móvel 4G. Ele também ocupa o 4º lugar em gestores e gestores sênior e em promoção de investimentos em tecnologias emergentes por parte do governo, embora também faltem dados para a China para esses quesitos. Como mencionado acima neste relatório, o Brasil não possui informações para os indicadores de GERD realizados por empresas e para GERD financiados a partir do exterior (% do PIB).

e Formação bruta de capital como percentual do PIB. Relacionados ao componente de Inovação do ITT supramencionado, os indicadores Operações de capital de risco, Taxa tarifária aplicada, média ponderada, Famílias de patentes (solicitadas em pelo menos dois escritórios), Exportações de produtos criativos (percentual do comércio total) e Valor de marcas globais são aqueles nos quais o País tem o desempenho mais baixo. Em outros indicadores das dimensões Talento e Tecnologia do ITT, o País também apresenta um desempenho baixo, especificamente nos quesitos Desenvolvimento de empregados, Facilidade de encontrar trabalhadores qualificados, Disponibilidade de cientistas e engenheiros locais, Habilidades em TIC e Segurança cibernética.

Ao considerar os resultados do Brics dentro da amostra completa de economias, a China apresenta o melhor desempenho em todos os aspectos, exceto no dos Talentos do ITT, no qual a Federação Russa teve uma classificação mais alta. Mesmo desconsiderando a China, o pilar Inovação do ITT destaca-se como o componente com duas das melhores classificações para os países do Brics devido ao desempenho da África do Sul, que se classificou entre os 25 países mais bem classificados no *ranking* mundial, e à classificação da Federação Russa entre os 35 países mais bem pontuados globalmente nesse domínio. Resultados mais moderados foram registrados para algumas economias do Brics no pilar Talentos do ITT e em uma avaliação transversal do quesito Instituições e infraestrutura, já que a Federação Russa classificou-se acima do grupo no pilar Talentos do ITT (30º) e, sem considerar a China, a Índia também superou o grupo (37º lugar) na avaliação transversal do quesito Instituições e infraestrutura. Por último, desconsiderando a China, as classificações mais baixas de países do Brics foram registradas em Instituições e infraestrutura e no pilar Tecnologia do ITT.

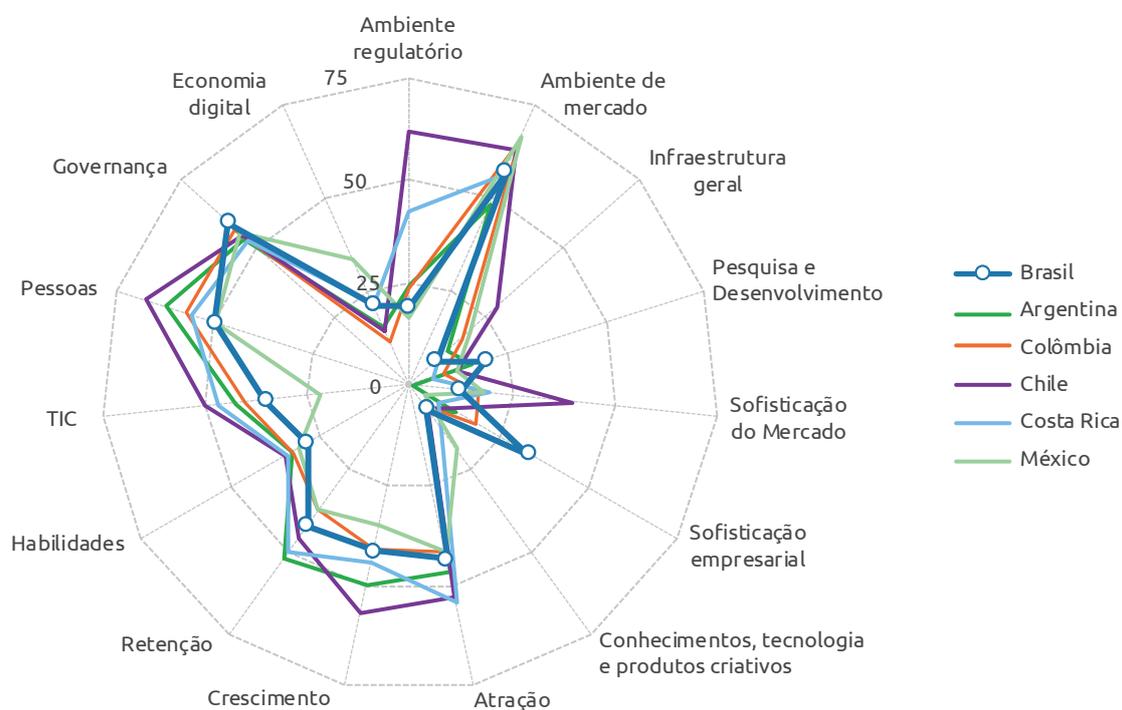
7.3.3 O BRASIL NA AMÉRICA LATINA E NO CARIBE

Além do Brasil, um subgrupo de economias latino-americanas incluídas na amostra inclui o Chile como a única economia do grupo global de alta renda ao lado das economias do grupo de renda média-alta Argentina, Colômbia, Costa Rica e México. Embora o Brasil apresente o melhor desempenho no pilar Inovação do ITT nesse grupo, ele ocupa a 4ª posição no *ranking* geral, imediatamente atrás da Colômbia e à frente da Argentina e do México. Essa posição reflete seu potencial inexplorado no pilar Talentos do ITT (4º lugar no grupo) e nos pilares Instituições e infraestrutura e da Tecnologia do ITT (5º lugar). No nível dos subpilares, o Brasil lidera o *ranking* em Governança como um domínio do pilar Tecnologia do ITT e tem as classificações mais altas em P&D e Sofisticação empresarial na esfera da Inovação.²⁷²

272 Mais uma vez, essas classificações específicas devem ser interpretadas com cautela. Isso se deve ao efeito distorcido que a falta de uma cobertura mínima de dados (CMD) pode induzir no resultado do Brasil para [Sofisticação empresarial](#) (veja a nota de rodapé 265).

Porém, em áreas relacionadas à qualidade das instituições nacionais e da infraestrutura geral e à Tecnologia, o Brasil teve uma classificação abaixo da obtida pelo grupo. Mais especificamente, o Brasil ficou em 5º e 6º lugar em Ambiente regulatório e Infraestrutura geral, respectivamente, que são aspectos relacionados a Instituições e infraestrutura, e no 5º lugar em TIC e Pessoas, relacionados à Tecnologia. As Habilidades (6º) e a Sofisticação de Mercado (5º) são outros impulsores dos pilares do Talento e da Inovação do ITT nos quais o Brasil também teve uma classificação mais baixa.²⁷³ A figura 8 mostra o desempenho do Brasil no nível dos subpilares em relação ao das outras economias da região.

FIGURA 8 – O Brasil na América Latina e no Caribe: Áreas de Prontidão para o Futuro (pontuação no FRI)



Fonte: banco de dados do FRI.

²⁷³ O Brasil ficou em 3º lugar em Produtos de conhecimento, tecnologia e criativos (do pilar Inovação do ITT) e em Economia digital (do pilar Tecnologia do ITT); e em 4º em Atração, Crescimento e Retenção (do pilar Talentos do ITT) e em Ambiente do mercado (dimensão subjacente do quesito Instituições e infraestrutura).

Uma análise mais atenta dos indicadores nesses domínios mostra que o Brasil está à frente dos seus pares no pilar Inovação do ITT, ocupando uma posição de destaque em GERD, Gastos médios de empresas globais com P&D, Operações de capital de risco, Importações de serviços de TIC e Receitas de PI. Os Serviços governamentais on-line e a Participação eletrônica são outros dois indicadores associados ao pilar Tecnologia do ITT nos quais o Brasil obteve a classificação mais alta do grupo. Além de liderar nessas áreas, o Brasil foi classificado em segundo lugar em diversas outras áreas também relacionadas aos pilares Inovação e Tecnologia do ITT.²⁷⁴ É digno de nota o fato de a posição mais comum do Brasil no *ranking* desse grupo ser a terceira. Essa é a posição ocupada pelo País em 20 indicadores, mais da metade dos quais está relacionada ao domínio dos Talentos do ITT. Na mesma linha, mas em perspectiva inversa, a 6ª posição é a segunda mais comum do Brasil, observada em 11 ocasiões. Os indicadores nos quais o País foi classificado nessa posição, no entanto, estão mais uniformemente distribuídos entre os quatro âmbitos do triângulo ITT.²⁷⁵

Os resultados das outras economias incluídas nessa amostra regional mostram que o resultado do Chile é o mais produtivo em todas as áreas. O melhor desempenho do Chile foi o registrado em indicadores dos pilares Instituições e infraestrutura e Tecnologia do ITT, áreas nas quais o país acumula o maior número de classificações altas na amostra. O Chile também supera a maioria dos seus pares em diversos indicadores dos pilares Talentos e Inovação. Os indicadores da Costa Rica relacionados ao pilar Talentos do ITT são aqueles nos quais o país teve as classificações mais altas até o momento, embora seu desempenho seja inferior em P&D e em Governança como parte do pilar Tecnologia do ITT em relação aos outros. A Colômbia apresenta um bom desempenho em Sofisticação empresarial, Ambiente do mercado e Infraestrutura geral no pilar Instituições e infraestrutura, bem como em TIC, Pessoas, Governança e Tecnologia. No entanto, a Colômbia teve uma classificação inferior na maioria dos aspectos do pilar Talentos do ITT e em alguns aspectos ligados ao pilar Inovação do ITT (P&D e Produtos de conhecimento, tecnologia e criativos). Por último, a Argentina obteve seus resultados mais positivos nesses domínios da inovação, enquanto os melhores resultados do México foram os obtidos no pilar Talentos do ITT.

274 No pilar Inovação do ITT, esses âmbitos medem o número de pesquisadores, a qualidade das universidades, a capitalização de mercado de empresas listadas em bolsa, o percentual de GERD financiados por empresas, os pedidos de patentes depositados em, pelo menos, dois institutos de propriedade intelectual, pedidos de patentes internacionais depositados via PCT por origem e exportações de produtos criativos. Em Instituições e infraestrutura no desenvolvimento de *clusters*, os indicadores relacionados ao pilar Tecnologia do ITT são commits no GitHub, segurança cibernética, ambiente regulatório para TIC e indústria de média e alta tecnologia.

275 O Brasil está classificado na 6ª posição em três indicadores do pilar de Instituições e infraestrutura (eficácia do governo, qualidade regulatória e formação bruta de capital como percentual do PIB); em um do pilar Inovação do ITT (taxa tarifária aplicada, média ponderada); em três do pilar Talentos do ITT (Retenção de talentos, Facilidade de encontrar trabalhadores qualificados, Disponibilidade de cientistas e engenheiros); e em quatro do pilar Tecnologia do ITT (Uso de redes sociais virtuais, Habilidades em TIC, Promoção de investimentos em tecnologias emergentes por parte do governo e Produtividade do trabalho por empregado).

8 A FREA EM AÇÃO: CENÁRIOS E RESULTADOS SIMULADOS

Além de oferecer uma visão geral da Prontidão para o Futuro em diversos contextos, o modelo do Índice de Prontidão para o Futuro (FRI) possibilita uma análise de diferentes cenários. Usando previsões baseadas em algoritmos e no conceito econômico de *ceteris paribus*, esse mecanismo ajuda a simular o resultado de quatro cenários hipotéticos para o Brasil – um para cada componente do ITT.²⁷⁶ Esses cenários inspecionam áreas nas quais há espaço para melhorias no Brasil e eles são desenvolvidos levando em consideração opiniões e recomendações do setor privado e de organizações internacionais e fatores identificados por meio de pesquisas e dados que ajudam outras economias a lograr um bom desempenho nesses domínios específicos.

Cada cenário consiste em uma série de testes nos quais valores de previsão para o Brasil são introduzidos no modelo do FRI, enquanto todos os demais fatores são mantidos constantes. O resultado de cada cenário gera um resultado simulado (ou um resultado “e se?”) do FRI para o Brasil baseado na sua classificação inicial geral na 44ª posição entre 47 economias (todas as classificações e o perfil de País completo para o Brasil podem ser encontrados nos Anexos 1 e 2). As conclusões baseadas nesses resultados simulados oferecem informações adicionais que enriquecem as recomendações apresentadas neste documento. Esta seção apresenta os resultados para cada cenário individual, bem como os obtidos quando todos os cenários são aplicados simultaneamente.

8.1 INOVAÇÃO FORTALECIDA

As conclusões deste relatório confirmam que algumas das economias globais mais competitivas alocam recursos financeiros consideráveis para P&D e contam com recursos humanos altamente capacitados e prontamente disponíveis. Entre outros resultados, esses fatores parecem ser essenciais ao desenvolvimento de novos mercados, entre os quais mercados para serviços baseados na inovação e na tecnologia. Consequentemente, eles

²⁷⁶ Enquanto os dados para todas as outras economias são mantidos constantes (*ceteris paribus*), os valores usados em cada teste para o Brasil são valores de previsão para o ano de 2020. As previsões são produzidas usando a versão de erro aditivo, tendência aditiva e sazonalidade aditiva (AAA) do algoritmo de suavização exponencial (ETS). Em cada um desses procedimentos, o valor de previsão para o Brasil é uma continuação dos valores históricos na data-alvo especificada, que deve ser uma continuação da linha do tempo para o indicador selecionado. Para cada teste, a previsão, o limite de confiança inferior ou o valor do limite de confiança superior são usados como especificado. Os valores de previsão representam a média dos valores do limite de confiança inferior e superior.

podem ser vistos como catalisadores do empreendedorismo e essenciais para impulsionar o desenvolvimento econômico localmente.²⁷⁷

Este cenário explora o efeito de esforços mais intensos e mensuráveis tanto em termos do número de pesquisas quanto do volume de recursos financeiros disponíveis na forma de GERD e capital de risco, medidos pelo número de operações de *private equity*. A ampliação de exportações menos tangíveis, mas igualmente essenciais, de uma linha de serviços baseados na inovação e na tecnologia no exterior também é analisada. Além disso, o efeito da inclusão de dados sobre GERD realizados por empresas e financiados a partir do exterior é analisado independentemente de todos os testes anteriores. Essa última avaliação mostra o efeito que essas variáveis teriam na avaliação da capacidade inovadora do Brasil medida pelo FRI.

Esse cenário baseia-se nas propostas listadas a seguir. Nesse cenário e nos subsequentes, essas premissas são tratadas como testes independentes. Coletivamente, o resultado de cada um desses testes compreende o resultado do cenário geral que está sendo analisado.²⁷⁸

8.1.1 CONJUNTO ATUALIZADO E APRIMORADO DE PESQUISADORES ATIVOS

Atualmente, os dados disponíveis para pesquisadores equivalentes em tempo integral (ETI) por um milhão de habitantes indicam que havia cerca de 888 pesquisadores por um milhão de habitantes no Brasil em 2014.²⁷⁹ Esse teste introduz um cenário hipotético no qual o número de pesquisadores é quase 35% mais alto, de 1.197 pesquisadores por um milhão de habitantes. Essa abordagem representa um crescimento anualizado de 5,1% se essa variação refletisse o período entre 2014 e 2020.

8.1.2 AUMENTO DOS GASTOS BRUTOS COM P&D (GERD) COMO PERCENTUAL DO PIB

Os GERD do Brasil como percentual do PIB anunciado em 2017 foi de 1,26% com base em dados do Instituto de Estatística da Unesco (UIS). Alternativamente, esse teste propõe GERD de 1,46%.²⁸⁰ Essa variação implica crescimento de cerca de 16% em relação ao valor

277 A maioria das variáveis pode ter algum valor “ótimo” que pode ser diferente para diferentes países. Portanto, a expansão além desses níveis pode ser ineficiente ou, até mesmo, contraproducente. A identificação desses valores “ótimos” para o Brasil está além dos objetivos dessa análise.

278 De modo geral, o resultado de cada cenário é medido pela variação do Brasil na sua classificação geral no FRI resultante da aplicação de todos os testes simultaneamente. Nos casos em que o efeito não é evidente nesse nível macro, o resultado é avaliado com base em uma análise mais granular das classificações em outros componentes do FRI.

279 A fórmula para o cálculo do equivalente em tempo integral (ETI) é a seguinte: o total de horas trabalhadas por ano é calculado considerando uma jornada de trabalho de oito horas por dia, cinco dias por semana e 52 semanas por ano. O valor relatado representa o valor de previsão para 2020 com base nos dados de 2009-2014.

280 O valor relatado representa o valor do limite de confiança superior para 2020 com base nos dados de 2009-2017.

original anunciado e aumento anualizado ligeiramente acima de 5,0%, se essa variação medisse o período entre 2017 e 2020.

8.1.3 VOLUME MAIS ALTO DE OPERAÇÕES DE CAPITAL DE RISCO

O número de operações de capital de risco relatados em um ano civil para o Brasil tem variado historicamente. Para 2019, o número relatado de operações desse tipo foi de 67.²⁸¹ Com base nos valores de previsão do limite de confiança superior, essa avaliação propõe um total alternativo de 94 operações para o mesmo período, refletindo um aumento de quase 41% em relação ao número original anunciado. Para os cálculos dessa variação, o PIB do Brasil permanece nos níveis relatados para 2019, como usados no FRI como um todo.

8.1.4 AMPLIAÇÃO DAS EXPORTAÇÕES DE SERVIÇOS CULTURAIS E CRIATIVOS

Políticas para melhorar e ampliar as exportações de serviços culturais e criativos em qualquer economia dependem de esforços em diversas frentes. Por um lado, elas dependem dos que desejam ampliar a oferta de múltiplos serviços intensivos em tecnologia, como serviços de informação, publicitários, de pesquisas de mercado, audiovisuais, de patrimônio histórico e cultural e de lazer.²⁸² Por outro lado, elas também dependem de iniciativas concebidas para ampliar a abertura comercial geral como referência para esses serviços. Além disso, considerando a sua natureza, a ampliação desses serviços também exigiria esforços em áreas relacionadas ao desenvolvimento de talentos e ao acesso a financiamentos públicos e privados.

Embora uma ampliação substancial e oportuna de exportações desses serviços tenha mais a ver com a demanda global, a produção de serviços desse tipo depende mais de ciclos de produção endógena. Esse teste parte do pressuposto de que melhorias na qualidade e quantidade de serviços culturais e criativos e sua ampliação podem aumentar o potencial para níveis mais elevados de demanda global por eles. Portanto, embora cada componente de serviços culturais reflita os valores do limite de confiança superior, os do comércio

281 Número baseado em dados da Thomson Reuters Eikon sobre operações de private equity, por operação, que incluem informações sobre o local do investimento, a empresa do investimento, firmas de investidores, fundos e esquemas de financiamento coletivo, entre outros detalhes. A série corresponde a uma consulta sobre operações de capital de risco ocorridas de 1 de janeiro de 2019 a 31 de dezembro de 2019 para o Brasil. O valor relatado representa o valor do limite de confiança superior para 2020 com base nos dados de 2015-2019.

282 Em grande parte, esses serviços podem ser catalogados como serviços prestados digitalmente e eles foram combinados com categorias EBOPS (veja a Lei nº 27.430/2017 do Senado e da Câmara dos Deputados da Nação Argentina para uma concordância detalhada entre empresas e os serviços prestados digitalmente). Por exemplo, serviços de informação foram combinados com serviços de hospedagem na web para informações, imagens, vídeos ou outros conteúdos que possam ser armazenados, incluindo computação em nuvem (como Google Storage ou iCloud), bem como serviços de assinatura para versões digitalizadas de jornais/revistas. Serviços audiovisuais e relacionados com serviços de streaming, como transmissão ou distribuição digital de conteúdo multimídia pela Internet (como Spotify e Netflix). Os serviços de educação remota (como OpenEnglish) foram incluídos na categoria de outros serviços pessoais, culturais e de lazer; empresas como Instagram, Facebook e Twitter foram incluídas na categoria de empresas que prestam serviços de publicidade, pesquisas de mercado e pesquisas de opinião pública com base no seu fluxo de receita. Fonte: OECD (2020) Handbook on Measuring Digital Trade, Version 1. <https://www.oecd.org/sdd/its/Handbook-on-Measuring-Digital-Trade-Version-1.pdf>.

total são mantidos nos mesmos níveis usados nos cálculos originais desse indicador e no modelo do FRI como um todo.

Essas premissas podem ser relativamente análogas a uma situação em que uma economia global esteja retornando a uma condição estável de recuperação econômica e em que, a partir de uma perspectiva, a demanda global por serviços culturais acentuou-se durante a pandemia devido à sua natureza intangível, ao passo que, a partir de uma perspectiva diferente, a demanda geral por todos os produtos e serviços medida pelo comércio total ainda não se recuperou plenamente.

Mais especificamente, a Classificação Estendida de Serviços de Balança de Pagamentos EBOPS 2010 codifica cada serviço cultural da seguinte maneira: SI3 – serviços de informação; SJ22 – serviços de publicidade, pesquisas de mercado e pesquisas de opinião pública; SK1 – serviços audiovisuais e afins; e SK23 – serviços relacionados ao patrimônio histórico e cultural e de lazer. Essas variáveis, como são medidas pelo FRI, sugerem que os serviços de informação do Brasil (SI3) estão próximos do valor de US\$ 53,8 milhões; para serviços de publicidade, pesquisas de mercado e pesquisas de opinião pública (SJ22), o valor é de US\$ 935,6 milhões; para serviços audiovisuais e afins (SK1), o valor é de US\$ 153,23 milhões; e para serviços relacionados ao patrimônio histórico e cultural e de lazer (SK23), o valor é de US\$ 43,30 milhões.

Os valores previstos para esses componentes que refletem os limites de confiança superiores são os seguintes: SI3 – US\$ 56,88 milhões; SJ22 – US\$ 1.072,27; SK1 – US\$ 366,62; e SK23 – US\$ 47,48. Entretanto, o valor para o comércio total permanece em US\$ 161.027 milhões.²⁸³

8.1.5 AVALIAÇÃO DO CENÁRIO DE INOVAÇÃO

Como esperado, o uso dos valores previstos nos múltiplos testes para esse cenário confirma que a competitividade do Brasil medida pelo FRI seria mais robusta nas áreas examinadas relacionadas à inovação. Ainda assim, esse avanço não geraria um impulso forte o suficiente para se refletir nas classificações gerais do Brasil no FRI. Em que pese esse fato, essa série de testes é aplicada com o objetivo de melhorar a capacidade do País no terreno da inovação. Nesse cenário, o desempenho do Brasil em Inovação sobe duas posições, para a 35ª. Isso se deve ao melhor resultado obtido pelo País em P&D (no qual, nesse cenário, ele se classifica na 33ª posição e não na 35ª), auxiliado por um GERD como percentual do PIB de 1,5%, semelhante ao do Canadá e da Malásia (subindo

²⁸³ Os valores relatados para SI3, SJ22 e SK1 mostram cálculos que usam os valores do limite de confiança superior para 2020 com base nos dados para 2014-2018. O valor para SK23 mostra cálculos que usam o valor do limite de confiança superior para 2020 e dados para 2015-2018.

do 29º lugar para o 24º) e por um volume de pesquisadores de 1.197 por mil habitantes (subindo da 40ª posição para a 29ª), que supera o registrado na Argentina e fica abaixo do relatado para a China.

Um número maior de operações de capital de risco e um aumento nas exportações de serviços criativos também ajudaram a melhorar a classificação do País em Inovação. Um número maior de operações de capital de risco gera uma razão mais alta entre operações de capital de risco e o PIB para o Brasil que supera a razão observada em economias em um estágio mais elevado de desenvolvimento, como Hungria e Chile, e fica abaixo da registrada na Federação Russa. Essa variação melhoraria o desempenho do Brasil nesse indicador e permitiria que o País subisse uma posição, para a 35ª. Na mesma linha, melhorias na produção e na qualidade dos serviços culturais e criativos que gerassem uma demanda maior por eles no exterior permitiriam que o Brasil se tornasse a 29ª economia nessa área, com uma razão entre esses serviços e o comércio total superior à observada na China, na República da Coreia, no Japão e no Chile.

Os resultados desses testes sugerem que um cenário de uma produção mais robusta em áreas-chave de inovação se traduziria em um grau mais elevado de competitividade global para o Brasil. Essas verificações também implicam que os testes que compreendem apenas esse cenário (e sob os parâmetros estimados) não se traduziriam diretamente em uma designação mais alta de Prontidão para o Futuro para essa economia. Ainda assim, o resultado geral positivo do cenário aponta para a sua eficácia e para a possibilidade de que, quando aplicado conjuntamente com outros cenários de resultados positivos, o do Brasil poderia efetivamente refletir melhoria tanto em domínios específicos quanto em seu desempenho geral.

8.1.6 TESTE INDEPENDENTE ADICIONAL: A NECESSIDADE DE SE PREENCHER A LACUNA DOS DADOS AUSENTES

Dados para GERD realizados por empresas comerciais e para GERD financiados a partir do exterior não são produzidos e tampouco compilados para o Brasil. No entanto, o uso de *proxies* para essas duas variáveis ajuda a visualizar qual seria o nível de Prontidão para o Futuro do Brasil se essas informações estivessem disponíveis. Valores de previsão baseados nos da Turquia (uma economia de porte semelhante) e de Cingapura (uma economia em um nível mais alto de desenvolvimento) ajudam a explorar cenários de médio e alto desempenho.

Usando dados da Turquia para prever valores, os percentuais de GERD realizados por empresas e de GERD financiados a partir exterior são de 0,88% e 0,046%, respectivamente. Nesse caso, o resultado coloca o Brasil na 23^o lugar para aquele, sinalizando também que esse indicador representa um ponto forte, e em 34^o para este. Esses *rankings* alternativos afetam o resultado do Brasil em Sofisticação empresarial ao reduzirem seu desempenho em cinco posições, para a 30^a. Essa variação também altera seus resultados em Inovação, abaixando a sua classificação da 37^a posição para a 42^a. O efeito geral altera a classificação do Brasil no FRI em duas posições, colocando o País na 46^a posição, abaixo da Argentina e da Índia e acima apenas do México.

O resultado é mais favorável ao se avaliar o efeito dessas variáveis sobre o desempenho do Brasil quando valores de previsão baseados em Cingapura são usados. Nesse cenário, o percentual de GERD realizados por empresas no País seria de 1,35% e o de GERD financiados a partir do exterior seria de 0,17%. Assim, o Brasil se classificaria na 16^a e na 21^a posição, respectivamente, e ambas as áreas representariam pontos fortes globais. Mesmo assim, o Brasil ainda cairia três posições em Sofisticação empresarial, para a 25^a, mas permaneceria na 37^a posição em Inovação. O efeito cumulativo desses valores situa o Brasil na 45^a posição, uma abaixo da 44^a, o que significa uma troca de posição com a Argentina.

De modo geral, em vez de sugerir uma conotação negativa, essas estimativas enfatizam a importância da integridade dos dados para se produzir uma imagem robusta das capacidades de inovação do Brasil e da sua competitividade. Por essa razão, para essa e outras avaliações, seria muito importante que esses dados fossem desenvolvidos e compilados para o Brasil em um futuro próximo.

8.2 TALENTOS APRIMORADOS

A área dos talentos é identificada como um catalisador fundamental para a criação de empregos, para a inovação e, em última análise, para o crescimento econômico. O ritmo acelerado de evolução das estruturas de tecnologia e desenvolvimento tem gerado a necessidade de se redesenhar as opções convencionais para energizar talentos empreendedores. Novas estratégias afetam todos os aspectos da competitividade por talentos, entre os quais os da educação, da qualificação e atualização de habilidades, da atração e retenção de talentos e da promoção da cooperação e da cocriação. Incentivar talentos estrangeiros ou trazer de volta talentos para que fiquem no País e contribuam para a consecução de objetivos nacionais de longo prazo também são algumas das metas dessas estratégias. Embora questões relacionadas a talentos representem preocupações predominantes para empresas e nações, áreas urbanas estão cada vez mais desempenhando papéis centrais como centros para talentos empreendedores, oferecendo estratégias inovadoras para talentos, muitas vezes, mais avançadas do que qualquer outra que Estados nacionais como um todo possam propor.

Esta seção examina diversos fatores que podem ser usados como canais para expandir, atrair e reter uma força de trabalho qualificada no Brasil. Esses fatores incluem um percentual mais alto de alunos matriculados em programas de ensino superior; um sistema previdenciário mais atraente e competitivo, que reflita um setor financeiro local estável; um meio ambiente mais saudável e um ecossistema vibrante como fatores determinantes para a retenção de talentos; e, em última análise, maior percepção da disponibilidade de trabalhadores qualificados.

8.2.1 TAXA DE MATRÍCULAS NO ENSINO SUPERIOR MAIS ALTA

No Brasil, o percentual relatado de matrículas no ensino superior, independentemente da idade, para a população na faixa etária que corresponde oficialmente ao nível do ensino superior é de cerca de 50,5% para 2016. Esse percentual implica que o número de alunos em todos os programas de ensino superior e o da população em idade escolar matriculada no ensino superior, ambos independentemente de gênero, eram de cerca de 8,3 e 16,5 milhões, respectivamente, naquele ano. Esse teste propõe um valor de previsão para 9,3 milhões de alunos matriculados em programas do ensino superior e uma população total em idade escolar para esse nível de ensino de 16,9 milhões. Juntos, eles produzem uma taxa de matrículas no ensino superior de 54,72%, sugerindo que houve aumento de 8,3% nos valores em relação ao valor relatado para 2016.²⁸⁴

²⁸⁴ O valor relatado representa o valor de previsão para matrículas no ensino superior, para todos os programas, para ambos os gêneros (número) e para a população em idade escolar no ensino superior de ambos os gêneros para 2020 usando dados de 2010-2018.

8.2.2 SISTEMA PREVIDENCIÁRIO MELHORADO

O percentual de contribuintes ativos em um regime de aposentadorias com uma população economicamente ativa com pelo menos 15 anos de idade é de cerca de 52,5% atualmente. Este teste propõe uma estimativa de 64,3%, que representa uma expansão próxima a 30%.²⁸⁵

8.2.3 PROTEÇÃO AMBIENTAL MAIS AMPLA

O Índice de Proteção Ambiental (EPI) oferece uma visão geral da sustentabilidade dos países usando 32 indicadores de desempenho em 11 áreas sensíveis e classifica as economias com base na saúde do seu meio ambiente e na vitalidade do seu ecossistema. Devido à sua metodologia subjacente e às variações nos dados entre diferentes versões, não é recomendável reunir as pontuações de versões anteriores e da atual em uma série temporal. Por essa razão, os valores usados nesse cenário são as pontuações avaliadas para os dois componentes do EPI 2018, cada um dos quais com uma expansão de 10%.²⁸⁶ Ao supor que a composição da pontuação do EPI considera um percentual diferente para cada um desses componentes (40% para a saúde do meio ambiente e 60% para a vitalidade do ecossistema), o valor de previsão resultante para o Brasil usado no teste é de 66,77 e não de 60,7. Com base nessa pontuação, o desempenho do Brasil superaria o de economias em estágios mais elevados de desenvolvimento, como Chile e Federação Russa, mas estaria abaixo do registrado para economias de alta biodiversidade, como Costa Rica e Austrália.



²⁸⁵ Em dezembro de 2020, a Organização Internacional do Trabalho (OIT) relatou que, em 2015, o percentual do total de contribuintes ativos para um esquema contributivo para idosos em relação ao percentual da população economicamente ativa no Brasil era de 52,47%. Fonte: Banco de dados de despesas com previdência social da OIT. <https://www.ilo.org/sesame/IFPSES.SocialDBExp>.

²⁸⁶ Observe que o EPI 2020 foi publicado após a publicação do GTCI 2020. Com base nesse fato e em conformidade com o princípio adotado para a coleta de dados declarado na nota de rodapé 251, o valor foi mantido como refletido naquele relatório. Devido principalmente às mudanças mencionadas acima na metodologia entre versões, o valor para o Brasil, no EPI 2020, não foi usado para produzir a estimativa usada. O valor para o Brasil, no EPI 2020, é de 51,2, com pontuações de 49,7 e 52,2 para Saúde do Meio Ambiente e Vitalidade do Ecossistema, respectivamente.

8.2.4 MAIOR DISPONIBILIDADE DE CIENTISTAS E ENGENHEIROS

Este teste analisa uma melhor percepção geral da disponibilidade de cientistas e engenheiros na força de trabalho nacional. Embora explorar esse indicador possa parecer um exercício frágil, sua natureza qualitativa implicaria esforços suficientes em termos de políticas para alterar não apenas a percepção qualitativa dos setores com demanda por trabalhadores qualificados, mas também que isso fosse feito por meio de melhorias quantitativas na disponibilidade de trabalhadores com essas habilidades. Atualmente, essa percepção no Brasil é de 3,4 em uma escala de 0 a 7. Ao usar os valores atualizados para esse indicador publicados na última atualização do Índice de Competitividade Global do Fórum Econômico Mundial, o valor de previsão seria de 3,88.²⁸⁷

8.2.5 AVALIAÇÃO DO CENÁRIO DE TALENTOS

Coletivamente, os testes nesse cenário têm impacto positivo na competitividade do Brasil, pois foram medidos à luz da sua classificação geral no FRI. Devido ao seu melhor desempenho em Crescimento (subida de uma posição para a 37ª), alcançado por meio de maior número de alunos matriculados no ensino superior (subida de um lugar para o 37º), e em Retenção (subida de três posições para a 39ª), impulsionado por um sistema previdenciário percebido como mais atraente (subida de um lugar para o 34º) e por melhor desempenho ambiental (subida de nove posições para a 30ª), bem como por melhor percepção da acessibilidade a cientistas e engenheiros (subida de oito posições para a 39ª), o Brasil sobe para a 43ª posição no FRI. Essa classificação o situa acima da Colômbia e abaixo da África do Sul.

8.3 MELHORIAS TECNOLÓGICAS

Tecnologia pode ser definida como conjunto de métodos, características e processos aplicados para alcançar objetivos específicos ou produzir e fornecer bens ou serviços. Ela também pode ser definida como o conhecimento de ferramentas e procedimentos ou mesmo como informações que podem ser integradas a processos ou máquinas para gerar automação. Quando a tecnologia é aplicada coletivamente na transformação de insumos para produzir resultados específicos, os mecanismos resultantes são chamados de sistemas tecnológicos. A inovação derivada da tecnologia é, portanto, percebida como instrumento de ponta para o progresso social e um impulsionador reconhecido do desenvolvimento econômico. No entanto, a experiência mostra que os avanços que

²⁸⁷ O valor relatado representa o valor de previsão para a disponibilidade de cientistas e engenheiros para 2020 com base em dados de 2011 e 2018.

acompanham algumas tecnologias também podem gerar mais preocupações e dúvidas em indivíduos e grupos, como observado anteriormente em casos como os da energia nuclear, da biotecnologia moderna e, mais recentemente, das redes sociais ou da implementação da rede 5G.²⁸⁸

Pesquisas revelam que algumas das principais causas desses retrocessos podem estar enraizadas na resistência a instituições governamentais, autoridades regulatórias e conselhos técnicos consultivos. De modo geral, os reguladores precisam considerar, na profundidade necessária, objetivos e preocupações sociais com a maior antecedência possível no processo de desenvolvimento, principalmente os dos setores privado e industrial.²⁸⁹ Portanto, promover o avanço de tecnologias emergentes e, ao mesmo tempo, evitar ou mitigar possíveis efeitos negativos são ações que representam um desafio crucial para qualquer governo que estiver trabalhando no desenvolvimento de políticas de CT&I equilibradas e eficientes.

Esta seção examina fatores relacionados a determinada tecnologia e à promoção e governança de novas tecnologias. A primeira análise examina o resultado de um percentual mais alto de habitantes na população total com acesso a sinal de celular móvel avançado, nesse caso para a rede 4G, enquanto a segunda explora o efeito de um governo percebido como promotor de investimentos em tecnologias emergentes e a última examina o resultado de um quadro jurídico percebido como altamente adaptável a tecnologias emergentes.

8.3.1 MELHOR COBERTURA DE REDE MÓVEL 4G

Com base em dados da União Internacional de Telecomunicações (UIT), o percentual de pessoas em uma população total com acesso a cobertura móvel avançada no Brasil, assinantes ou não, é de 83%. Embora esse percentual possa ser percebido como elevado, ele é mais baixo que o registrado em economias com as quais o Brasil costuma ser comparado, como Turquia (93%), Colômbia (98%) e Índia (94%). Esse teste apresenta um valor que serve como *proxy* para melhor cobertura móvel de banda larga 4G.

Como esse indicador foi criado recentemente pela ITU para sua versão mais recente do Índice de Desenvolvimento de TIC, não é possível, nesse momento, fazer uma estimativa para o Brasil com base em séries temporais e valores de previsão. Em vez disso, o valor usado nesse teste é definido em estimativas de conexões, cobertura e lacunas de uso na América Latina e no Caribe, desenvolvidas pela Associação do Sistema Global para Comunicações Móveis (GSMA). Os valores, apresentados no *Kit de ferramentas de conectividade*

288 OCDE. **OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2020: Times of Crisis and Opportunity**. Paris: OCDE, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/75f79015-en>.

289 OCDE. **Technology Governance**. Paris: OCDE, 2020. Disponível em: <http://www.oecd.org/sti/science-technology-innovation-outlook/technology-governance/>.



de última milha com a internet da UIT, identificam os limites geográficos da infraestrutura de rede em relação à localização da população.²⁹⁰ Eles sugerem que 53% da população da região estão conectados, 39% enquadram-se em uma lacuna de uso e 8% enquadram-se em uma lacuna de cobertura.²⁹¹ Usando esses parâmetros, o valor usado neste teste para o Brasil equivale à soma dos percentuais para “conectados” e “lacuna de uso”, que gera uma cobertura de 92%. Em comparação ao percentual atual, esse valor representa um aumento de quase 11% na cobertura.

8.3.2 PROMOÇÃO MAIS INTENSA DE INVESTIMENTOS EM TECNOLOGIAS EMERGENTES POR PARTE DO GOVERNO

Este teste analisa uma promoção mais intensa percebida de investimentos em novas tecnologias por parte do governo. O teste baseia-se em um indicador recém-adotado produzido pelo Fórum Econômico Mundial (FEM) que enfoca cinco tecnologias principais: 1) inteligência artificial e aprendizagem de máquina; 2) robótica; 3) mercados habilitados para aplicativos e web; 4) análise de big data; e 5) computação em nuvem. Com base na novidade desse indicador e, portanto, na ausência de séries temporais completas para produzir valores de previsão, a pontuação usada nesse teste é calculada tanto em valores reais quanto alternativos.

A pontuação do Brasil nesse teste é obtida por meio de um esquema ponderado que combina sua atual pontuação efetiva em 2019 com uma pontuação prevista para 2020. Esse cálculo segue a metodologia ponderada de dois períodos adotada para produzir a pontuação dos indicadores usados nos cálculos do Índice de Competitividade Global 4.0. Esses cálculos geram uma pontuação de 3,44 para o Brasil neste teste, o que representa um aumento de quase 24% na sua pontuação de 2,78 para 2019. Informações mais detalhadas sobre a metodologia adotada para chegar a essa pontuação podem ser encontradas no Anexo 3.

290 UIT. **The Last-Mile Internet Connectivity Toolkit**: Solutions to Connect the Unconnected in Developing Countries. 2020. Disponível em: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Technology/Documents/RuralCommunications/20200120%20-%20ITU%20Last-Mile%20Internet%20Connectivity%20Toolkit%20-%20DraftContent.pdf>.

291 *Conectados* refere-se ao segmento da população que usou serviços de internet em um dispositivo móvel (consumindo dados móveis); *lacuna de uso* refere-se ao segmento da população que vive dentro da área de cobertura de uma rede de banda larga móvel, mas que não usa internet móvel; e *lacuna de cobertura* refere-se à população que não vive dentro da área de cobertura de uma rede de banda larga móvel. Ibid.

8.3.3 MAIOR ADAPTABILIDADE DA ESTRUTURA LEGAL A TECNOLOGIAS EMERGENTES

Este teste analisa maior adequabilidade percebida da estrutura legal em termos da sua adaptabilidade a tecnologias emergentes. Da mesma maneira, o teste analisa um indicador recém-adotado produzido pelo FEM que também enfoca as cinco tecnologias principais mencionadas na seção anterior; ou seja, a mesma metodologia descrita na seção 8.3.2 é aplicada para produzir a pontuação alternativa para o Brasil.²⁹² Nesse caso, o resultado leva a uma pontuação de 3,76 para o Brasil neste teste, o que representa aumento de quase 5% em relação à sua pontuação em 2019, que é 3,60.

8.3.4 AVALIAÇÃO DO CENÁRIO TECNOLÓGICO

A aplicação desses testes a um único cenário gera um resultado positivo para o Brasil, como o gerado para o cenário que avalia o quesito Talentos. A competitividade do Brasil melhora em decorrência do seu melhor desempenho tanto em TIC (subida de quatro posições para a 41ª), por causa de uma melhor cobertura de rede móvel 4G (subida de cinco posições para a 39ª), quanto em Pessoas (subida de uma posição para a 42ª), graças a uma promoção mais intensa de investimentos em tecnologias emergentes por parte do governo (subida de 13 posições para a 29ª). Essa avaliação, entretanto, não reflete melhorias na capacidade de adaptação do arcabouço jurídico a novas tecnologias (34º lugar), sugerindo que uma melhoria quantificável nessa frente exige ações mais impactantes para se traduzir, efetivamente, em melhorias percebidas tangíveis. O efeito geral desse cenário situa o Brasil na 43ª posição no FRI, o que representa uma subida de uma posição na sua classificação, situando-o acima da Colômbia e abaixo da África do Sul.

²⁹² A pontuação atual do Brasil para 2019 e a prevista para 2020 são de 3,06 e 3,89, respectivamente; a média e o desvio-padrão das pontuações disponíveis para economias de renda média usadas nos cálculos da pontuação de 2020 são de 3,59 e 0,30, respectivamente; o tamanho da amostra dos entrevistados em 2019 era de 231 e o valor previsto para 2020 é de 244 (veja a nota de rodapé anterior); o fator de desconto α é de 0,6; e os pesos para 2019 e 2020 são de 0,44 e 0,55, respectivamente.

8.4 DIMENSÃO SUBJACENTE: INSTITUIÇÕES E INFRAESTRUTURA SÓLIDAS

A disponibilidade de estruturas institucionais capazes de preservar e fortalecer funções públicas essenciais, como funções de financiamento, compras e proteção de ativos, e que garantam o acesso dos seus cidadãos a serviços relacionados e a todos os direitos civis e humanos, é fundamental para economias competitivas. As infraestruturas que essas instituições ajudam a conceber e implementar são importantes na mesma medida.

Economias em níveis mais elevados de desenvolvimento geralmente são dotadas de um grande número de mecanismos institucionais e normativos que orientam o desenvolvimento tecnológico e são eficazes na gestão de atividades científicas e empresariais. Por essa razão, elas têm infraestruturas sofisticadas que facilitam o fluxo de recursos e retroalimentam o sistema de inovação por meio de maior produtividade, eficiência e desenvolvimento sustentável. Em algumas economias com níveis mais baixos de desenvolvimento, a ausência de instituições sólidas e setores públicos competentes e inclusivos, muitas vezes, compromete as perspectivas de crescimento econômico e reduz a confiança do público no governo. Consequentemente, elas carecem das infraestruturas mais desenvolvidas presentes em economias mais avançadas.

Portanto, a promoção de uma estrutura institucional clara, eficiente e responsabilizável que atraia negócios e promova o crescimento pela sua boa governança e grau adequado de proteção e incentivos é crucial para a inovação.

Esta seção analisa o efeito de uma maior eficácia do governo, de uma melhor qualidade regulatória e de níveis de corrupção mais baixos. Ela também explora o resultado de medidas para coibir alguns dos fatores percebidos que impedem o surgimento de um ambiente de negócios mais dinâmico localmente.

8.4.1 MAIOR EFICÁCIA DO GOVERNO

A eficácia de um governo é medida com base em percepções relacionadas à qualidade dos serviços públicos, à qualidade do funcionalismo público e ao seu grau de independência de pressões políticas, à qualidade da formulação e implementação de políticas e à credibilidade do compromisso do governo com essas políticas. O valor do Brasil para esse indicador em 2018 é de -0,44.²⁹³ Esse teste propõe um valor alternativo de -0,06, capturando um aumento de 87%.²⁹⁴

293 Os Indicadores de Governança Mundial (WGI) mais recentes definem um valor de -0,18 para o Brasil em 2019 para esse indicador. Este valor é usado nos cálculos de valores de previsão feitos para esse teste.

294 Esse valor representa o valor do limite de confiança superior para 2020 com base em dados de 2010-2019.

8.4.2 MELHOR QUALIDADE REGULATÓRIA

A qualidade regulatória é percebida como a capacidade de um governo de formular e implementar políticas e regulações sólidas que possibilitam e promovem o desenvolvimento do setor privado. O valor do Brasil para esse indicador em 2018 foi de -0,31.²⁹⁵ Esse teste propõe um valor alternativo de -0,21, indicando um aumento de 34%.²⁹⁶

8.4.3 CORRUPÇÃO REDUZIDA

A corrupção é medida pelo Índice de Percepção de Corrupção (IPC) com base na percepção de empresários e especialistas do país do nível de corrupção no setor público.²⁹⁷ O valor do Brasil para esse indicador é de 35 para o ano de 2018.²⁹⁸ Considerando que a previsão produz o mesmo valor que o apresentado pelo Brasil atualmente, o *proxy* usado para esse teste é de 48.²⁹⁹ Essa variação sugere um aumento de 34% no resultado obtido nesse índice.

8.4.4 REDUÇÃO DA BUROCRACIA (MELHORIAS NA FACILIDADE DE FAZER NEGÓCIOS)

O Índice de Facilidade de Fazer Negócios (DBI, na sigla em inglês) agrega classificações de percentis de um país em 10 áreas analisadas na série de relatórios *Doing Business* do Banco Mundial. As áreas dizem respeito à abertura de empresas, à obtenção de licenças de construção e de energia elétrica, ao registro de imóveis, à obtenção de crédito, à proteção de investidores minoritários, ao pagamento de impostos, ao comércio internacional, à observância de contratos e à solução de insolvências. O valor atual do Brasil para esse indicador é de 60,01, o qual corresponde à sua pontuação no DBI 2019.³⁰⁰ Este teste propõe um valor alternativo de 71,5 para esse indicador. Essa classificação mais alta indica que o ambiente regulatório se tornou mais propício para a abertura de empresas.

O valor usado neste teste foi produzido pela calculadora de pontuações para a Facilidade de abrir uma empresa usada em 2019 e aplicando uma melhoria de 30% a todos os aspectos considerados. O Anexo 3 (Nota Técnica) mostra as mudanças registradas nos componentes do DBI.

295 Os WGI mais recentes definem um valor atualizado para 2018 de -0,32 para o Brasil nesse indicador. Esses dados também indicam um valor de -0,17 para o Brasil, em 2019, nesse indicador. Os dois valores são usados nos cálculos do valor de previsão feitos para esse teste.

296 Esse valor representa o valor do limite de confiança superior para 2020 com base em dados de 2010-2019.

297 Tendo por base que as pontuações do IPC são comparáveis ano a ano desde 2012, séries históricas de dados podem ser usadas para projetar valores sem a necessidade de desconstruir suas partes para esse fim.

298 O CPI 2019 indica um valor de 35 para o Brasil em 2019. Esse valor é usado nos cálculos do valor de previsão mencionados neste teste.

299 Esse proxy mostra a média de todas as 12 economias de renda média com um valor para esse indicador mais um desvio-padrão dessa amostra. A amostra inclui o Brasil.

300 O DBI 2020 já está disponível e apresenta uma pontuação de 51,9 para o Brasil. Essa pontuação representa uma queda de 14%.

8.4.5 AVALIAÇÃO DO CENÁRIO DE INSTITUIÇÕES E INFRAESTRUTURA

Um cenário no qual há melhorias em aspectos institucionais e de infraestrutura essenciais do Brasil também produz um resultado favorável para o país, semelhante ao obtido nos cenários de avaliação dos pilares Talentos e Tecnologia. Nesse caso, o desempenho do Brasil é impulsionado por melhor ambiente regulatório (subida de uma posição para a 43ª) e um Ambiente do mercado mais eficiente (avanço de três posições para a 41ª). Mais especificamente, melhores resultados em Eficácia do governo (subida de quatro posições para a 43ª), Qualidade regulatória (avanço de uma posição para a 45ª) e Corrupção (avanço de 10 posições para a 35ª) dão base a um ambiente regulatório mais eficiente. Da mesma maneira, um ambiente mais propício à inovação e aos negócios, capturado por maior facilidade de fazer negócios (subida de seis posições para a 40ª), ajuda a melhorar o cenário de mercado no Brasil. Mais uma vez, o efeito resultante desse cenário situa o Brasil na 43ª posição geral no FRI.

8.5 CENÁRIO: POLÍTICA DE ITT ABRANGENTE

O resultado individual desses cenários sugere que melhorias no desempenho do Brasil em indicadores específicos não têm efeitos homogêneos. Por um lado, melhorias simultâneas em indicadores-chave relacionados aos pilares Talentos e Tecnologia ou na dimensão subjacente das Instituições e Infraestrutura parecem converter cada uma dessas áreas em impulsores individuais de melhorias gerais. Por outro, esforços semelhantes para melhorar o desempenho do País apenas com base nos elementos de Inovação avaliados parecem exigir táticas mais robustas se esses esforços estiverem concentrados nessa área como a única selecionada para induzir melhorias gerais.

Haja vista essas verificações iniciais, não surpreende, de forma alguma, que o efeito combinado da aplicação simultânea de todos esses cenários se traduza em um efeito coletivo positivo sobre a competitividade do Brasil, como avaliado pelo modelo do FRI. Ainda assim, o grau desse resultado positivo, evidenciado por um movimento de subida de três posições que situa o Brasil na 41ª posição entre todas as economias consideradas, é um resultado melhor do que o esperado. Embora a complexidade e a natureza da análise do índice dificultem a identificação das sinergias geradas entre os elementos e os testes em cada um desses cenários, fica claro que, quando eles são aplicados conjuntamente, o resultado é muito mais produtivo do que qualquer resultado obtido individualmente.³⁰¹

301 Análises alternativas, como a Análise de Componentes Principais (ACP), podem gerar mais informações sobre a força e dominância de cada um dos componentes do FRI. No entanto, esse tipo de análise foge ao escopo deste relatório.

Essa trajetória de maior competitividade também se mantém quando o desempenho do Brasil é avaliado sob esses cenários incluindo os valores de previsão estimados para as duas variáveis ausentes para o Brasil, GERD realizados por empresas e GERD financiados a partir do exterior. Nesse cenário, o Brasil fica na 41ª e na 42ª posição, respectivamente, dependendo dos fatores de previsão do cenário de desempenho.³⁰²

Esses resultados sugerem que esforços para melhorar a competitividade do Brasil com base na inovação no contexto da Prontidão para o Futuro poderiam se beneficiar mais de desenvolvimento, aplicação e gestão de políticas mais holísticas e abrangentes para o setor. Em vez de focar cada um dos componentes do ITT individualmente ou diferentes ciclos de implementação para cada componente, essas políticas poderiam considerar simultaneamente todos os elementos do ITT e ser aplicadas conjuntamente. Além disso, esses resultados reforçam a importância de se ter dados completos para produzir avaliações de desempenho mais válidas e precisas, independentemente de quaisquer choques iniciais de ajuste gerados por eles.

De modo geral, esses resultados ajudam a enriquecer as recomendações e conclusões deste relatório e podem servir de referências adicionais ao desenvolvimento e à implementação de estruturas de políticas de inovação mais completas e abrangentes ao Brasil.

302 Como indicado na seção 8.1.6, os valores de previsão para GERD realizados por empresas e GERD financiados a partir do exterior são, dependendo do foco do cenário, determinados por estimativas baseadas nos valores da Turquia e Cingapura (a seção 8.1.6 fornece informações mais detalhadas sobre esses valores). Quando os valores de previsão de Cingapura são usados, o Brasil fica na 41ª posição; quando os da Turquia são usados, o Brasil classifica-se na 42ª posição.



9 RECOMENDAÇÕES

Esta seção apresenta um conjunto de recomendações gerais e individuais para componentes específicos com base nas conclusões do processo de pesquisa que fundamenta este relatório. Embora elas estejam dispostas e apresentadas nesta seção como recomendações gerais ou relacionadas a um domínio específico do ITT, a natureza interligada de algumas recomendações permite que elas ultrapassem seu escopo e possam, portanto, ser aplicadas a mais de um domínio. Observamos, no entanto, que elas não são exaustivas e que diretrizes adicionais devem ser definidas com base nas lições e nos dados coletados. O objetivo dessas recomendações é ajudar decisores a formular e promover políticas e práticas aprimoradas para melhorar a competitividade do Brasil a partir da inovação nos estágios nacional, regional e global.

9.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

Uma abordagem de avaliação da Prontidão para o Futuro captura uma imagem geral da estrutura relativamente estruturada das políticas de CT&I adotadas pelo Brasil. No entanto, o País ainda necessita de uma estratégia nacional abrangente e intersetorial de longo prazo para orientar essas políticas em bases mais holísticas – que não mudem drasticamente com mudanças de governos. Esse fato surpreende, tendo em vista a relevância de CT&I na Constituição brasileira, que prevê incentivos públicos para a área de CT&I como impulsionadores essenciais do desenvolvimento econômico e principal ferramenta para a superação de desafios sociais específicos. Embora as políticas atualmente adotadas no País apresentem vínculos institucionais e sociais suficientes, elas, ainda, não se tornaram impactantes na medida necessária para induzir as transformações almejadas.

As recomendações gerais apresentadas a seguir baseiam-se em uma visão mais abrangente da inovação com vistas à consecução de alguns dos seus objetivos mais amplos. Essas recomendações também oferecem perspectivas baseadas em *insights* importantes para ajudar formuladores de políticas a tomar decisões informadas sobre políticas de inovação. À luz das considerações acima, o Brasil deve:

1 ESTABELECEER PONTES SÓLIDAS ENTRE OS SETORES PÚBLICO E PRODUTIVO

A Política Nacional de Inovação – que prevê a estrutura de governança do ecossistema de inovação do Brasil – é apoiada por atores em diversos níveis estratégicos do governo. De modo geral, a política compartilha os objetivos do setor privado. No entanto, algumas deficiências identificadas em pesquisas e dados apontam para pequenas desconexões entre os setores público e privado/produtivo nos sistemas de inovação do Brasil e sugerem que sua atual estrutura institucional ainda não atingiu sua plena maturidade. **Desenvolver as conexões necessárias entre esses setores é fundamental para que esses objetivos sejam alcançados, juntamente com níveis mais elevados de produtividade.**

2 DESENVOLVER POLÍTICAS FOCADAS EM MISSÕES ESPECÍFICAS

Uma política orientada para uma missão específica enfoca desafios sociais bem delineados e exige a interação de diversos setores para resolver problemas específicos. Com base em um enfoque na superação de problemas bem definidos, novos tipos de colaboração podem ser desenvolvidos entre atores públicos e privados para eliminá-los, criando um ambiente mais adequado para a disseminação de conhecimento do que qualquer outro exclusivamente promovido por uma abordagem setorial. **Uma perspectiva compartilhada vinda do setor privado destaca a importância das parcerias na forma de grupos de múltiplas partes interessadas em torno da definição de políticas e estratégias orientadas para missões específicas com o objetivo de alavancar esforços e mecanismos de investimentos visando promover a inovação em nível nacional.**

3 FORMULAR POLÍTICAS INTERSETORIAIS E NÃO POLÍTICAS FOCADAS EM UM ÚNICO DOMÍNIO

Embora a Inovação e a Tecnologia sejam os dois domínios do triângulo ITT com o maior número de pontos fortes para o Brasil, não se pode dizer que o País apresenta um desempenho impecável em um ou outro.³⁰³ Em contrapartida, a dimensão subjacente do ITT que compreende instituições e infraestrutura abrange a maioria das áreas que oferecem oportunidades para o Brasil, medidas com base nos seus pontos fracos relativos. Particularmente, a eficácia do governo avaliada à luz, entre outras coisas, da qualidade dos serviços e do funcionalismo público e da qualidade da formulação e implementação de políticas é uma área na qual o Brasil está atrás de outras economias em estágios semelhantes de desenvolvimento. O Brasil apresenta o mesmo quadro em termos da sua qualidade regulatória, medida pela capacidade do governo de formular e implementar políticas e regulações sólidas do tipo que possibilita e promove o desenvolvimento do setor privado. ***Em vez de focar os componentes do ITT individualmente ou diferentes ciclos de implementação para cada componente, as políticas devem considerar, simultaneamente, todos os elementos do ITT e ser aplicadas conjuntamente.***

4 IDENTIFICAR E COLETAR DADOS PARA MELHOR APOIAR A FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS FOCADAS EM MISSÕES ESPECÍFICAS

As conclusões do relatório reforçam a importância de uma cobertura completa de dados que possibilite uma Avaliação da Prontidão para o Futuro do Brasil mais precisa. Nesse momento, não é possível caracterizar a situação do Brasil em termos de Financiamento de P&D na sua plenitude, pois esse exercício seria complexo e parcial por causa da falta de dados para medir as proporções de GERD realizados por empresas comerciais e financiados a partir do exterior. Essas informações, juntamente com quaisquer outras que permitissem a produção de novos indicadores para avaliar a situação do Brasil em relação ao financiamento da inovação no País devem ser levantadas e compiladas em um futuro próximo.³⁰⁴ **O benefício de se ter informações completas e mais precisas ajudaria a induzir investimentos focados em missões específicas do tipo que gera novas oportunidades tecnológicas e novos cenários de mercado no Brasil.**

303 No pilar Inovação, a Taxa tarifária aplicada, média ponderada e, no pilar Tecnologia, a cobertura de rede móvel 4G, Habilidades em TIC, Promoção de investimentos em tecnologias emergentes por parte do governo e Produtividade do trabalho por empregado são identificadas como pontos fracos para o Brasil. O Perfil de País completo disponível no Anexo 2 fornece informações mais detalhadas.

304 O escopo e alcance de novos dados sobre a situação do País em termos do financiamento nacional da inovação permitiriam uma sondagem mais profunda de outros elementos, como a origem dos recursos, o tipo de recursos, a velocidade de desembolso dos recursos e em que ponto da cadeia de valor da inovação os recursos estão focados, entre outros elementos.

9.2 MELHORANDO A INOVAÇÃO

Parcerias público-privadas mais robustas, sistemas de proteção à propriedade intelectual eficientes e econômicos, ações inovadoras de empreendedorismo e estruturas de investimento mais sofisticadas são alguns dos elementos propostos que promovem a inovação. As recomendações apresentadas a seguir são exemplos específicos focados nessa área. À luz das considerações acima, o Brasil deve:

5 AUMENTAR SEUS GASTOS INTERNOS BRUTOS COM P&D

A taxa de GERD como percentual do PIB no Brasil é de cerca de 1,3%, a mais alta entre seus pares regionais e a segunda mais alta após a China entre as economias do Brics. No entanto, essa taxa de investimento continua baixa em relação às taxas registradas em economias em estágios mais adiantados de desenvolvimento. Na média, essas economias apresentam uma taxa de GERD de aproximadamente 2,1% do PIB. Na mesma linha, enquanto o percentual de GERD financiados pelo governo brasileiro chega a quase 50% da sua taxa geral de GERD, esse percentual representa apenas cerca de 0,63% do PIB do Brasil. Atualmente, a disposição do setor privado em investir em inovação e P&D é frequentemente limitada pelo alto custo dos recursos financeiros e pela miríade de riscos associados a essas atividades.

Os dados disponíveis sugerem que o segmento dos GERD financiados pelo setor empresarial e os gastos com P&D de empresas brasileiras intensivas em P&D são relativamente baixos em relação aos de outras economias em estágios semelhantes de desenvolvimento. Para mitigar essa situação, é imperativo garantir a consistência na disponibilidade e confiabilidade de fontes de financiamento para garantir a continuidade desses esforços e gerar resultados significativos e duradouros. **Uma posição do setor privado destaca a necessidade de se ampliar e não apenas preservar os níveis atuais de GERD – especialmente dos realizados pelo governo. Nesse processo, esta recomendação salienta o papel fundamental desempenhado pelo setor público no sentido de garantir a estabilidade e o acesso oportuno a esses recursos. Ela também enfatiza a importância de uma compreensão mais profunda de GERD e do papel fundamental que eles desempenham no contexto da inovação nacional, especialmente em relação a projetos que envolvem diversas rodadas de financiamentos.**

6 PROMOVER UMA CULTURA DE INVESTIMENTO EM INOVAÇÃO POR MEIO DE MERCADOS DE CAPITAL DE RISCO

Da mesma maneira, pesquisas também revelam que a estratégia de inovação de um país se dilui quando os investidores não são apoiados por um ecossistema de inovação robusto cujos olhos estejam voltados tanto para o exterior – para investimentos externos – quanto para o interior – para ideias e talentos locais. Embora o valor de mercado do Brasil em termos de empresas nacionais listadas em bolsa – que representa uma medida dos investimentos nacionais – esteja entre o da Alemanha e o da Nova Zelândia, outras formas de investimento e transferência de recursos, como o número de operações de capital de risco e IED e de transferências tecnológicas, ainda estão muito abaixo dos níveis observados em economias mais bem classificadas nos *rankings* da Prontidão para o Futuro desenvolvidos neste Relatório.

Particularmente, a baixa produção revelada pelos dados sobre operações de capital de risco pode sugerir a ausência de uma cultura abrangente e mais completa de investimentos de capital de risco e de risco no país. **Por essa razão, o País deve fomentar uma cultura de investimento em inovação baseada em mercados de capital de risco por meio de diversas ações, entre as quais as seguintes: tributação e incentivos fiscais adequados; melhor regulação para capitais empresariais; redução do tempo necessário para abrir e fechar uma empresa e para a efetivação de mudanças organizacionais em uma empresa; e formulação de melhores diretrizes para investidores em relação à sua responsabilidade por dívidas contraídas por *startups*. Melhorar os mecanismos de saída de investimentos tanto por meio do desenvolvimento de mercados secundários e de mecanismos que possibilitem um compartilhamento mais adequado de riscos, quanto por meio da ampliação do coinvestimento público-privado em fundos de capital de risco são etapas adicionais que podem auxiliar na consecução desse objetivo.**



7 PROMOVER O ENGAJAMENTO DO SETOR PRIVADO NA INOVAÇÃO E NO EMPREENDEDORISMO

Investidores atuantes em diversos setores e com investimentos em diferentes estágios enfrentam um ambiente de insegurança regulatória e falta das salvaguardas necessárias para ajudá-los a lidar com uma burocracia complexa e de múltiplas camadas que, em alguns casos, só funciona na base da corrupção. Além disso, projetos de capital de risco frequentemente enfrentam problemas de sustentabilidade econômica e desafios em termos de avaliação. De modo geral, o ambiente regulatório brasileiro é percebido como denso, moroso e caro por partes interessadas nacionais e internacionais, embora pesquisas sugiram que essas limitações são sentidas mais agudamente por investidores internacionais.³⁰⁵ O baixo desempenho do Brasil no Índice de Facilidade de Fazer Negócios confirma a percepção de que o ambiente nacional é menos propício para negócios devido à falta de um ambiente regulatório bem estabelecido. Da mesma maneira, a modesta variação anual observada na formação bruta de capital como percentual do PIB confirma as baixas taxas de investimento percebidas localmente. **Medidas para simplificar e esclarecer os ambientes jurídicos e regulatórios do Brasil e para desenvolver mecanismos que garantam e aumentem a confiança dos investidores em empreendimentos mais arriscados são essenciais para a ampliação do empreendedorismo e da inovação no Brasil.**

8 PROMOVER UMA CULTURA DE PROPRIEDADE INTELECTUAL BASEADA NAS DIRETRIZES INTERNACIONAIS PARA CRIAÇÕES INTANGÍVEIS

A PI do Brasil apresenta níveis razoáveis de internacionalização. Sua classificação no quesito taxas para uso de propriedade intelectual (como percentual do comércio total) sugere que recibos estão sendo emitidos entre residentes e não residentes pelo uso de direitos de propriedade intelectual. Nesse caso, a PI inclui patentes, marcas registradas, direitos autorais e processos e desenhos industriais. A demanda por algumas formas de PI – como segredos comerciais, franquias e licenças de reprodução e/ou distribuição de direitos autorais sobre livros e manuscritos, *software* de computador, obras cinematográficas, gravações de áudio e, até mesmo, apresentações ao vivo e em transmissões pela televisão aberta, TV a cabo ou por satélite – pode sinalizar uma área de potencial inexplorado para o Brasil, especialmente se considerarmos que ainda há espaço para aumentar suas exportações de bens criativos. Além disso, os dados revelam que, embora a indústria brasileira de mídia e alta tecnologia esteja bem posicionada internacionalmente, não se pode dizer o mesmo em relação ao seu setor de exportação de serviços culturais e criativos. **Esforços adicionais**

305 CASTILLO, Paula; PLASENCIA, Felipe Ezquerra. **Building BIG: Brazil's Challenges and Opportunities in Infrastructure: A Public-Private Perspective.** Washington: IDB Invest, 2019.

para ampliar não apenas a internacionalização da sua indústria de alta e média-alta tecnologia, mas também a de produtos e serviços de tecnologia mais leve baseados na inovação – inclusive de produtos e serviços derivados da cultura e da tradição do Brasil – podem permitir que o País explore mais profundamente o seu potencial de desenvolver uma cultura de PI vibrante e plenamente funcional.

9.3 MELHORIAS EM TERMOS DE TALENTOS

Uma maior capacidade por parte dos profissionais envolvidos na concepção ou criação de novos conhecimentos, produtos, processos, métodos e sistemas – incluindo na administração de empresas – nutre o sistema de inovação ao melhorar o cenário de talentos do Brasil. Maior produtividade e eficiência, custos de transação mais baixos, melhor acesso a mercados e crescimento sustentável são alguns dos aspectos abordados nas recomendações apresentadas nesta seção. À luz das considerações acima, o Brasil deve:

9 DESENVOLVER UMA ESTRATÉGIA DE INOVAÇÃO SOB MEDIDA QUE PRIORIZE TALENTOS

Enquanto os padrões de competitividade global exigem, coletivamente, a capacidade de se adaptar e alavancar mudanças tecnológicas em prol do desenvolvimento e da ampliação do mercado nacional, os cenários globais de talentos estão evoluindo rapidamente para grupos de trabalhadores versáteis e tecnologicamente experientes. No entanto, mesmo economias inovadoras que funcionam bem podem ter desempenho inferior na criação, atração e retenção de mão de obra altamente qualificada em relação às expectativas baseadas no seu estado de desenvolvimento econômico. Embora alguns fatores (como a redução da lacuna de desenvolvimento de gênero, medida pela saúde individual, conhecimentos, padrões de vida e mobilidade social) sejam sinais claros de esforços positivos para reter talentos, outras questões mais gerais (como a falta de compreensão da cultura de trabalho ou de oportunidades internas de longo prazo) podem ter gerado os modestos níveis de retenção de trabalhadores qualificados observados localmente.

Para melhorar essa trajetória, esforços público-privados devem ser envidados para desenvolver programas para atrair e reter indivíduos com experiência em gestão estratégica e com habilidades de alto nível em tecnologias emergentes e ocupações relacionadas a STEM. Programas adicionais podem ser desenvolvidos para trabalhadores em áreas relacionadas à inovação leve e em setores nos quais as projeções indicam que haverá um baixo deslocamento, como nos de saúde e da gestão da criatividade e das artes. Além da excelência técnica, o desenho desses programas deve considerar a transição da força de trabalho, novos cronogramas para o desenvolvimento de

habilidades e outros fatores, como a qualidade dos sistemas previdenciários, disparidades salariais de gênero, a densidade urbana e o escopo e alcance da proteção ambiental local.

10 ADAPTAR-SE AO CENÁRIO GLOBAL DE TALENTOS EM PROCESSO DE MUDANÇAS RÁPIDAS

Tanto os dados quanto a literatura apontam para uma lacuna entre conhecimento e tecnologia no Brasil. Embora a qualidade das universidades locais seja bem reconhecida, a produtividade do trabalho é percebida, de modo geral, como desconectada da demanda por uma força de trabalho especializada em áreas como TIC, novas tecnologias e pesquisas aplicadas. Essas conclusões podem também apontar para uma disjunção entre uma demanda elevada por produtos e serviços de alta tecnologia e a disponibilidade de uma força de trabalho local altamente qualificada necessária para produzi-los no ritmo previsto. No entanto, os dados também sugerem que partes da população já apresentam níveis médios e médios-altos de proficiência em alguns dos usos mais básicos das TIC (uso da internet, compras on-line, uso de redes profissionais virtuais, etc.), sugerindo uma disposição superior à prevista para aprender e se adaptar a mudanças tecnológicas e na demanda por mão de obra. Aproveitar essas habilidades para gerar mais sinergias pode ser exatamente o que é necessário para adaptar a mão de obra local aos cenários globais em ritmo acelerado de crescimento. **Parcerias entre universidades e indústria podem ser promovidas para ajudar a definir um currículo focado nos requisitos específicos do setor de TIC. Aproveitando a vasta rede institucional de ensino superior disponível no Brasil, programas de emissão de diplomas técnicos e de certificação de curto prazo podem ser oferecidos presencialmente e on-line para ajudar a preencher as lacunas identificadas na prestação de serviços técnicos e de alta tecnologia.**



9.4 MELHORIAS TECNOLÓGICAS

Nesta seção, as recomendações enfocam o aprimoramento das tecnologias que apoiam o ecossistema local de inovação e seus atores, a transformação digital e a absorção das tecnologias da Quarta Revolução Industrial por parte do País. À luz das considerações acima, o Brasil deve:

11 PROMOVER INOVAÇÕES E MUDANÇAS TECNOLÓGICAS PELO EXEMPLO

As conclusões apontam para uma desconexão entre o ritmo no qual novas tecnologias são promovidas e adotadas pelo governo e como as burocracias locais estão se adaptando à demanda e prestação de serviços de qualidade associados a essas mudanças. Isso possivelmente prejudica o ritmo de avanço de mudanças tecnológicas locais. **Os governos, em todos os níveis, devem aproveitar novas tecnologias mais ativamente e liderar pelo exemplo, dando um voto de confiança nelas perante a população local de usuários.**

12 AMPLIAR AS FRONTEIRAS DO DESENVOLVIMENTO DIGITAL LOCAL

Os dados e a literatura apontam para uma lacuna de infraestrutura, que é mais evidente no setor de TIC. Particularmente, os serviços governamentais on-line do Brasil estão bem posicionados à luz dos padrões internacionais; no entanto, o País ainda deixa a desejar em elementos, como o desempenho logístico, a cobertura de rede móvel 4G e o acesso à internet (medido pela proporção de domicílios com acesso à internet por rede fixa ou móvel). O desempenho abaixo das expectativas observado em relação aos dois últimos parâmetros mencionados acima é particularmente digno de nota, visto que o Brasil é um dos maiores mercados de *smartphones* do mundo e que as projeções apontam para um aumento de 20% na demanda por eles entre 2017 e 2025.³⁰⁶ No entanto, o Brasil tem potencial para melhorar esse cenário, como se depreende do seu ambiente regulatório positivo para o setor de TIC, pela forte disposição das empresas de adotar tecnologias emergentes e pela ampliação e promoção de tecnologias e esforços no campo da segurança cibernética. A qualidade, a relevância e a utilidade dos serviços governamentais on-line, medidas com base na participação eletrônica e no fato de a lacuna de gênero no uso da internet ser mínima, aumentam ainda mais esse potencial identificado. Essas conclusões apontam para limitações, mas também sinalizam oportunidades de desenvolvimento e investimento no setor de TIC para atores nacionais e internacionais. **Para promover a expansão das fronteiras do desenvolvimento digital, as autoridades brasileiras**

³⁰⁶ DELOITTE. **Insights about Digital Transformation and ICT Opportunities for Brazil Report and Recommendations**. janeiro de 2019, p. 35. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology-media-telecommunications/ICT-insights-report-eng.pdf>.

devem eliminar quaisquer barreiras à implementação de novas tecnologias e facilitar a execução de projetos de inovação, promovendo iniciativas que facilitem, ainda mais, a sua implementação. Juntamente com essas iniciativas, o governo deve implementar projetos que promovam a proteção ambiental e a segurança pública, além de iniciativas que enfatizem a importância e a necessidade da adoção oportuna dessas tecnologias.

13 ACELERAR O DESENVOLVIMENTO DE ESTRUTURAS REGULATÓRIAS PARA TECNOLOGIA

Os setores público e privado do Brasil parecem apresentar diferentes ritmos de adoção de tecnologias. Os dados confirmam que, por um lado, o governo não vem promovendo como poderia o uso de novas tecnologias (ou seja, IA, robótica, mercados habilitados para aplicativos e *web*, análise de big data e computação em nuvem) e, portanto, deixa a desejar no que se refere à definição e ao estabelecimento de estruturas regulatórias adequadas. O setor privado, por outro lado, adota e se adapta a essas mesmas tecnologias com maior rapidez. Ao fazerem isso, as empresas compensam a falta de medidas de promoção de novas tecnologias por parte do setor público por meio da transferência tecnológica e do uso de recursos financeiros internacionais. Isso também sugere uma consciência maior do papel essencial que os IDEs e outras fontes de financiamento de empreendimentos de risco desempenham em relação a gerar novas oportunidades de investimento em tecnologia para o País. **Por essas razões, a adoção rápida de regulações adequadas não ajudaria apenas a promover essas tecnologias, mas também a criar um ambiente de financiamento da inovação que parece ainda não estar plenamente desenvolvido no Brasil.**

9.5 MELHORIAS NAS INSTITUIÇÕES E NA INFRAESTRUTURA

A promoção de estruturas do tipo que atrai negócios e promove o crescimento com base na boa governança e em mecanismos adequados de proteção e incentivos, bem como em infraestruturas adequadas de comunicação, transportes e energia é uma das necessidades consideradas nas recomendações apresentadas nesta seção. Essas estruturas devem ter o objetivo de facilitar a produção e troca de ideias, serviços e bens no Brasil com vistas também a reduzir a percepção do ônus burocrático e de incentivos perversos como a corrupção. À luz das considerações acima, o Brasil deve:

14 REDUZIR A BUROCRACIA E A CORRUPÇÃO EM TODOS OS NÍVEIS

A burocracia administrativa e a corrupção, ainda, prejudicam a eficácia do governo e minam a qualidade regulatória do Estado. Por exemplo, organizações internacionais elogiam programas como o *E-Digital* e outros programas associados, como o Brasil Conectado, mas observam que esses e outros programas semelhantes continuam sendo prejudicados pela burocracia off-line e outras ineficiências, que continuam a permitir a presença de métodos burocráticos draconianos na administração moderna. Os dados também confirmam que o nível da corrupção enraizada no setor público brasileiro é percebido como bastante elevado por empresários e especialistas do País. **Para reduzir a burocracia e coibir a corrupção, este relatório recomenda a formulação de metas e cronogramas realistas para estratégias de simplificação administrativa em todos os níveis de governo; que a coordenação em múltiplos níveis e os mecanismos de denúncia de extorsão sejam reformulados; que haja maior envolvimento de todas as partes interessadas; e que a adoção de serviços governamentais on-line seja acelerada. Além disso, para restaurar a possivelmente desgastada confiança nas autoridades, é fundamental elaborar planos para suprimir o potencial de corrupção política e promover a integridade dos sistemas políticos.**

15 PROMOÇÃO DE VÍNCULOS REGIONAIS E DO DESENVOLVIMENTO DE CLUSTERS

As pesquisas e os dados indicam que os elementos essenciais ao desenvolvimento de *clusters* atualmente presentes no Brasil podem ser expandidos para além de São Paulo e ajudar a criar polos de inovação adicionais. No entanto, o fluxo lento de recursos, inclusive de conhecimentos, pode operar contra a competitividade local em decorrência de diversos obstáculos, como altas barreiras comerciais. **Para estimular a formação de ecossistemas locais de inovação e empreendedorismo no Brasil, as autoridades devem desenvolver mecanismos para promover maior colaboração entre órgãos governamentais, instituições acadêmicas, indústria e organizações da sociedade civil. As agências de ligação e os mercados financeiros secundários são exemplos do que deve ser feito. Os vínculos regionais, por outro lado, podem ser aprimorados por meio de políticas e programas concebidos para promover os investimentos e a colaboração regionais, como incentivos fiscais, tarifas reduzidas e menos restrições ao movimento transfronteiriço de trabalhadores altamente qualificados.**

10 CONCLUSÕES

Este relatório usa o modelo de FREA (na sigla em inglês), criado pelo Instituto Portulans, uma ampla análise da literatura, cenários de projeção tendo em vista dados e benchmarks comparativos de diversos países (o Brasil em comparação com a OCDE, países do Brics, países da América Latina e Caribe e mais de 10 outros países) para gerar recomendações em torno de como o Brasil pode melhorar sua competitividade em inovação, tecnologia e talentos (o triângulo ITT). A abordagem FREA baseia-se em indicadores de três relatórios globais influentes, criados e conjuntamente elaborados por cofundadores do Instituto Portulans: o Índice de Prontidão de Rede, o Índice Global de Talento e Competitividade e o Índice Global de Inovação.

Os fatores que prejudicam a competitividade do Brasil incluem desde limitações institucionais e de infraestrutura a deficiências em termos de talentos, até deterioração de investimentos e potencial inexplorado percebido para exportações de bens e serviços culturais inovadores. Esses pontos fracos sinalizam áreas de oportunidades para atores pró-inovação dos setores público e privado atuarem conjuntamente em harmonia no sentido de promover avanços duradouros e sustentáveis para uma condição mais avançada em termos de Prontidão para o Futuro.

As *recomendações* geradas pela abordagem metodológica e analítica singular adotada neste relatório foram agrupadas em cinco áreas temáticas à luz das quais foram feitas análises do baixo desempenho do Brasil em relação às suas políticas de modo geral, ao seu sistema de inovação, ao seu cenário de talentos, ao seu desenvolvimento tecnológico e às suas instituições e infraestrutura.

Além disso, essas recomendações identificam algumas áreas que carecem de melhorias, identificadas efetivamente como *áreas de oportunidades* para investimentos impulsionados por iniciativas robustas e coordenadas na forma de políticas. No nível geral das políticas e no nível macro, o Brasil deve estabelecer vínculos institucionais robustos entre os setores público e produtivo (1) e formular políticas focadas em missões específicas (2), além de desenvolver e promover políticas intersetoriais, em vez de políticas focadas em um único domínio (3). Para todas as áreas do triângulo ITT, este relatório recomenda que o Brasil envide esforços tangíveis para coletar dados melhores e mais precisos para apoiar seu processo de formulação de políticas (4). No campo da inovação, o relatório usa dados e *insights* gerados por pesquisas para recomendar mais gastos internos com P&D (5), fomentar uma cultura de inovação usando mercados de capital de risco (6), promover

o envolvimento do setor privado na inovação e no empreendedorismo (7) e, por último, estimular uma cultura de PI baseada em diretrizes internacionais (8). No que se refere ao cenário de talentos do Brasil, atores dos setores público e privado devem assumir a dianteira e formular uma estratégia de inovação que coloque os talentos em primeiro lugar (9) e que possa se adaptar a um cenário global de talentos globais em processo de mudanças rápidas (10). Ao analisar a desconexão tecnológica existente no Brasil, o relatório recomenda que o País assuma a liderança no terreno da inovação e das mudanças tecnológicas com base no exemplo (11) e trabalhe no sentido de expandir as fronteiras do desenvolvimento digital (12) e, simultaneamente, acelere o processo de definição de marcos regulatórios para tecnologia (13). Por último, para melhorar suas instituições e infraestrutura, o Brasil precisa envidar esforços robustos para reduzir a corrupção e a burocracia em todos os níveis (14) e promover vínculos regionais e o desenvolvimento de clusters de inovação (15).

A definição e a implementação de políticas e planos coordenados e orientados para o futuro para superar os desafios e as limitações observados ajudarão o Brasil a alcançar a recuperação econômica de que necessita no ecossistema global pós-pandemia. Ao serem adequadamente geridas, as ações propostas aqui oferecem uma oportunidade para o Brasil se diferenciar no cenário econômico global em termos de Prontidão para o Futuro.³⁰⁷ Como proposto no relatório Panorama Econômico da OCDE, de dezembro de 2020, a economia do Brasil vinha se recuperando de uma recessão quando a pandemia de Covid-19 eclodiu. Embora a atividade econômica do Brasil tenha se recuperado em parte, ainda ficará aquém dos níveis pré-pandêmicos no final de 2022.³⁰⁸ Diante das incertezas em torno das perspectivas de recuperação, o desenvolvimento da *Prontidão para o Futuro* com o triângulo ITT na frente e no centro de uma nova política é um imperativo estratégico que permitirá que o Brasil prospere e cresça em uma economia global pós-pandemia.

307 Estimativas da variação percentual do PIB do Brasil para 2020, que foram revistas pela OCDE de 0,9% para cerca de -5,6%. OCDE. Brazil. In: **OECD Economic Outlook**. Paris: OCDE, 2020. Disponível em: https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=616_616558-75duvvejoy&title=Country-profile-Brazil-OECD-Economic-Outlook-Volume-2020-2 Além disso, o fato de algumas economias em nível mais elevado de desenvolvimento estarem prestes a ser forçadas a implementar medidas de contingência mais uma vez reforça essa oportunidade. Em 19 de outubro de 2020, a CNN relatou que, na manhã daquele dia, mais de 8 milhões de casos e mais de 219.000 mortes por coronavírus haviam sido registrados nos Estados Unidos, de acordo com dados da Universidade Johns Hopkins. Especialistas em saúde afirmam que o aumento previsto para o outono boreal se confirmou e que o aumento de casos observado nos Estados Unidos parece corroborar essa previsão. CNN. **October 19 Coronavirus News**. 20 de outubro de 2020. Disponível em: https://edition.cnn.com/world/live-news/coronavirus-pandemic-10-19-20-intl/h_d4c07deb3044866fb57399809efbe590.

308 OCDE. Brazil. **OECD Economic Outlook**, Paris, v. 2020, ed. 2.

REFERÊNCIAS

ABREU, Diego. **MEI Apresenta Sugestões à Proposta Da Política Nacional de Inovação**. 2 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/inovacao-e-tecnologia/mei-apresenta-sugestoes-a-proposta-da-politica-nacional-de-inovacao/>.

AGÊNCIA CNI DE NOTÍCIAS. **Aprovação Do Projeto Que Libera Recursos Do FNDCT Assegura o Principal Instrumento de Fomento à Inovação No Brasil, Avalia CNI**. 13 de agosto de 2020. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/posicionamentos/aprovacao-do-projeto-que-libera-recursos-do-fndct-assegura-o-principal-instrumento-de-fomento-a-inovacao-no-brasil-avalia-cni/>.

AGÊNCIA CNI DE NOTÍCIAS. **CNI, ABC, Anpei e SBPC Lançam Manifesto Em Favor Da Liberação de Recursos Para Inovação**. 2 de agosto de 2020. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/inovacao-e-tecnologia/cni-abc-anpei-e-sbpc-lancam-manifesto-em-favor-da-liberacao-de-recursos-para-inovacao/>.

AGÊNCIA ANADOLU. **Turkey Invests \$334B in Transportation Infrastructure**. 10 de janeiro de 2020. Disponível em: <https://www.hurriyetdailynews.com/turkey-invests-334b-in-transportation-infrastructure-150800>.

ANDRADE, Israel d. O.; LEITE, Alixandro W. A Indústria de Defesa No Contexto Da Política de Inovação'. *In: Políticas de Apoio à Inovação Tecnológica No Brasil: Avanços Recentes, Limitações e Propostas de Ações*. TURCHI, Lenita M.; MORAIS, José M. de. p. 371–94. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2017. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=30774.

ANDRADE, Robson B. de. Financing Innovation in Brazil. *In: Soumitra Dutta, Bruno Lanvin e Sacha Wunsch-Vincent (Eds.). Índice Global de Inovação 2020*. 13. ed. Universidade Cornell, INSEAD e Organização Mundial da Propriedade Industrial, 2020.

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E TREINAMENTO DO GOVERNO DA AUSTRÁLIA. **Corporate Plan 2016-2020**. Australian Department of Education and Training, 2016. Disponível em: https://docs.education.gov.au/system/files/doc/other/corporate_plan_2016-2020_-_final_0.pdf.

COMISSÃO AUSTRALIANA DE COMÉRCIO E INVESTIMENTO. **Export Markets: Republic of Korea**. Australian Trade and Development Commission, 2021. Disponível em: <https://www.austrade.gov.au/australian/export/export-markets/countries/republic-of-korea/industries/ICT>.

COMISSÃO AUSTRALIANA DE COMÉRCIO E INVESTIMENTO. **How Australia's Openness to Trade and Investment Is Driving Our Prosperity**. Comissão Australiana de Comércio e Investimento, 2019. Disponível em: <https://www.austrade.gov.au/news/economic-analysis/how-australias-openness-to-trade-and-investment-is-driving-our-prosperity-part-i>.

BAILY, Martin Neil; MONTALBANO, Nicholas. **Clusters and Innovation Districts: Lessons from the United States Experience**. Washington: Instituição Brookings, 2018. Disponível em: <https://www.brookings.edu/research/clusters-and-innovation-districts-lessons-from-the-united-states-experience/>.

GLOBAL LEGAL INSIGHTS. **Banking Regulation Singapore**. n.d. Disponível em: <https://www.globallegalinsights.com/practice-areas/banking-and-finance-laws-and-regulations/singapore>.

BASULTO, Dominic. The Secrets to Singapore's Track Record of Innovation Excellence. **Washington Post**, 26 de maio de 2015. Disponível em: <https://www.washingtonpost.com/news/innovations/wp/2015/05/26/the-secrets-to-singapores-track-record-of-innovation-excellence/>.

BERNANDO, André. A Ciência Brasileira Terá Vez No Governo Bolsonaro? **Revisita Galileu**, 3 de abril de 2019. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Revista/noticia/2019/04/ciencia-brasileira-tera-vez-no-governo-bolsonaro.html>.

BRASIL PAÍS DIGITAL. **Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial**. 2019. Disponível em: <https://brasilpaisdigital.com.br/estrategia-brasileira-de-inteligencia-artificial/>.

BANCO MUNDIAL. **Brazil: Doing Business 2019**. BANCO MUNDIAL, 2019.

BANCO MUNDIAL. **Brazil: Doing Business 2020**. BANCO MUNDIAL, 2020.

STATCOUNTER. **Browser Market Share in South America - December 2020**. dezembro de 2020. Disponível em: <https://gs.statcounter.com/browser-market-share/all/south-america>.

CALICCHIO, Nicola *et al.* **Brazil Digital Report**. McKinsey & Company; Brazil at Silicon Valley, 2019. Disponível em: http://www.abragames.org/uploads/5/6/8/0/56805537/brazil_digital_report.pdf.

CALIGIURI, Paula. **Differentiating for Success: Securing Top Talent in the BRICs**. n.d. Disponível em: [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Securing-top-talent-in-the-BRICs/\\$FILE/EY-Securing-top-talent-in-the-BRICs.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Securing-top-talent-in-the-BRICs/$FILE/EY-Securing-top-talent-in-the-BRICs.pdf).

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Projeto de Lei Complementar N° 135, de 2020**. Atividade Legislativa. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2262099>.

CAMPOS, Cesar Cunha. **Business Brief: Innovation and Urban Mobility in Brazil**. OCDE, n.d. Disponível em: <http://www.oecd.org/brazil/innovation-urban-mobility-brazil.htm>.

CASTILLO, Paula; PLASENCIA, Felipe Ezquerro. **Building BIG: Brazil's Challenges and Opportunities in Infrastructure: A Public-Private Perspective**. Washington: IDB Invest, 2019.

CENTRO PARA O IMPACTO PÚBLICO. **Bringing Innovative Entrepreneurs and Startups to Chile**. Centre for Public Impact, 31 de março de 2016. Disponível em: <https://www.centreforpublicimpact.org/case-study/innovation-development-in-chile/>.

CHAMINADE, Cristina; HANEEF, Shagufta; LUNDVALL, Bengt-Åke. **Advanced Introduction to National Innovation Systems**. Cheltenham, Reino Unido; Northampton, MA, Estados Unidos: Edward Elgar, 2018. Disponível em: <https://cristinachaminade.files.wordpress.com/2018/07/advanced-intro-nis-for-distribution.pdf>.

CHAMINADE, Cristina; PADILLA-PÉREZ, Ramon. The Challenge of Alignment and Barriers for the Design and Implementation of Science, Technology and Innovation Policies for Innovation Systems in Developing Countries. *In: Research Handbook on Innovation Governance for Emerging Economies: Towards Better Models*. S Kuhlman e Ordóñez-Matamoros. (Eds.). p. 181–204. Cheltenham, Reino Unido: Edward Elgar, 2017. Disponível em: https://cristinachaminade.files.wordpress.com/2016/11/chaminadeperez_2017_sti-policies.pdf.

GLOBAL INFRASTRUCTURE HUB. **Chile – Country Infrastructure Summary**. 2020. Disponível em: <https://www.gihub.org/countries/chile/>.

CHUNG, Peichi. The Creative Industry of Singapore: Cultural Policy in the Age of Globalisation. **Media International Australia**, v. 128, n. 1, 2008, p. 31–45.

CLUSTERPORTAL Baden-Württemberg. **Cluster Policy in Germany**. 2020. Disponível em: <https://www.clusterportal-bw.de/en/cluster-policy/cluster-policy-in-germany/>.

CNBC. **America's Top States for Business in 2019: A Scorecard on State Economic Climate**. 10 de julho de 2019. Disponível em: <https://www.cnn.com/2019/07/10/americas-top-states-for-business-2019.html>

CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Sondagem Especial: Indústria 4.0**. 2016. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/statistics/special-survey-industry-4-0/>.

CNN. **October 19 Coronavirus News**. 20 de outubro de 2020. Disponível em: https://edition.cnn.com/world/live-news/coronavirus-pandemic-10-19-20-intl/h_d4c07deb-3044866fb57399809efbe590.

COMISSÃO DE POLÍTICA SOCIAL, EDUCAÇÃO, EMPREGO, PESQUISA E CULTURA. **Addressing Brain Drain: The Local and Regional Dimension**. Comitê Europeu das Regiões, 2018.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Mapa Estratégico da Indústria 2018-2022**. Brasília: Confederação Nacional da Indústria, 2018. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2018/10/strategy-map-industry/>.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Agenda Da Mobilização Empresarial Pela Inovação: 2019-2020**. 2018. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2018/12/agenda-da-mei-2019-2020/>.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Marco Institucional da Inovação**. Brasília, Brasil: Confederação Nacional da Indústria, 2016.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Indústria 4.0: Um Novo Desafio para a Indústria Brasileira. Sondagem Especial**. Brasília: Confederação Nacional da Indústria, abril de 2016. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/statistics/special-survey-industry-4-0/>.

CORNELIUS, Peter. Sources of Funding and Entrepreneurship. *In*: Soumitra Dutta, Bruno Lanvin e Sacha Wunsch-Vincent (Eds.). **Índice Global de Inovação 2020**. 13. ed. Universidade Cornell, INSEAD e Organização Mundial da Propriedade Industrial, 2020.

CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE CINGAPURA. **Creative Industries**. n.d. Disponível em: <https://www.edb.gov.sg/en/our-industries/creative-industries.html>.

DANIELY, Yaron. Challenging Transformation From Start-Up Nation to Scale-Up Nation. *In*: Soumitra Dutta, Bruno Lanvin e Sacha Wunsch-Vincent (Eds.). **Índice Global de Inovação 2020**. 13. ed. Universidade Cornell, INSEAD e Organização Mundial da Propriedade Industrial, 2020.

DELOITTE. **Insights about Digital Transformation and ICT Opportunities for Brazil Report and Recommendations**. janeiro de 2019. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology-media-telecommunications/ICT-insights-report-eng.pdf>.

DELOITTE. **The Israeli Technological Eco-System: A Powerhouse of Innovation**. Deloitte Perspectives, n.d. Disponível em: https://www2.deloitte.com/il/en/pages/innovation/article/the_israeli_technological_eco-system.html.

DUTTA, Soumitra; LANVIN, Bruno; WUNSCH-VINCENT, Sacha. (Eds.). **Global Innovation Index 2020**. 13. ed. Universidade Cornell, INSEAD e Organização Mundial da Propriedade Industrial, 2020.

MINISTÉRIO DO COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE CINGAPURA. **Economic Survey of Singapore Third Quarter 2017**. 2017. Disponível em: <https://www.mti.gov.sg/Resources/Economic-Survey-of-Singapore/2017/Economic-Survey-of-Singapore-Third-Quarter-2017>.

BASE DE CONHECIMENTOS SOBRE GOVERNO ELETRÔNICO DA ONU. **E-Government Development Index (EGDI)**. n.d. Disponível em: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/About/Overview/-E-Government-Development-Index>.

EZELL, Stephen; FOOTE, Caleb. **How Stringent Export Controls on Emerging Technologies Would Harm the U.S. Economy**. Washington DC: Fundação da Tecnologia da Informação e da Inovação, maio de 2019. Disponível em: <http://www2.itif.org/2019-export-controls.pdf>.

M. FILHO, Naercio *et al.* **Políticas de Inovação No Brasil**. agosto de 2014. Disponível em: <https://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2018/09/Políticas-Inovacao-Brasil-CPP.pdf>.

FOSS, Maria Carolina. **Compras Públicas Como Instrumento de Política de Inovação Orientada à Demanda: Experiências No Brasil, Nos Estados Unidos e Na União Europeia**. maio de 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/333405385_COMPRAS_PUBLICAS_COMO_INSTRUMENTO_DE_POLITICA_DE_INOVACAO_ORIENTADA_A_DEMANDA_EXPERIENCIAS_NO_BRASIL_NOS_ESTADOS_UNIDOS_E_NA_UNIAO_EUROPEIA.

FOURTANÉ, Susan. Turkey Innovation Week: Rising e-Exports with Added Value of Innovation. **Interesting Engineering**, 8 de maio de 2019. Disponível em: <https://interestingengineering.com/turkey-innovation-week-rising-e-exports-with-added-value-of-innovation>.

FRANCO, Eliane; RAY, Sangeeta; RAY, Pradeep Kanta. Patterns of Innovation Practices of Multinational-Affiliates in Emerging Economies: Evidence from Brazil and India. **World Development**, v. 39, n. 7, 2011, p. 1249–60.

GACKSATTER, Steffen; KOTZEMIR, Maxim; MEISSNER, Dirk. Building an Innovation-Driven Economy – the Case of BRIC and GCC Countries. **Foresight**, v. 16, n. 4, 2014, p. 293–308.

GARCIA-ESCRIBANO, Mercedes; GOES, Carlos; KARPOWICZ, Izabela. **Filling the Gap: Infrastructure Investment in Brazil**. Fundo Monetário Internacional, julho de 2015.

GERMÁN FRANK, Alejandro *et al.* The Effect of Innovation Activities on Innovation Outputs in the Brazilian Industry: Market-Oriented vs. Technology-Acquisition Strategies. **Research Policy**, v. 45, 2016, p. 577–92.

GLOBAL LEGAL MONITOR. **Germany: New Immigration Acts to Attract and Retain Skilled Workers Published**. 28 de outubro de 2019. Disponível em: <https://www.loc.gov/law/foreign-news/article/germany-new-immigration-acts-to-attract-and-retain-skilled-workers-published/>.

GLOBAL BUSINESS ALLIANCE. **Developing America's Workforce**. n.d. Disponível em: <https://globalbusiness.org/our-focus/developing-america-s-workforce>.

GLOBAL INFRASTRUCTURE HUB. **Singapore Summary**. 2020. Disponível em: <https://www.gihub.org/countries/singapore/>.

GOPAL, Bharathi S.; RAGHURAMAN, Srimathi; CHAGANTY, Seshagiri Rao. **Brain Drain: A Threat to German Economy?** IBS Research Center, 2008. Disponível em: <https://www.thecasecentre.org/main/products/view?id=85726>.

GOVERNO DOS PAÍSES BAIXOS. **Encouraging Innovation**. n.d. Disponível em: <https://www.government.nl/topics/enterprise-and-innovation/encouraging-innovation>.

GROENEVELD, R. A.; MEEDEN, G. Measuring Skewness and Kurtosis. **The Statistician**, v. 33, 1984, p. 391–99.

GUTIERREZ FEDOWITZ, Mayte. Mexico's Infrastructure Plan 2020-2024. **National Law Review**, 8 de outubro de 2020. Disponível em: <https://www.natlawreview.com/article/mexico-s-infrastructure-plan-2020-2024>.

HALL, Jeremy *et al.* Managing Technological and Social Uncertainties of Innovation: The Evolution of Brazilian Energy and Agriculture. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 78, 2011, p. 1147–57.

HENG, Toh Mun; CHOO, Adrian; HO, Terence. Economic Contributions of Singapore's Creative Industries. **Economic Survey of Singapore**, primeiro trimestre de 2003.

HOFFMAN, Valmir Emil; BANDEIRA-DE-MELLO, Rodrigo; MOLINA-MORALES, F. Xavier. Innovation and Knowledge Transfer in Clustered Interorganizational Networks in Brazil. **Latin American Business Review**, v. 12, 2011, p. 143–63.

HOLLANDERS, Hugo *et al.* **European Innovation Scoreboard 2020**. Luxemburgo: Comissão Europeia, 2020.

HUAT, Seek Ngee. **Public-Private Partnerships in Real Estate: The Singapore Model**. 9 de julho de 2019. Disponível em: <https://singapore.uli.org/public-private-partnerships-in-real-estate-the-singapore-model/>.

IDB INVEST, GSMA; FROST E SULLIVAN. **Prepare for the Internet of Things Disruption: Focus on Latin America**. Corporação Interamericana de Investimentos, 2019.

FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL. **Brazil: Technical Assistance Report-Strengthening Fiscal Responsibility at the Subnational Level**. 1 de setembro de 2020. Disponível em: <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2020/07/29/Brazil-Technical-Assistance-Report-Strengthening-Fiscal-Responsibility-at-the-Subnational-49615>.

INTERNATIONAL TRADE EXPERTS. **Increased US Investment in Latin America Technology Hubs**. 19 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://www.bizlatinhub.com/increased-us-investment-in-latin-america-technology-hubs/>.

INVESTCHILE. **10 Facts about Chile's Growing Technology Scene**. 27 de março de 2018. Disponível em: <http://blog.investchile.gob.cl/chiles-growing-technology-scene>.

AUTORIDADE DE INOVAÇÃO DE ISRAEL. **2018-2019 Report**. 14 de janeiro de 2019. Disponível em: <https://innovationisrael.org.il/en/news/israel-innovation-authority-2018-19-report>.

MINISTÉRIO DOS NEGÓCIOS ESTRANGEIROS DE ISRAEL. **Israel Innovation**, 2018. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjt2P6DwbTtAhWwQkEAHW1LAg8QFjAAegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fmfa.gov.il%2FMFA%2Faboutisrael%2FDocuments%2Fisrael%2520Innovation%25202018.pdf&usq=AOvVaw0qeDKcsRCyHSgEl-l0ihMM>.

UIT. **The Last-Mile Internet Connectivity Toolkit: Solutions to Connect the Unconnected in Developing Countries**. 2020. Disponível em: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Technology/Documents/RuralCommunications/20200120%20-%20ITU%20Last-Mile%20Internet%20Connectivity%20Toolkit%20-%20DraftContent.pdf>.

JAMRISKO, Michelle; LU, Wei; TANZI, Aleandre. South Korea Leads World in Innovation as U.S. Exits Top Ten. **Bloomberg**, 3 de fevereiro de 2021. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-02-03/south-korea-leads-world-in-innovation-u-s-drops-out-of-top-10>.

JIBRIL, Halima; KALTENBRUNNER, Annina; KESIDOU, Effie. **Financialisation and Innovation in Emerging Economies: Evidence from Brazil**. 2018. Disponível em: ssrn.com/abstract=3188021.

JUGEND, Daniel; JABBOU, Charbel Jose Chiappeta; SCALIZA, Janaina A. Alves. **Relationships among Open Innovation, Innovative Performance, Government Support and Firm Size: Comparing Brazilian Firms Embracing Different Levels of Radicalism in Innovation**. n.d.

LEIBOVICI, Fernando. How Open to Trade Is the U.S. Economy? **Economic Research Federal Reserve Bank of St. Louis Economic Synopses**, n. 21, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.20955/es.2018.21>.

LOTTI OLIVIA, Fabio. Innovation in the Main Brazilian Business Sectors: Characteristics, Types and Comparison of Innovation. **Journal of Knowledge Management**, v. 23, n. 1, 2019, p. 135–75.

LUNDVALL, Bengt-Åke *et al.* Innovation System Research and Developing Countries. *In: Handbook of Innovation Systems and Developing Countries: Building Domestic Capabilities in a Global Setting*, p. 1–32. Cheltenham, Reino Unido, e Northampton, MA, Estados Unidos: Edward Elgar, 2009.

LUNTEREN, Sebastiaan van, HALEVI, Jair. **Fighting The Odds**. Startup Amsterdam, Gemeente Amsterdã, Conselho Econômico de Amsterdã, 2018. Disponível em: <https://www.amsterdameconomicboard.com/app/uploads/2017/09/Fighting-the-odds.pdf>.

MANUFACTURING USA. **National Network for Manufacturing Innovation (NNMI) Program Strategic Plan**. 15 de fevereiro de 2016. Disponível em: <https://www.manufacturingusa.com/reports/national-network-manufacturing-innovation-nnmi-program-strategic-plan>.

MARI, Angelica. The Brazil Tech And Innovation Round-Up: Report Examines São Paulo Startup Investment, Digital Citizen Services Increase, Surveillance Gets Challenged. **Forbes**, 24 de abril de 2020. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/angelicamarideoliveira/2020/04/24/the-brazil-tech-and-innovation-roundup-report-examines-so-paulo-startup-investment-digital-citizen-services-increase-surveillance-gets-challenged/#6dc5c3573928>.

MAURER, Roy. **Think Local**: Retain Top Talent in the BRICs. 12 de fevereiro de 2014. <https://www.shrm.org/resourcesandtools/hr-topics/global-hr/pages/local-retain-top-talent-brics.aspx>.

MAZZAROL, Tim. **Building a National Innovation System**: What Can We Learn From Korea? The Conversation, 10 de setembro de 2012. Disponível em: <https://theconversation.com/building-a-national-innovation-system-what-can-we-learn-from-korea-9449>

MAZZUCATO, Mariana; KATTEL, Rainer. **Alternative Policy Evaluation Frameworks and Tools: Exploratory Study**. Londres: Departamento de Negócios, Energia e Estratégia Industrial do Governo do Reino Unido, 2020. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/alternative-policy-evaluation-frameworks-and-tools-exploratory-study>.

MAZZUCATO, Mariana; PENNA, Caetano C. R. Penna. **The Age of Missions**: Addressing Societal Challenges Through Mission-Oriented Innovation Policies in Latin America and the Caribbean. Washington DC: Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2020. Disponível em: <https://publications.iadb.org/publications/english/document/The-Age-of-Missions-Addressing-Societal-Challenges-Through-Mission-Oriented-Innovation-Policies-in-Latin-America-and-the-Caribbean.pdf>.

MCKINSEY & COMPANY TURKEY; INSTITUTO MCKINSEY GLOBAL. **The Future of Work in Turkey**. McKinsey & Company, 2020. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-future-of-work-in-turkey>.

METCALFE, John S. The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives. *In*: Paul Stoneman (Ed.). **Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change**. Oxford, Cambridge: Blackwell, 1995. p. 409 -512.

INSTITUTO MÉXICO. **Mexico's Workforce Development Outlook**: A Conversation with Alberto Almaguer Rocha Managing Director of CONOCE. Centro Wilson, 5 de março de

2018. Disponível em: <https://www.wilsoncenter.org/article/mexicos-workforce-development-outlook-conversation-alberto-almaguer-rocha-managing-director>.

MILES, Richard. **How Innovative Is Mexico?** CSIS, 8 de fevereiro de 2019. Disponível em: <https://www.csis.org/analysis/how-innovative-mexico>.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012–2015**. Brasília: Secretaria Executiva do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2012. Disponível em: <https://livroaberto.ibict.br/218981.pdf>.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. **Recursos Aplicados - Indicadores Consolidados**. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2018. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/indicadores_cti.html.

Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Annual Report on R&D Activities (Rectified). Brasil: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 2014. Disponível em: <https://goo.gl/9zoYBR>.

MONTE SILVA, Lucas do; GUIMARÃES, Patricia Borba Vilar. Law and Innovation Policies: An Analysis of the Mismatch between Innovation Public Policies and Their Results in Brazil. **Law and Development Review**, v. 9, n. 1, 2016, p. 95–151.

MUNGUIA, Mauricio. **Turning Chile's Infrastructure Challenges into Opportunities**. Infrastructure Intelligence, 18 de setembro de 2016. Disponível em: <http://www.infrastructure-intelligence.com/article/sep-2016/turning-chile%E2%80%99s-infrastructure-challenges-opportunities>.

NAWA, Fariba. Istanbul Incubator Fosters Turkey's Tech Ambitions. **The Financial Times**, 19 de novembro de 2020. Disponível em: <https://www.ft.com/content/53c81984-f975-11e9-a354-36acbbb0d9b6>.

NEGRI, Fernanda de. Por Uma Nova Geração de Políticas de Inovação No Brasil. *In: Políticas de Apoio à Inovação Tecnológica No Brasil: Avanços Recentes, Limitações e Propostas de Ações*. Lenita M. Turchi e José M. de Moraes (Eds.). p. 25–46. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2017. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=30774.

NEGRI, Fernanda de; KOELLER, Priscilla. **O Declínio Do Investimento Público Em Ciência e Tecnologia: Uma Análise Do Orçamento Do Ministério Da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações Até o Primeiro Semestre de 2019**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2019. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota_tecnica/190828_NT_48_Diset.pdf.

NEGRI, Fernanda de; RAUEN, André T.; SQUEFF, Flávia D. H. S. Ciência, Inovação e Produtividade: Por Uma Nova Geração de Políticas Públicas. *In: João Alberto de Negri, Bruno César*

Araújo e Baclette. (Eds.). **Desafios Da Nação**: Artigos de Apoio, v. 1, p. 533–60. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2018. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=32982.

NEGRI, Fernanda de; SQUEFF, Flávia D. H. S. O Mapeamento Da Infraestrutura Científica e Tecnológica No Brasil. *In*: João Alberto de Negri, Bruno César Araújo e Baclette. (Eds.). **Sistemas Setoriais de Inovação e Infraestrutura de Pesquisa No Brasil**, Brasília, p. 15–51, 2016. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=27203.

NELSON, Richard R. (Ed.). **National Innovation Systems: A Comparative Analysis**. Oxford, Reino Unido, e Nova York, Estados Unidos: Editora da Universidade de Oxford, 1993.

KONINKLIJKE NEDERLANDSE - AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN. **Nog Geen Braindrain, Wel Meer Beweging**, 28 de janeiro de 2018. Disponível em: <https://www.knaw.nl/nl/actueel/nieuws/nog-geen-braindrain-wel-meer-beweging>.

NORDEA. **Country Profile – Netherlands (Foreign Trade Figures of the Netherlands)**. Nordea, 2020. Disponível em: <https://www.nordeatrade.com/en/explore-new-market/netherlands/trade-profile>.

NUCIFORA, Antonio; RAISER, Martin. **A Fair Fiscal Adjustment for Brazil**. Brookings, 6 de fevereiro de 2018. Disponível em: <https://www.brookings.edu/blog/future-development/2018/02/06/a-fair-fiscal-adjustment-for-brazil/>.

O Que é o BRICS. 2019. Disponível em: <http://brics2019.itamaraty.gov.br/sobre-o-brics/o-que-e-o-brics>.

OCDE. Brazil. **OECD Economic Outlook**, Paris, v. 2020, ed. 2.

OCDE. Brazil. *In*: **OECD Economic Outlook**. Paris: OCDE, 2020. Disponível em: https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=616_616558-75duvvejoy&title=Country-profile-Brazil-OECD-Economic-Outlook-Volume-2020-2

OCDE. **Digital Government in Chile – Digital Identity**. Paris: Editora da OCDE, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9ecba35e-en>.

OCDE. **Employment and Skills Strategies in Turkey**. Paris: OCDE, 21 de outubro de 2017. Disponível em: <https://www.oecd.org/turkey/employment-and-skills-strategies-in-turkey-9789264279506-en.htm>.

OCDE. **Improving the Skills of Chileans Would Boost Productivity and Inclusive Growth**. OCDE, 4 de abril de 2018. Disponível em: <https://www.oecd.org/chile/improving-the-skills-of-chileans-would-boost-productivity-and-inclusive-growth.htm>.

OCDE. **Innovation in Southeast Asia**: Singapore Innovation Profile. OCDE, 2015. Disponível em: https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/innovation-in-southeast-asia/singapore-innovation-profile_9789264128712-10-en.

OCDE. **International Migration Outlook 2020**. Paris: OECD, 2020. Disponível em: <https://doi-org.proxy.library.cornell.edu/10.1787/ec98f531-en>.

OCDE. **Introduction to Public Infrastructure in Chile**. Paris: OCDE, 2017. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjqk5OpvrTtAhXvRxUIHVzaDsUQFjAAegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.oecd-ilibrary.org%2Fintroduction-to-public-infrastructure-in-chile_5jfj4n5461td.pdf%3FitemId%3D%-252Fcontent%252Fcomponent%252F9789264278875-3-en%26mimeType%3Dpdf&usg=AOvVaw2BWJ7AYoBsQQf38fzlr9Zt.

OCDE. **Korea Leading in Technologies that have Potential for Future Growth, says OECD**. OCDE, 19 de outubro de 2015. Disponível em: <https://www.oecd.org/science/korea-leading-in-technologies-that-have-potential-for-future-growth.htm/>.

OCDE. **Latin American Economic Outlook 2020**: Digital Transformation for Building Back Better. Paris: OCDE, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/e6e864fb-en>.

OCDE. **Making the Most of Technology for Learning and Training in Latin America**. Paris: OECD, 2020. Disponível em: <https://www.oecd.org/brazil/making-the-most-of-technology-for-learning-and-training-in-latin-america-ce2b1a62-en.htm>.

OCDE. **National Innovation Systems**. Paris: OCDE, 1997. Disponível em: <https://www.oecd.org/science/inno/2101733.pdf>.

OCDE. **OECD Economic Outlook, Interim Report September 2020**. Paris: OCDE, 2020. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-economic-outlook/volume-2020/issue-1_34ffc900-en.

OCDE. **OECD Peer Reviews of Competition Law and Policy**: Brazil. março de 2019. Disponível em: www.oecd.org/daf/competition/oecd-peer-reviews-of-competition-law-and-policy-brazil-2019.htm.

OCDE. **OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2020**: Times of Crisis and Opportunity. Paris: OCDE, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/75f79015-en>.

OCDE. **Regulatory Policy**: Chile. 2019. Disponível em: <https://www.oecd.org/gov/regulatory-policy/regulatory-policy-chile.htm>.

OCDE. **Technology Governance**. Paris: OCDE, 2020. Disponível em: <http://www.oecd.org/sti/science-technology-innovation-outlook/technology-governance/>.

OCDE. Policies For More and Better Jobs in Chile **OECD Economic Surveys: Chile 2018**. Paris: OCDE, 2018. https://www.oecd-ilibrary.org/sites/eco_surveys-chl-2018-6-en/index.html?itemId=/content/component/eco_surveys-chl-2018-6-en.

OCDE Observer. Korea Spotlight: Getting Smart: Korea's Creative Economy. **OECD Observer 'Korea 20th Anniversary Edition**. 2017.

OWEN, Geoffrey. **Lessons from the US: Innovation Policy**. Londres: Policy Exchange, 2017.

PARUOLO, P.; SAISANA, M; SALTELLI, A. Ratings and Rankings: Voodoo or Science? **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 176, n. 2, 2013. doi: 0964–1998/13/176000.

PATEL, Parimal; PAVITT, Keith. The Nature and Economic Importance of National Innovation Systems. **STI Review**. Paris: OCDE, 1994.

PICTET. **An Entrepreneurial Ethos**. The Economist Innovation Matters, n.d. Disponível em: <https://innovationmatters.economist.com/telaviv/culture-of-entrepreneurship>.

PING, Yew Chiew; MING, Kwong Kin. **Commentary: Behind the Brain Drain in Singapore, Hong Kong and Taiwan, Stymied Aspirations and Growing Rootlessness**. Channel News Asia, 10 de junho de 2018. Disponível em: <https://www.channelnewsasia.com/news/commentary/brain-drain-hong-kong-taiwan-singapore-aspirations-identity-10314388>.

POLÍTICA DE CTIE. **Respostas de Jair Bolsonaro à ABC e SBPC**. Academia Brasileira de Ciências, 22 de outubro de 2018. Disponível em: <http://www.abc.org.br/2018/10/22/respostas-de-jair-bolsonaro-a-abc-e-sbpc/>.

PURNELL, Newley. Singapore Aims to Become Southeast Asia's Silicon Valley. **The Wall Street Journal**, 26 de fevereiro de 2014. Disponível em: <https://www.wsj.com/articles/SB10001424052702304071004579406393779804868>.

PWC. **Política Nacional de Inovação - Instituição - Decreto Federal No 10.534/2020**. PwC Brasil, outubro de 2020. Disponível em: <https://www.pwc.com.br/pt/sinopse-legislativa/outros-assuntos/politica-nacional-de-inovacao-instituicao-decreto-federal-n-10534-2020.html>.

PWC SINGAPORE. Understanding Infrastructure Opportunities in ASEAN. **Infrastructure Series Report 1**, n.d. Disponível em: <https://www.pwc.com/sg/en/publications/cpi-mas-infrastructure-opporuntities-in-asean.html>.

PWC; STARTUP NATION CENTRAL. **The State of Innovation**. PwC Israel, Abril de 2019.

RAUEN, André T.; TURCHI, Lenita M. Apoio à Inovação Por Institutos Públicos de Pesquisa: Limites e Possibilidades Legais Da Interação ICT-Empresa. *In*: Lenita M. Turchi e José M. de Moraes (Eds.). **Políticas de Apoio à Inovação Tecnológica No Brasil: Avanços Recentes, Limitações e Propostas de Ações**. p. 113–64. Brasília: Instituto de

Pesquisa Econômica Aplicada, 2017. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=30774.

REIS, Rosana. Global Talent Management in Brazil: Jeitinho as a Managerial Talent. *In: Global Talent Management: Challenges, Strategies, and Opportunities*, p. 123–40, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/272362167_Global_Talent_Management_in_Brazil_Jeitinho_as_a_Managerial_Talent.

REMES, Jaana; ELLEN, Patricia. Brazil and Trade: Brazil's Ambivalent Welcome to the World. *Americas Quarterly*, verão de 2014, 122–23.

RENEWS. Wind Giants Partner to Save German Sector. 29 de abril de 2020. Disponível em: <https://renews.biz/59975/german-wind-lobby-group-launches/>.

REPUBLIC OF KOREA. **Doing Business 2020**. Banco Mundial, 2020.

FARIA, Ricardo *et al.* Research and Innovation in Higher Education: Empirical Evidence from Research and Patenting in Brazil. *Scientometrics*, v. 116, 2018, p. 487–504.

ROBINSON, Edward. **Globalisation in a Small Open Economy: The Singapore Experience**. BIS, 2017.

ROTHGANG, M. *et al.* Cluster Policy: Insights from the German Leading Edge Cluster Competition. *Journal of Open Innovation: Technology, Market and Complexity*, v. 3, n. 18, 2017.

SCHWAB, Klaus. **The Fourth Industrial Revolution: What It Means, How to Respond**. 14 de janeiro de 2016. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond>.

SENADO FEDERAL. **Projeto de Lei Complementar N° 135, de 2020**. 2020. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/142077>.

SHAPIRO, Gary. America Is Innovation. *Forbes*, 24 de outubro de 2012. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/garyshapiro/2012/10/24/america-is-innovation/?sh=5151e7575ddf>.

SIQUEIRA, Marcos. **Filling the Local PPP Capacity Gap in Brazil: How the CP3P Program Can Help**. Banco Mundial, 14 de setembro de 2020. Disponível em: <https://blogs.worldbank.org/ppps/filling-local-ppp-capacity-gap-brazil-how-cp3p-program-can-help>.

MINISTÉRIO FEDERAL PARA ASSUNTOS ECONÔMICOS E ENERGIA DA ALEMANHA. **Skilled Professionals for Germany**. n.d. Disponível em: <https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Dossier/skilled-professionals.html>.

BTI TRANSFORMATION INDEX. **South Korea Country Report 2020**. 2020. Disponível em: <https://www.bti-project.org/en/reports/country-report-KOR-2020.html>.

STEVENS, Colin. **Push for EU-Wide Food Labelling System Meets Stiff Resistance from Member States**. EU Reporter, 14 de dezembro de 2020. Disponível em: <https://www.eureporter.co/economy/2020/12/14/push-for-eu-wide-food-labelling-system-meets-stiff-resistance-from-member-states/>.

RANDSTAD SOURCERIGHT. **Talent Acquisition Solutions in Brazil**. n.d. Disponível em: <https://www.randstadsourceright.com/global-reach/br/>.

TETAKAWI. **The Advantages of Mexico's Infrastructure Improvements**. 19 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://insights.tetakawi.com/mexico-is-getting-serious-about-infrastructure>.

THE ASEAN POST. **Why Singapore Turns to Foreign Talent**. 3 de maio de 2020. Disponível em: <https://theaseanpost.com/article/why-singapore-turns-foreign-talent>.

THE BRAZILIAN REPORT. **Brazil's Infrastructure for Sale in 2020**. Centro Wilson, 19 de fevereiro de 2020. Disponível em: <https://www.wilsoncenter.org/blog-post/brazils-infrastructure-sale-2020>.

INSTITUTO GLOBAL DE EMPREENDEDORISMO E DESENVOLVIMENTO. **Global Entrepreneurship Index 2018**. The Global Entrepreneurship and Development Institute, 2018. Disponível em: <https://thegedi.org/global-entrepreneurship-and-development-index>.

BANCO MUNDIAL. **The World Bank In Singapore**. 2019. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/country/singapore/overview>.

TOKEN POST. **Singapore Announces Commencement of New Regulatory Framework for Crypto Businesses**. 29 de janeiro de 2020. Disponível em: <https://tokenpost.com/Singapore-announces-commencement-of-new-regulatory-framework-for-crypto-businesses-4937>.

BANCO MUNDIAL. **Um Ajuste Justo: Análise Da Eficiência e Equidade Do Gasto Público No Brasil**, 21 de novembro de 2017. Disponível em: <https://www.worldbank.org/pt/country/brazil/publication/brazil-expenditure-review-report>.

VALENTE, Francesca. **Higher Technology Investment and Digital Accessibility to Position Mexico as an Innovation Hub by 2025**. 27 de janeiro de 2020.

VÁZQUEZ, Adrian B. *et al.* **International Trade in Goods and Services in Mexico**: Overview. Thompson Reuters Practical Law, 2020. Disponível em: <https://uk.practicallaw.thomson-reuters.com/w-009-5137?transitionType=Default&contextData=%28sc.Default%29>.

WEN, Tay Tian. **South Korea Holds Joint Discussion on National Innovation Strategy**. Open Gov Asia, 18 de junho de 2018. Disponível em: <https://opengovasia.com/south-korea-holds-joint-discussion-on-national-innovation-strategy/>.

WEST, Darrel M.; KARSTEN, Jack. **Start-Up Chile: A “Start-up for Start-Ups” in Chilecon Valley**. Brookings, 19 de agosto de 2015. Disponível em: <https://www.brookings.edu/blog/techtank/2015/08/19/start-up-chile-a-start-up-for-start-ups-in-chilecon-valley/>.

WHITING, Kate. **Germany Is the World’s Most Innovative Economy**. Fórum Econômico Mundial, 18 de outubro de 2018. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2018/10/germany-is-the-worlds-most-innovative-economy/>.

OMPI. **Republic of Korea**. n.d. Disponível em: <https://wipolex.wipo.int/en/members/profile/KR>.

WOLFE, Raymond M. **U.S. Businesses Reported \$441 Billion for R&D Performance in the United States During 2018, a 10.2% Increase from 2017**. Centro Nacional de Estatísticas de Ciência e Engenharia, 26 de agosto de 2020. Disponível em: <https://nces.nsf.gov/pubs/nsf20316/>.

FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL. Appendix B: The Executive Opinion Survey: The Voice of the Business Community’. *In*: **The Global Competitiveness Report 2019**, Genebra, p. 633–39, 2019.

FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL. **Global Competitiveness Report 2019**. Fórum Econômico Mundial, 2019.

FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL. **The Global Human Capital Report 2017**. Fórum Econômico Mundial, 2017. Disponível em: <https://www.weforum.org/reports/the-global-human-capital-report-2017>.

CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE CINGAPURA. **World-Class Talent**, 2020. Disponível em: <https://www.edb.gov.sg/en/why-singapore/world-class-talent.html>.

UNESCO. **Cultural Goods, An Economic Driver in the Digital Age**. Disponível em: <https://en.unesco.org/news/cultural-goods-economic-driver-digital-age>.

YESHUA-KATZ, Daphna; EFRAT-TREISTER, Dorit. “Together in the Tech Trenches”: A View of Israel’s Innovation Culture’. **Innovation**, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14479338.2020.1758565>.

YILDIZ, Gokhan. ‘Turkey’s High-Tech Exports Reach Nearly \$5B’. AA, 10 dezembro 2019. Disponível em: <https://www.aa.com.tr/en/economy/turkeys-high-tech-exports-reach-nearly-5b/1669636>.

YIN, David. What Makes Israel's Innovation Ecosystem So Successful. **Forbes**, 9 de janeiro de 2017. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/davidyin/2017/01/09/what-makes-israels-innovation-ecosystem-so-successful/?sh=6ad12d6e70e4>.

YOON, Saemoon. **5 Start-up Hubs to Watch – beyond Silicon Valley**. Fórum Econômico Mundial, 8 de outubro de 2020. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2020/10/5-start-up-hubs-to-watch-and-we-don-t-mean-silicon-valley/>.

ZAYAS, Pablo. **Mexico Human Resources – The Key to Manufacturing in Mexico**. Universidade de Tecma, n.d. Disponível em: <https://www.tecma.com/mexico-human-resources/>.

ZISKIND, Julie; BRACK, Anna. **From Israel's "Start-up Nation", 4 Lessons in Innovation**. Fórum Econômico Mundial, 13 de setembro de 2019. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2019/09/israel-start-up-nation-innovation>.

APÊNDICE A1 – CLASSIFICAÇÕES NO ÍNDICE DE PRONTIDÃO PARA O FUTURO DE 2020

O FRI 2020 classifica a Prontidão para o Futuro de 47 economias, 35 das quais fazem parte do grupo de alta renda e 11 do grupo de países de renda média-alta, que inclui o Brasil. A Índia é a única economia de renda média-baixa desse cluster e a Europa é a região mais representada, com 28 economias, seguida pelo sudeste asiático, leste asiático e Oceania, com sete países incluídos no modelo; América Latina e Caribe, com seis países representados; América do Norte, Norte da África e Ásia Ocidental, com dois países representados cada; e a África Subsaariana e a Ásia Central e Meridional, com um país cada.

A seleção desse grupo é justificada por diversos fatores, que incluem tamanho, integridade dos dados e desempenho superior em áreas específicas. No entanto, um fator crucial para essa seleção – além das suas diretrizes técnicas e de configuração – é o fato de que, coletivamente, esse cluster representa uma referência mais robusta e rigorosa para a competitividade do Brasil do que qualquer outra contemplada em outros índices.

TABELA A.1.1 – Classificações no Índice de Prontidão para o Futuro de 2020

Economia	Renda grupo	Região	FRI	Instituições e infraestrutura	Inovação	Talentos	Tecnologia
Cingapura	HI	SEAO	1	2	10	1	1
Suíça	HI	EUR	2	11	1	4	8
Suécia	HI	EUR	3	3	3	8	4
Estados Unidos	HI	NAC	4	13	2	2	6
Dinamarca	HI	EUR	5	6	6	12	3
Países Baixos	HI	EUR	6	9	7	6	5
Finlândia	HI	EUR	7	4	11	10	9
Noruega	HI	EUR	8	1	20	7	2
Reino Unido	HI	EUR	9	20	9	14	7
Japão	HI	SEAO	10	5	4	23	21
Alemanha	HI	EUR	11	7	12	19	14
República da Coreia	HI	SEAO	12	15	5	31	11
Canadá	HI	NAC	13	10	16	9	15
Luxemburgo	HI	EUR	14	23	14	11	16
França	HI	EUR	15	18	13	20	12
Austrália	HI	SEAO	16	14	22	3	17
Bélgica	HI	EUR	17	17	18	15	13
Irlanda	HI	EUR	18	19	21	5	10

Economia	Renda grupo	Região	FRI	Instituições e infraestrutura	Inovação	Talentos	Tecnologia
Áustria	HI	EUR	19	12	17	17	20
Islândia	HI	EUR	20	16	19	13	19
Israel	HI	NAWA	21	27	8	18	24
Nova Zelândia	HI	SEAO	22	8	26	16	22
Estônia	HI	EUR	23	21	24	21	18
República Tcheca	HI	EUR	24	22	25	28	23
China	UM	SEAO	25	24	15	36	31
Espanha	HI	EUR	26	25	28	26	25
Malásia	UM	SEAO	27	30	23	32	26
Eslovênia	HI	EUR	28	28	30	29	28
Portugal	HI	EUR	29	26	31	24	34
Itália	HI	EUR	30	34	27	33	30
Lituânia	HI	EUR	31	36	36	22	27
Polônia	HI	EUR	32	31	33	35	32
Hungria	HI	EUR	33	33	32	40	29
Letônia	HI	EUR	34	32	41	27	35
Chile	HI	LCN	35	29	38	34	37
Eslováquia	HI	EUR	36	35	42	39	33
Grécia	HI	EUR	37	44	34	25	38
Federação Russa	UM	EUR	38	45	35	30	40
Romênia	UM	EUR	39	38	43	43	36
Costa Rica	UM	LCN	40	41	46	37	39
Turquia	UM	NAWA	41	39	40	44	42
África do Sul	UM	SSF	42	40	29	46	46
Colômbia	UM	LCN	43	42	45	42	43
Brasil	UM	LCN	44	46	37	41	44
Argentina	UM	LCN	45	47	47	38	41
Índia	LM	CSA	46	37	39	47	47
México	UM	LCN	47	43	44	45	45

Fonte: elaboração própria.

Obs.: Classificação de Grupos de Renda do Banco Mundial (jul. 2019): LI = baixa renda; LM = renda média-baixa; UM = renda média-alta; e HI = alta renda. As regiões baseiam-se na classificação das Nações Unidas: EUR = Europa; NAC = América do Norte; LCN = América Latina e Caribe; CSA = Ásia Central e Meridional; SEAO = sudeste asiático, leste asiático e Oceania; NAWA = Norte da África e Ásia Ocidental; SSF = África Subsaariana.

APÊNDICE A2 – BRASIL: PERFIL DO PAÍS

Como analisado no relatório, o Brasil ocupa a 44ª posição entre 47 economias mapeadas no FRI 2020. Nesse modelo, a competitividade do Brasil é comparada com a de um grupo de economias exemplares, que inclui os 37 países-membros da OCDE e vários países de alto desempenho que se destacam por suas subidas de posições nos índices GII, GTCI ou NRI. Argentina, China, Colômbia, Costa Rica, Israel, Malásia, Romênia, Federação Russa, Cingapura e África do Sul são outras economias incluídas no modelo.

Os resultados iniciais sugerem que o Brasil apresenta níveis mais baixos de competitividade do que todas as economias de alta renda e muitas outras em estágios semelhantes de desenvolvimento (por exemplo, Colômbia, Turquia, Federação Russa, Malásia, China) e outras muito menores em termos da escala do seu mercado interno (por exemplo, Costa Rica, Romênia e África do Sul).

Este modelo também permite avaliar o efeito que melhorias em áreas-chave analisadas à luz de indicadores específicos (por exemplo, maior financiamento governamental para CT&I, desenvolvimento mais intenso de talentos, melhor infraestrutura, maior proteção ambiental, etc.) têm sobre o resultado apresentado para o Brasil. Os resultados mostram que, considerando essas diferenças como um todo, o Brasil sobe três posições no FRI, ficando na 41ª posição no índice geral (veja o Perfil do Brasil na Tabela A.2.2. no Anexo 2). Essa mudança é particularmente significativa, tendo em vista as características descritas acima da amostra de países – um compacto grupo de elite de economias de alto desempenho avaliadas à luz de uma cobertura quase completa de dados – e do modelo do FRI. Em outras palavras, uma subida de posições dessa magnitude dentro de um grupo de economias altamente competitivas é digna de nota. Consequentemente, esses resultados também destacam a importância da definição e aplicação de políticas capazes de gerar as melhorias descritas no modelo. Omissões ou ações que restrinjam avanços nessas áreas ainda mais podem resultar em estagnação e perda de oportunidades de desenvolvimento.

TABELA A.2.1 – PERFIL DE PAÍS DO BRASIL NO ÍNDICE DE PRONTIDÃO PARA O FUTURO 2020**BRASIL**

Posição no Índice de Prontidão para o Futuro (entre 47 economias)	44a
População (milhões de habitantes)	211,05
PIB (US\$ bilhões)	3.456,36
PIB <i>per capita</i> , em PPC em dólares dos Estados Unidos	14.371,62
Grupo de renda	Média-alta
Região	LCN

		Pontuação/ valor	Classificação	
1	Instituições e infraestrutura	28,3	46	! #
1.1.	Ambiente regulatório	19,1	45	!
1.1.1	Eficácia do governo	0	47	! #
1.1.2	Estado de direito	18,8	43	
1.1.3	Estabilidade política e operacional	17,4	40	
1.1.4	Qualidade regulatória	8,5	46	! #
1.1.5	Corrupção	35	45	!
1.2.	Ambiente do mercado	57,1	44	
1.2.1	Intensidade da concorrência	68,2	41	
1.2.2	Facilidade de fazer negócios	60	46	! #
1.2.3	Facilidade de resolução de insolvência	50,4	42	
1.2.4	Desenvolvimento de clusters	49,7	32	
1.3.	Infraestrutura geral	8,7	47	!
1.3.1	Produção de energia elétrica, GWh/milhões de hab.	§ 2.816,20	41	
1.3.2	Desempenho logístico	15,8	42	
1.3.3	Formação bruta de capital como percentual do PIB	15,7	46	! #
2	Inovação	18,0	37	
2.1.	Pesquisa e desenvolvimento	19,2	35	
2.1.1	Pesquisadores	§ 887,7	40	
2.1.2	Gastos brutos com P&D (GERD)	§ 1,3	29	
2.1.3	Empresas globais de P&D, gastos médios das três que mais gastam nessa área	2,7	21	@
2.1.4	Classificação das universidades	42,7	27	
2.2.	Sofisticação do mercado	12,3	46	!
2.2.1	Crédito interno para o setor privado	61,8	33	
2.2.2	Capitalização de mercado	45,9	21	
2.2.3	Operações de capital de risco	0,02	36	
2.2.4	Média ponderada da taxa tarifária aplicada	8,00	46	! #
2.3.	Sofisticação empresarial	33,4	[22]	@ ~
2.3.1	GERD realizados por empresa comercial	n/d	n/d	
2.3.2	GERD: Financiados por empresa comercial (% dos GERD totais)	47,5	28	

		Pontuação/ valor	Classificação	
2.3.3	GERD: Financiados a partir do exterior (% do PIB)	n/d	n/d	
2.3.4	Famílias de patentes depositadas em pelo menos dois institutos de patentes	0,1	42	
2.3.5	Importações de serviços de TIC	1,7	19	@
2.4.	Conhecimento, tecnologias e produtos criativos	7,2	41	
2.4.1	Pedidos de patentes internacionais depositados via PCT por origem	0,2	41	
2.4.2	Exportações de serviços culturais e criativos (% do comércio total)	0,5	34	
2.4.3	Exportações de bens criativos (% do comércio total)	0,3	41	
2.4.4	Pagamentos de propriedade intelectual	0,3	26	@ ~
2.4.5	Valor de marcas globais, 5.000 marcas mais valiosas/PIB PPC em dólares dos Estados Unidos	33,8	33	
3	Talentos	39	41	
3.1.	Atração	43,4	42	
3.1.1	IED e transferência de tecnologia	58,8	37	
3.1.2	Estudantes internacionais	0,2	45	!
3.1.3	Tolerância em relação a minorias	30	38	
3.1.4	Mobilidade social	47,7	38	
3.1.5	Lacuna de desenvolvimento de gênero	80,1	10	@
3.2.	Crescimento	41,5	38	
3.2.1	Matrículas no ensino superior	50,5	38	
3.2.2	Desenvolvimento de empregados	46,5	39	
3.2.3	Delegação de autoridade	56,6	34	
3.2.4	Uso de redes virtuais profissionais	321,4	23	@ ~
3.3.	Retenção	42,3	42	
3.3.1	Sistema previdenciário	§ 52,5	36	
3.3.2	Retenção de talentos	39,4	35	
3.3.3	Desempenho ambiental	60,7	39	
3.3.4	Densidade de médicos	§ 1,9	39	
3.4.	Habilidades	28,7	46	!
3.4.1	Facilidade de encontrar trabalhadores qualificados	38,6	44	#
3.4.2	Força de trabalho com ensino superior	20,7	40	
3.4.3	Profissionais	11	39	
3.4.4	Gestores e gerentes sênior	4,5	32	
3.4.5	Disponibilidade de cientistas e engenheiros	39,8	47	! #
4	Tecnologia	41,3	44	
4.1.	TIC	35	45	!
4.1.1	Acesso à internet	60,8	43	
4.1.2	Cobertura de rede móvel 4G	83,1	44	
4.1.3	Commits no GitHub	12,7	38	
4.1.4	Edições da Wikipedia	46,4	41	

	Pontuação/ valor	Classificação	
4.1.5 Adoção de tecnologias emergentes	48,1	35	
4.2. Pessoas	49,7	43	
4.2.1 Uso de redes sociais virtuais	66	20	@
4.2.2 Habilidades em TIC	34,8	47	! #
4.2.3 Empresas com site na internet	52,9	41	
4.2.4 Serviços governamentais on-line	87,1	18	@
4.2.5 Promoção de investimentos em tecnologias emergentes por parte do governo	29,7	42	!
4.3. Governança	59,3	37	
4.3.1 Segurança cibernética	57,7	39	
4.3.2 Compras pela internet	15,1	42	
4.3.3 Ambiente regulatório para TIC	88,5	25	
4.3.4 Adaptabilidade da estrutura legal a tecnologias emergentes	43,4	34	
4.3.5 Participação eletrônica	90,5	16	@
4.3.6 Lacuna de gênero no uso da internet	1	16	@
4.4. Economia digital	21,3	42	
4.4.1 Setor de média e alta tecnologia	35,4	30	
4.4.2 Exportações de alta tecnologia	13	26	@
4.4.3 Produtividade do trabalho por empregado	30.877,40	45	!

Fonte: elaboração própria.

Obs.:

@ indica um ponto forte e ! indica um ponto fraco.

~ indica um ponto forte do grupo de renda e # indica um ponto fraco do grupo de renda.

§ indica que os dados da economia são mais antigos que os do ano-base.

Colchetes [] indicam que os requisitos de cobertura mínima de dados (CMD) não foram atendidos no nível de subpilar ou pilar (para informações mais detalhadas, veja a nota de rodapé 268).

LCN refere-se à América Latina e ao Caribe.

TABELA A.2.2 – Brasil: Cenários do perfil do país no Índice de Prontidão para o Futuro 2020**Brasil**

Posição no Índice de Prontidão para o Futuro (entre 47 economias)	44
População (milhões de habitantes)	211,05
PIB (US\$ bilhões)	3.456,36
PIB <i>per capita</i> , em PPC em dólares dos Estados Unidos	14.371,62
Grupo de renda	Média-alta
Região	LCN

			Pontuação/ valor	Classificação
1	Instituições e infraestrutura		31.4	46 !
1.1.	Ambiente regulatório		25.4	42
1.1.1	Eficácia do governo		7.9	43 !
1.1.2	Estado de direito		18,8	43 !
1.1.3	Estabilidade política e operacional		17,4	40
1.1.4	Qualidade regulatória		12.2	45 !
1.1.5	Corrupção		48	35
1.2.	Ambiente de mercado		60	41
1.2.1	Intensidade da concorrência		68,2	41
1.2.2	Facilidade de fazer negócios		71.6	40
1.2.3	Facilidade de resolução de insolvência		50,4	42
1.2.4	Desenvolvimento de clusters		49,7	32
1.3.	Infraestrutura geral		8,7	47 !
1.3.1	Produção de energia elétrica, GWh/milhões de hab.	§	2.816,20	41
1.3.2	Desempenho logístico		15,8	42
1.3.3	Formação bruta de capital como percentual do PIB		15,7	46 ! #
2	Inovação		18.7	35
2.1.	Pesquisa e desenvolvimento		21.2	33
2.1.1	Pesquisadores	§	1.196,30	39
2.1.2	Gastos brutos com P&D (GERD)	§	1.5	24 @
2.1.3	Empresas globais de P&D, gastos médios das três que mais gastam nessa área		2,7	21 @
2.1.4	Classificação das universidades		42,7	27
2.2.	Sofisticação do mercado		12,7	46 !
2.2.1	Crédito interno para o setor privado		61,8	33
2.2.2	Capitalização de mercado		45,9	21
2.2.3	Operações de capital de risco		0	35
2.2.4	Média ponderada da alíquota tarifária aplicada		8	46 ! #
2.3.	Sofisticação empresarial		33,4	[22] @ ~
2.3.1	GERD realizados por empresa comercial		n/d	n/d
2.3.2	GERD: financiados por empresa comercial (% dos GERD totais)		47,5	28

		Pontuação/ valor	Classificação	
2.3.3	GERD: financiados a partir do exterior (% do PIB)	n/d	n/d	
2.3.4	Famílias de patentes depositadas em pelo menos dois institutos de patentes	0,1	42	
2.3.5	Importações de serviços de TIC	1,7	19	@
2.4.	Conhecimento, tecnologias e produtos criativos	7.6	41	
2.4.1	Pedidos de patentes internacionais depositados via PCT por origem	0,2	41	
2.4.2	Exportações de serviços culturais e criativos (% do comércio total)	0,6	29	
2.4.3	Exportações de bens criativos (% do comércio total)	0,3	41	
2.4.4	Pagamentos de propriedade intelectual	0,3	26	@ ~
2.4.5	Valor de marcas globais, 5.000 marcas mais valiosas/PIB PPC em dólares dos Estados Unidos	33,8	33	
3	Talentos	40.8	41	
3.1.	Atração	43,4	42	
3.1.1	IED e transferência de tecnologia	58,8	37	
3.1.2	Estudantes internacionais	0,2	45	!
3.1.3	Tolerância em relação a minorias	30	38	
3.1.4	Mobilidade social	47,7	38	
3.1.5	Lacuna de desenvolvimento de gênero	80,1	10	@
3.2.	Crescimento	42.5	37	
3.2.1	Matrículas no ensino superior	54,7	37	
3.2.2	Desenvolvimento de empregados	46,5	39	
3.2.3	Delegação de autoridade	56,6	34	
3.2.4	Uso de redes virtuais profissionais	321,4	23	@ ~
3.3.	Retenção	47	39	
3.3.1	Sistema previdenciário	§ 64,3	34	
3.3.2	Retenção de talentos	39,4	35	
3.3.3	Desempenho ambiental	66,8	30	~
3.3.4	Densidade de médicos	§ 1,9	39	
3.4.	Habilidades	30.3	46	!
3.4.1	Facilidade de encontrar trabalhadores qualificados	38,6	44	! #
3.4.2	Força de trabalho com ensino superior	20,7	40	
3.4.3	Profissionais	11	39	
3.4.4	Gestores e gerentes sênior	4,5	32	
3.4.5	Disponibilidade de cientistas e engenheiros	48,1	39	
4	Tecnologia	42,7	41	
4.1.	TIC	37.8	41	
4.1.1	Acesso à internet	60,8	43	!
4.1.2	Cobertura de rede móvel 4G	92	39	
4.1.3	Commits no GitHub	12,7	38	
4.1.4	Edições da Wikipedia	46,4	41	

	Pontuação/ valor	Classificação	
4.1.5	Adoção de tecnologias emergentes	48,1	35
4.2.	Pessoas	51,9	42
4.2.1	Uso de redes sociais virtuais	66	20 @
4.2.2	Habilidades em TIC	34,8	47 ! #
4.2.3	Empresas com site na internet	52,9	41
4.2.4	Serviços governamentais on-line	87,1	18 @
4.2.5	Promoção de investimentos em tecnologias emergentes por parte do governo	40,7	29
4.3.	Governança	59,8	36
4.3.1	Segurança cibernética	57,7	39
4.3.2	Compras pela internet	15,1	42
4.3.3	Ambiente regulatório para TIC	88,5	25
4.3.4	Adaptabilidade da estrutura legal a tecnologias emergentes	46,2	30
4.3.5	Participação eletrônica	90,5	16 @
4.3.6	Lacuna de gênero no uso da internet	1	16 @
4.4.	Economia digital	21,3	42
4.4.1	Setor de média e alta tecnologia	35,4	30
4.4.2	Exportações de alta tecnologia	13	26 @
4.4.3	Produtividade do trabalho por empregado	30.877,40	45 !

Fonte: elaboração própria.

Nota:

@ indica um ponto forte e ! indica um ponto fraco.

~ indica um ponto forte do grupo de renda e # indica um ponto fraco do grupo de renda.

§ indica que os dados da economia são mais antigos que os do ano-base.

Colchetes [] indicam que os requisitos de cobertura mínima de dados (CMD) não foram atendidos no nível de subpilar ou pilar (para informações mais detalhadas, veja a nota de rodapé 268).

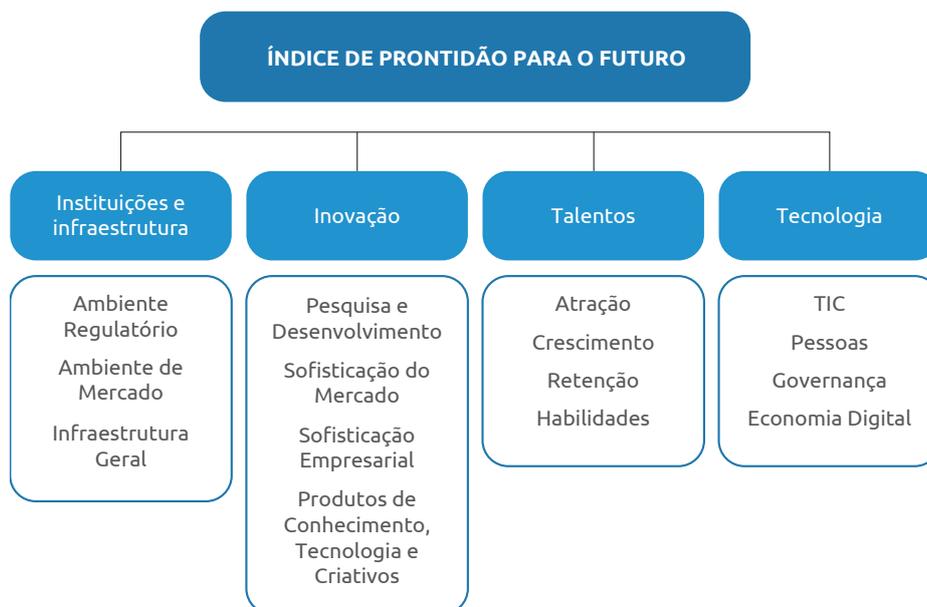
LCN refere-se à América Latina e ao Caribe.

APÊNDICE A3 – NOTA TÉCNICA

A. COMPOSIÇÃO DO ÍNDICE DE PRONTIDÃO PARA O FUTURO (FRI)

O FRI baseia-se em quatro pilares um dos quais se divide em três subpilares e os outros três em quatro. Cada subpilar inclui três a seis indicadores individuais. As pontuações para os subpilares são calculadas com base na média ponderada dos seus indicadores individuais. As pontuações para os pilares são calculadas com base na média ponderada das pontuações obtidas para os seus subpilares. **A pontuação geral do FRI é a média de todas as pontuações obtidas nos seus pilares.** A figura A.3.1 mostra a estrutura e composição do FRI.

FIGURA A.3.1 – ESTRUTURA E COMPONENTES DO ÍNDICE DE PRONTIDÃO PARA O FUTURO



Fonte: elaboração própria.

A noção de ponderações como coeficientes importantes foi detalhadamente revista pela equipe de pesquisa do Instituto Portulans para garantir a elevada coerência estatística do modelo, à luz das melhores práticas internacionais.³⁰⁹ As classificações das economias analisadas no FRI baseiam-se em indicadores, subpilares, pilares e pontuações em outros índices.

A.3.2 INDICADORES DO MODELO DO FRI

O modelo do FRI inclui 67 indicadores. Suas definições e especificações detalhadas podem ser encontradas no Anexo 4 (Fontes e Definições). Particularmente, 26 dos indicadores foram extraídos do Índice Global de Inovação, 18 do Índice de Prontidão de Rede e 23 do Índice Global de Talento e Competitividade.³¹⁰ Os indicadores do FRI enquadram-se em três categorias:

- 1) Dados quantitativos/objetivos/concretos (36 indicadores).
- 2) Indicadores compostos/dados de outros índices (17 indicadores).
- 3) Dados de pesquisas/qualitativos/subjetivos/secundários (14 indicadores).

Para garantir a transparência e replicabilidade dos resultados, nenhum esforço adicional foi envidado para compensar valores ausentes, que são indicados com **n/d** e não são considerados nas pontuações nos subpilares.

A.3.2.1 *Dados concretos*

Os dados concretos (36 indicadores) foram extraídos de diversas fontes públicas e privadas, incluindo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (Ompi), o Banco Mundial, a Organização Mundial do Comércio, a Fundação Wikimedia, o GitHub e a consultoria Brand Finance, entre outras.

Os indicadores são frequentemente correlacionados à população, ao PIB ou a algum outro fator relacionado ao porte das economias. Eles exigem dimensionamento à luz de um indicador de porte relevante para que as comparações entre as economias sejam válidas. A maioria dos indicadores é dimensionada na origem ou não precisa ser dimensionada; para os demais indicadores, o fator de dimensionamento foi selecionado no sentido de gerar uma imagem razoável das diferenças entre as economias. O dimensionamento afetou 33 indicadores e divide-se em quatro grupos:

³⁰⁹ As melhores práticas baseiam-se nas recomendações das normas de auditoria do JRC-COIN. Essas recomendações incluem as emanadas da Auditoria Estatística do Centro Comum de Investigação (JRC) realizada para o Índice Global de Inovação 2020 e o Índice de Prontidão de Rede 2020: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020-appendix5.pdf.

³¹⁰ Veja a nota de rodapé 264.

- 1) Indicadores dimensionados pelo PIB em dólares correntes dos Estados Unidos: 1.3.3, 2.1.2, 2.2.1, 2.2.2, 2.3.1 e 2.3.3.³¹¹
- 2) As variáveis de contagem 2.2.3, 2.3.4, 2.4.1 e 2.4.5 foram dimensionadas pelo PIB em dólares internacionais correntes em poder de paridade de compra. Como nos índices, essa escolha de denominador foi ditada pela disposição de contabilizar adequadamente diferenças em termos de estágios de desenvolvimento; além disso, o dimensionamento dessas variáveis com base na população distorceria inevitavelmente os resultados em detrimento de economias com uma população composta principalmente por jovens ou idosos.³¹²
- 3) As variáveis 1.3.1, 2.1.1, 4.1.4 e 4.2.1 foram dimensionadas por uma medida de população. A população total foi usada para as variáveis 1.3.1, 2.1.1 e 4.2.1 e a população na faixa etária de 15 a 69 anos foi usada para a variável 4.1.4.³¹³
- 4) Os indicadores setoriais 2.3.5, 2.4.2, 2.4.3, 2.4.4 e 4.4.2 foram dimensionados pelo comércio total. Outros indicadores setoriais foram dimensionados pelas contagens totais ou parciais da unidade usada no cálculo da estatística em questão. O indicador 4.4.1 foi dimensionado pelo valor agregado total; o 2.2.4 foi dimensionado por todos os produtos; o 2.3.2 foi dimensionado pelo total de GERD; o 3.1.2 foi dimensionado pelo total de matrículas no ensino superior; o 3.2.1 foi dimensionado pelo total de matrículas; o 3.2.4 foi dimensionado por 1.000 trabalhadores; o 3.3.1 foi dimensionado por contribuidores com mais de 15 anos; o 3.3.4 foi dimensionado por mil pessoas; os 3.4.2 e 3.4.3 foram dimensionados pela força de trabalho; o 3.4.4 foi dimensionado pelo total de empregos; o 4.1.1 foi dimensionado pelo total de famílias; o 4.1.2 foi dimensionado pela população total dentro da faixa; e o 4.2.3 foi dimensionado pelo total de empresas.³¹⁴

Um quinto grupo de dados concretos compila indicadores numéricos. Somente três indicadores do FRI enquadram-se nessa categoria:

- 5) Os indicadores numéricos são os 4.1.3, 4.3.6 e 4.4.3.³¹⁵

311 Esses indicadores são os da formação bruta de capital (1.3.3); gastos brutos com P&D (GERD) (2.1.2); crédito interno para o setor privado (2.2.1); capitalização de mercado (2.2.2); GERD realizados por empresa comercial (2.3.1); e GERD financiados a partir do exterior (2.3.3).

312 Essas variáveis de contagem são principalmente indicadores que aumentam desproporcionalmente com o crescimento econômico. Elas incluem: empreendimentos conjuntos/alianças estratégicas; (2.2.3) famílias de patentes depositadas em dois ou mais escritórios (2.3.4); pedidos de patentes internacionais depositados via PCT por origem (2.4.1); e valor das 5.000 marcas globais mais valiosas (2.4.5).

313 Essas variáveis são produção de energia elétrica (1.3.1); pesquisadores (2.1.1); edições anuais da Wikipedia (4.1.4) e uso de redes sociais virtuais (4.2.1).

314 Importação de serviços de TIC (2.3.5); exportação de serviços culturais e criativos (2.4.2); exportação de bens criativos (2.4.3); as receitas de propriedade intelectual (2.4.4) e as exportações de alta tecnologia (4.4.2) foram dimensionadas pelo comércio total. Os outros indicadores setoriais são os seguintes: indústria de média-alta tecnologia (4.4.1); taxa tarifária aplicada, média ponderada (2.2.4); GERD: financiados por empresa comercial (2.3.2); estudantes internacionais (3.1.2); matrículas no ensino superior (3.2.1); uso de redes virtuais profissionais (3.2.4); sistema previdenciário (3.3.1); densidade de médicos (3.3.4); força de trabalho com ensino superior (3.4.2); profissionais (3.4.3); gestores e gerentes seniores (3.4.4); acesso à internet (4.1.1); cobertura de rede móvel 4G (4.1.2); e empresas com site na internet (4.2.3).

315 Os indicadores numéricos são os seguintes: Commits no GitHub (4.1.3) e Produtividade do trabalho por funcionário (4.4.3). O indicador da lacuna de gênero no uso da internet (4.3.6) é apresentado na forma de uma razão.

A.3.2.2 INDICADORES COMPOSTOS

Os indicadores compostos (17 no total) são os aplicados por agências especializadas e instituições acadêmicas, como pelo Banco Mundial, pela Rede de Administração Pública da ONU (Unpan) e pela Universidade de Yale.³¹⁶ Somente índices com um foco bem delimitado foram selecionados.³¹⁷

A.3.2.3 Dados de pesquisas

Os dados de pesquisas (14 no total) foram extraídos da Pesquisa de Opinião Executiva (EOS) do Fórum Econômico Mundial, exceto um deles, que foi extraído do banco de dados Global Findex do Banco Mundial. As perguntas usadas nas pesquisas foram elaboradas para capturar percepções subjetivas sobre temas específicos. Quatro perguntas da pesquisa EOS foram mantidas para capturar fenômenos fortemente ligados a atividades inovadoras para as quais não há dados concretos disponíveis ou a cobertura de dados concretos é baixa para as economias incluídas na amostra.³¹⁸

316 Esses indicadores são os seguintes: eficácia do governo (1.1.1); estado de direito (1.1.2); estabilidade política e operacional (1.1.3); qualidade regulatória (1.1.4); corrupção (1.1.5); facilidade de fazer negócios (1.2.2); facilidade de resolução de insolvência (1.2.3); desempenho logístico (1.3.2); empresas globais de P&D, gastos médios das três que mais gastam nessa área (2.1.3); classificação das universidades (2.1.4); tolerância em relação a minorias (3.1.3); lacuna de desenvolvimento de gênero (3.1.5); desempenho ambiental (3.3.3); serviços governamentais on-line (4.2.4); segurança cibernética (4.3.1); ambiente regulatório para TIC (4.3.3); participação eletrônica (4.3.5).

317 Os dados estatísticos desencorajam o uso de um “índice dentro de um índice” por duas razões principais: devido ao efeito distorcido das diferentes metodologias de cálculo usadas e ao risco da duplicação de variáveis. O procedimento de normalização compensa parcialmente qualquer efeito distorcido das diferentes metodologias de cálculo. Qualquer desvantagem adicional é positivamente compensada pelo desenho do modelo e seu foco em fenômenos multidimensionais que dificilmente são capturados por um único indicador.

318 Esses indicadores são os seguintes: intensidade da concorrência (1.2.1); desenvolvimento de clusters (1.2.4); IED e transferência de tecnologias (3.1.1); mobilidade social (3.1.4); desenvolvimento de empregados (3.2.2); delegação de autoridade (3.2.3); retenção de talentos (3.3.2); facilidade de encontrar trabalhadores qualificados (3.4.1); disponibilidade de cientistas e engenheiros (3.4.5); adoção de tecnologias emergentes (4.1.5); habilidades em TIC (4.2.2); promoção de investimentos em tecnologias emergentes por parte do governo (4.2.5); compras pela internet (4.3.2); adaptabilidade da estrutura legal a tecnologias emergentes (4.3.4).

A.3.3 SELEÇÃO DOS DADOS E COBERTURA DOS PAÍSES

A.3.3.1 Seleção dos dados

Para cada economia, os dados usados nos cálculos do FRI foram diretamente extraídos da última versão publicada de outros índices já mencionados. Particularmente, 26 indicadores foram extraídos do Índice Global de Inovação 2020, 18 do Índice de Prontidão de Rede 2020 e 23 do Índice Global de Talentos e Competitividade 2019.³¹⁹ Limites adicionais relacionados ao ano de corte, além dos refletidos em cada publicação individual, não foram aplicados, a despeito de sobreposições e diferenças na data de publicação para indicadores idênticos incluídos em mais de um índice.

Seguindo os padrões das políticas e práticas do GII/NRI/GTCI, dados produzidos pelos próprios países – *inclusive dados baseados em informações fornecidas por ministérios* – não são usados nos cálculos do FRI, *ainda que tenham sido divulgados em alguma publicação mais recente*. Os únicos dados que refletem informações mais atualizadas são os que foram usados para produzir os cenários avaliados para o Brasil apresentados no capítulo 8 – *A FREA em ação: Cenários e resultados simulados*. Esses dados refletem os mais recentes disponíveis para o Brasil extraídos de cada respectiva fonte, com uma data de corte em 1º de dezembro de 2020.

A.3.3.2 Cobertura dos países

Além de servir como uma referência adequada para o Brasil, a seleção das 47 economias avaliadas no FRI também se baseia no desempenho de cada uma delas nos outros três índices citados e na sua cobertura de dados. O principal grupo considerado de economias é definido como o *OECD Plus*, que consiste nas 37 economias da OCDE mais Argentina, China,

319 Os indicadores extraídos do GII são os seguintes: eficácia do governo (1.1.1), estado de direito (1.1.2), estabilidade política e operacional (1.1.3), qualidade regulatória (1.1.4), facilidade de resolução de insolvência (1.2.3), produção de eletricidade, Gwh/milhões de habitantes (1.3.1), desempenho logístico (1.3.2), formação bruta de capital, % do PIB (1.3.3), pesquisadores (2.1.1), gastos brutos com P&D (GERD) (2.1.2), empresas globais de P&D, gastos médios das 3 que mais gastam nessa área (2.1.3), crédito interno para o setor privado (2.2.1), capitalização de mercado (2.2.2), operações de capital de risco (2.2.3), taxa tarifária aplicada, média ponderada (2.2.4), GERD realizados por empresa comercial (2.3.1), GERD: financiados por empresa comercial (% do total de GERD) (2.3.2), GERD: financiados a partir do exterior (% do PIB) (2.3.3), famílias de patentes depositadas em, pelo menos, dois escritórios de patentes (2.3.4), importações de serviços de TIC (2.3.5), pedidos de patentes internacionais depositados via PCT por origem (2.4.1), exportações de serviços culturais e criativos (% do comércio total) (2.4.2), exportações de bens criativos (% do comércio total) (2.4.3), receitas de propriedade intelectual (2.4.4), valor de marcas globais, 5.000 marcas mais valiosas/PIB PPC em dólares dos Estados Unidos (2.4.5) e edições da Wikipedia (4.1.4). Os indicadores extraídos do NRI são os seguintes: acesso à internet (4.1.1), cobertura de rede móvel 4G (4.1.2), commits no GitHub (4.1.3), adoção de tecnologias emergentes (4.1.5), uso de redes sociais virtuais (4.2.1), habilidades em TIC (4.2.2), empresas com site na internet (4.2.3), serviços governamentais on-line (4.2.4), promoção de investimentos em tecnologias emergentes por parte do governo (4.2.5), segurança cibernética (4.3.1), compras pela internet (4.3.2), ambiente regulatório para TIC (4.3.3), adaptabilidade da estrutura legal a tecnologias emergentes (4.3.4), participação eletrônica (4.3.5), lacuna de gênero no uso da internet (4.3.6), indústria de mídia e alta tecnologia (4.4.1), exportações de alta tecnologia (4.4.2) e produtividade do trabalho por empregado (4.4.3). Os indicadores extraídos do GTCI foram os seguintes: intensidade da concorrência (1.2.1), facilidade de fazer negócios (1.2.2), desenvolvimento de clusters (1.2.4), classificação das universidades (2.1.4), IED e transferência de tecnologia (3.1.1), estudantes internacionais (3.1.2), tolerância em relação a minorias (3.1.3), mobilidade social (3.1.4), lacuna de desenvolvimento de gênero (3.1.5), matrículas no ensino superior (3.2.1), desenvolvimento de empregados (3.2.2), delegação de autoridade (3.2.3), uso de redes profissionais virtuais (3.2.4), sistema previdenciário (3.3.1), retenção de talentos (3.3.2), desempenho ambiental (3.3.3), densidade de médicos (3.3.4), facilidade de encontrar trabalhadores qualificados (3.4.1), força de trabalho com ensino superior (3.4.2), profissionais (3.4.3), gestores e gerentes seniores (3.4.4) e disponibilidade de cientistas e engenheiros (3.4.5).

Colômbia, Costa Rica, Israel, Malásia, Romênia, Federação Russa, Cingapura e África do Sul. Todas as economias avaliadas pertencem aos grupos de renda alta ou média, com base na Classificação de Grupos de Renda do Banco Mundial. Elas estão situadas em todas as sete regiões abrangidas pela Classificação das Nações Unidas.³²⁰

Essa seleção reduz o percentual de dados ausentes a apenas 1,6% da amostra, o que equivale a 51 de 3.098 pontos de dados. No caso particular do Brasil, a cobertura de dados é quase completa, de 97%, ou com 2 de 67 indicadores ausentes. Uma imagem mais precisa de seu desempenho é obtida quando ele é comparado com o das outras economias consideradas.

A.3.4 TRATAMENTO DE SÉRIES COM OUTLIERS

Indicadores potencialmente problemáticos com *outliers* que poderiam polarizar os resultados e enviesar indevidamente as classificações foram tratados de acordo com as regras listadas a seguir.

A.3.4.1 Primeira regra: Seleção

Indicadores problemáticos foram identificados por assimetria ou curtose. Os indicadores problemáticos tinham:

- um valor absoluto de assimetria maior que 2,25 ou
- uma curtose maior que 3,5.³²¹

320 De acordo com a Classificação de Grupos de Renda do Banco Mundial (julho de 2019), 35 economias são classificadas como pertencentes ao grupo de alta renda. Onze delas, inclusive o Brasil, são classificadas como pertencentes ao grupo de renda média-alta e apenas uma economia é classificada como pertencente ao grupo de renda média-baixa. As regiões constituem uma classificação especial baseada na versão on-line da publicação Códigos de País ou Área Padrão para Uso Estatístico das Nações Unidas, originalmente publicados como a Série M, n. 49, e atualmente mais comumente conhecidos o padrão M49. O número de economias por região é o seguinte: Europa (28); América do Norte (2); América Latina e Caribe (6, incluindo o Brasil); Ásia Central e Meridional (1), sudeste asiático, leste asiático e Oceania (7); Norte da África e Ásia Ocidental (2); e África Subsaariana (1). As classificações dos grupos de renda podem ser encontradas em: <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>. As regiões da ONU podem ser encontradas em: <https://unstats.un.org/unsd/methodology/m49/>

321 Baseado em: R. A. Groeneveld e G. Meeden, 'Measuring Skewness and Kurtosis', *The Statistician* 33 (1984): 391-99. O estudo de Groeneveld e Meeden estabelece os critérios de assimetria absoluta acima de 1 e de curtose acima de 3,5. O critério de assimetria foi relaxado por conta do tamanho reduzido da amostra disponível e para refletir a metodologia do GII.

A.3.4.2 Segunda regra: Tratamento

As séries com um a cinco *outliers* foram *winsorizadas*. Valores que distorcessem a distribuição de indicadores tiveram o valor mais alto seguinte atribuído a eles até o nível no qual a assimetria e/ou curtose se enquadrassem nas faixas especificadas acima. Esse procedimento afetou 8 indicadores, 6 dos 36 indicadores de dados concretos e 2 dos 17 indicadores compostos.³²²

De modo geral, as séries com cinco ou mais valores discrepantes e assimetria e/ou curtose além dos limites especificados acima foram trazidos para dentro da faixa definida após multiplicação por determinado fator f e transformação log natural. Nenhum indicador usado nesse exercício se enquadrou nessa categoria.

A.3.4.3 Normalização

Os 67 indicadores foram então normalizados para a faixa de [0, 100], com pontuações mais altas representando melhores resultados. A normalização foi feita de acordo com o método min-max, com os valores mínimo e máximo dados pelos valores mínimo e máximo da amostra do indicador, respectivamente. A exceção foi a dos dados de índices e de pesquisas, para os quais a faixa de valores da série original foi mantida como valores mínimo e máximo (por exemplo [0, 10] para o Fundo para a Paz, Índice de Estados Frágeis; [1, 7] para as perguntas da Pesquisa de Opinião Executiva do Fórum Econômico Mundial; [0, 100] para os Indicadores de Governança Mundial do Banco Mundial, etc.). A seguinte fórmula foi aplicada:

Bons resultados: $\text{valor econômico} - \text{min}/\text{max} - \text{min} \times 100$

Maus resultados: $\text{max} - \text{valor econômico}/\text{max} - \text{min} \times 100$

A.3.5 METODOLOGIA E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA DADOS ADICIONAIS

A.3.5.1 Melhores práticas identificadas

Além da análise da literatura e de outras fontes técnicas, a identificação das melhores práticas também se baseia em dados e resultados da análise do FRI. A tabela A.3.5.1 mostra uma lista não exaustiva dos principais indicadores considerados para sinalizar um desempenho digno de nota à luz de cada *benchmark* das melhores práticas identificadas.

³²² Esse problema distribucional afeta as seguintes variáveis: produção de energia elétrica, GWh/milhões de habitantes (1.3.1); empresas globais de P&D, gastos médios das três que mais gastam nessa área (2.1.3); operações de capital de risco (2.2.3); taxa tarifária aplicada, média ponderada (2.2.4); GERD: financiados a partir do exterior (% do PIB) (2.3.3); estudantes internacionais (3.1.2); cobertura de rede móvel 4G (4.1.2); e ambiente regulatório para TIC (4.3.3), todas as quais apresentam 1 outlier. Para o caso da 4.3.3, foi aplicada winsorização na extremidade inferior da distribuição. Isso significa que o valor mais baixo foi transformado no segundo valor mais baixo disponível. Em todos os outros casos, o valor mais alto foi transformado no segundo valor mais alto disponível.

QUADRO A.3.5.1 – Melhores práticas identificadas e fonte nos indicadores do FRI

Melhores práticas identificadas		Indicadores*		
Sistema nacional de inovação exemplar	Classificação geral no FRI			
Infraestrutura adequada	2.2.4 Serviços governamentais on-line	1.3.2 Desempenho logístico		
Quadro regulatório equilibrado	1.1.1 Eficácia do governo	1.1.4 Qualidade regulatória	1.1.5 Corrupção	
Cultura de inovação e investimento	3.1.1 IED e transferência de tecnologia	4.2.1 Crédito interno para o setor privado	4.2.2 Capitalização de mercado	4.2.3 Operações de capital de risco em PIB PPC em bilhões de dólares dos Estados Unidos
Vínculos entre os setores público e privado (BERD e GERD)	3.1.1 IED e transferência de tecnologia	4.1.2 Gastos brutos com P&D (GERD)	4.1.3 Empresas globais de P&D; gastos médios das três que mais gastam nessa área	4.3.2 GERD: Financiados por empresa comercial (% do total de GERD) 4.3.3 GERD: Financiados a partir do exterior (% do PIB)
Desenvolvimento de trabalhadores altamente qualificados e boa retenção de talentos	2.2.2 Habilidades em TIC	2.4.3 Produtividade do trabalho por empregado	3.4.5 Disponibilidade de cientistas e engenheiros	4.1.1 Pesquisadores
Exportações de inovações de alta tecnologia e de tecnologia leve	2.4.2 Exportações de alta tecnologia	4.4.2 Serviços culturais e criativos exportados (% do comércio total)	4.4.3 Exportações de bens criativos (% do comércio total)	
Redução da lacuna entre conhecimento e tecnologia	2.2.4 Serviços governamentais on-line	2.2.1 Uso de redes sociais virtuais	2.3.5 Participação eletrônica	2.1.3 Commits no GitHub 2.1.4 Edições na Wikipédia
Abertura comercial	4.2.4 Taxa tarifária aplicada-média ponderada			2.3.6 Lacuna de gênero em habilidades de uso da internet
Ambiente pró-clusters	1.2.4 Desenvolvimento de clusters			
Ambiente pró-negócios	1.2.2 Facilidade de fazer negócios	1.3.3 Formação Bruta de Capital como % do PIB		
Cultura e ambiente de PI	4.3.4 Famílias de patentes depositadas em pelo menos dois institutos de patentes	4.4.1 Depósitos de pedidos de patentes internacionais via PCT por origem	4.4.4 Pagamentos de propriedade intelectual	

Fonte: elaboração própria.

Nota: *Essas listas não são exaustivas. Alguns indicadores enquadram-se em mais de uma categoria.

A.3.5.2. Metodologia usada para desenvolver estimativas para indicadores

(Produzida pelo Fórum Econômico Mundial)

O exemplo apresentado aqui descreve os cálculos feitos para o indicador que mede a promoção de investimentos em tecnologias emergentes por parte do governo. O mesmo processo é aplicado para produzir as estimativas para o indicador que mede a adaptabilidade da estrutura legal a tecnologias emergentes.

A pontuação obtida pelo Brasil em 2020 representa a média dos valores das 11 economias de renda média incluídas no FRI com dados para essa variável mais um desvio-padrão dessa amostra.³²³ Esses valores são 3,32 e 0,56, respectivamente, e geram uma pontuação estimada e arredondada de 3,89.

Seguindo um esquema de ponderação, tanto a pontuação obtida em 2019 (2,78) quanto a estimativa para 2020 (3,89) para o Brasil são combinadas com base na seguinte fórmula:³²⁴

$$q_{i,c}^{2019-20} = W_c^{2019} + q_{i,c}^{2019} + W_c^{2020} + q_{i,c}^{2020} \quad (1)$$

em que $q_{i,c}^t$ é a pontuação do Brasil i no ano t , com $t = 2019, 2020$;

W_c^t é o peso aplicado à pontuação obtida pelo Brasil no ano t .

Os pesos para cada ano são então calculados com base nas seguintes fórmulas:

$$W_c^{2019} = \frac{(1 - \alpha) + \frac{N_c^{2019}}{N_c^{2019} + N_c^{2020}}}{2} \quad (2a)$$

e

$$W_c^{2020} = \frac{\alpha + \frac{N_c^{2020}}{N_c^{2019} + N_c^{2020}}}{2} \quad (2b)$$

em que N_c^t é o número de entrevistados para o Brasil no ano t , com $t = 2019, 2020$. O fator α é o fator de desconto que leva em consideração a temporalidade e é definido como 0,6.

Mais especificamente, o tamanho da amostra de entrevistados no Brasil em 2019 foi de 231 e o valor de previsão para 2020 é de 244.³²⁵ O uso de $\alpha = 0,6$ como fator de desconto

³²³ Nesses cálculos, o valor para o Brasil também é considerado.

³²⁴ Fórum Econômico Mundial, 'Appendix B. The Executive Opinion Survey: The Voice of the Business Community', in *The Global Competitiveness Report 2019* (Genebra: Fórum Econômico Mundial, 2019), 633-639.

³²⁵ Esse número representa o valor da previsão para 2020 usando dados de 2016-2019.

e a aplicação das equações (2a) e (2b) produzem resultados de 0,408 e 0,591 como ponderações para 2019 e 2020, respectivamente. A pontuação final do Brasil é, então, calculada da seguinte maneira:

$$(0.408 \times 2.78) + (0.591 \times 3.89) = 3.44$$

TABELA A.3.5.2 – Estimativas da facilidade de fazer negócios para o Brasil (usando a calculadora de pontuação Doing Business 2019)

Economia	Valores originais			Estimativas		
	Brasil	Brasil Rio de Janeiro	Brasil São Paulo	Brasil	Brasil Rio de Janeiro	Brasil São Paulo
Procedimentos – homens (número)	11	10	11	7	7	7,7
Pontuação	43,47059	47,05882	41,17647	62,19412	64,70588	60,58824
Tempo – homens (dias)	20,5	23,5	18,5	14,3	16,45	12,95
Pontuação	79,94975	76,88442	81,90955	86,11558	83,96985	87,48744
Custo – homens (% da renda per capita)	5,0	6,6	3,9	3,5	4,6	2,8
Pontuação	97,51162	96,70816	98,02531	98,25814	97,69571	98,61772
Procedimentos – mulheres (número)	11	10	11	7	7	7,7
Pontuação	43,47059	47,05882	41,17647	62,19412	64,70588	60,58824
Tempo – mulheres (dias)	20,5	23,5	18,5	14,3	16,45	12,95
Pontuação	79,94975	76,88442	81,90955	86,11558	83,96985	87,48744
Custo – mulheres (% da renda per capita)	5,0	6,6	3,9	3,5	4,6	2,8
Pontuação	97,51162	96,70816	98,02531	98,25814	97,69571	98,61772
Capital mínimo exigido (% da renda per capita)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pontuação	100,00000	100,00000	100,00000	100,00000	100,00000	100,00000
Média da pontuação	80,23299	X	X	86,64196		
Média da pontuação arredondada	80,23	X	X	86,64		
Pontuação da facilidade de abrir uma empresa	80,23	80,16	80,28	86,64	86,59	86,67
CLASSIFICAÇÃO na facilidade de abrir uma empresa	140	140	140	91	91	91
Procedimentos (número)	19,2	18	20	13,5	13	14
Pontuação	43,12000	48,00000	40,00000	66,18400	69,60000	64,00000
Tempo (dias)	434	481	404	304	336,7	282,8
Pontuação	0,00000	0,00000	0,00000	19,93631	10,46110	25,99424
Custo (% do valor do armazém)	0,7	0,6	0,8	0,5	0,4	0,6
Pontuação	96,31404	97,19000	95,75400	97,41983	98,03300	97,02780
Índice de controle da qualidade da construção (0-15)	9,0	9,0	9,0	11,7	11,7	11,7

Economia	Valores originais			Estimativas		
	Brasil	Brasil Rio de Janeiro	Brasil São Paulo	Brasil	Brasil Rio de Janeiro	Brasil São Paulo
Pontuação	60,00000	60,00000	60,00000	78,00000	78,00000	78,00000
Média da pontuação	49,85851	X	X	65,38503		
Média da pontuação arredondada	49,86	X	X	65,39		
Facilidade de obtenção de alvarás de construção	49,86	51,30	48,94	65,39	64,02	66,26
CLASSIFICAÇÃO da facilidade de construção	175	175	175	119	119	119
Procedimentos (número)	4	4	4	3	3	3
Pontuação	83,33333	83,33333	83,33333	100,00000	100,00000	100,00000
Tempo (dias)	64,4	62	66	45,1	43,4	46,2
Pontuação	79,80870	80,86957	79,13043	88,21391	88,95652	87,73913
Custo (% da renda per capita)	52,5	48,9	54,8	36,8	34,2	38,4
Pontuação	99,35176	99,39642	99,32320	99,54623	99,57750	99,52624
Confiabilidade da oferta e transparência da taxa tarifária (0-8)	6,0	6	6	7,8	8	8
Pontuação	75,00000	75,00000	75,00000	97,50000	97,50000	97,50000
Média da pontuação	84,37345	X	X	96,31504		
Média da pontuação arredondada	84,37	X	X	96,32		
Pontuação da facilidade de obtenção de energia elétrica	84,37	84,65	84,20	96,32	96,51	96,19
CLASSIFICAÇÃO da facilidade de obtenção de energia elétrica	40	40	40	8	8	8
Procedimentos (número)	13,6	13	14	9,5	9	10
Pontuação	0,00000	0,00000	0,00000	28,94167	32,50000	26,66667
Tempo (dias)	31,4	41,5	25	22,0	29,05	17,5
Pontuação	85,43780	80,62201	88,51675	89,95000	86,57895	92,10526
Custo (% do valor do imóvel)	3,6	3,5	3,6	2,5	2,5	2,5
Pontuação	76,30801	76,4974035	76,18692572	83,41561	83,54818245	83,33084801
Índice da qualidade da administração da terra (0-30)	13,8	13,5	14,0	17,9	17,6	18,2
Pontuação	46,01667	45,00000	46,66667	59,82167	58,50000	60,66667
Média da pontuação	51,94062	X	X	65,53224		
Média da pontuação arredondada	51,94	X	X	65,53		
Pontuação da facilidade de registro de imóveis	51,94	50,53	52,84	65,53	65,28	65,69
CLASSIFICAÇÃO da facilidade de registro de imóveis	137	137	137	80	80	80
Índice de informações sobre crédito	8	8	8	8	8	8
Índice de direitos legais	2	2	2	3	3	3

Economia	Valores originais			Estimativas		
	Brasil	Brasil Rio de Janeiro	Brasil São Paulo	Brasil	Brasil Rio de Janeiro	Brasil São Paulo
Soma da obtenção de crédito	10	10	10	11	11	11
Média da pontuação	50,00000	X	X	55,00000		
Média da pontuação arredondada	50,00	X	X	55,00		
Pontuação da facilidade de obtenção de crédito	50,00	50,00	50,00	55,00	55,00	55,00
CLASSIFICAÇÃO da facilidade de obtenção de crédito	99	99	99	85	85	85
Índice de divulgação (0-10)	5	5	5	7	7	7
Pontuação	50,00000	50,00000	50,00000	65,00000	65,00000	65,00000
Índice de responsabilização de diretores (0-10)	8	8	8	10	10	10
Pontuação	80,00000	80,00000	80,00000	100,00000	100,00000	100,00000
Índice de ações movidas por acionistas (0-10)	4	4	4	5	5	5
Pontuação	40,00000	40,00000	40,00000	52,00000	52,00000	52,00000
Índice de direitos de acionistas (0-10)	7	7	7	9	9	9
Pontuação	70,00000	70,00000	70,00000	91,00000	91,00000	91,00000
Índice de titularidade e controle (0-10)	6	6	6	8	8	8
Pontuação	60,00000	60,00000	60,00000	78,00000	78,00000	78,00000
Índice de transparência corporativa (0-10)	9	9	9	10	10	10
Pontuação	90,00000	90,00000	90,00000	100,00000	100,00000	100,00000
Robustez do índice de proteção de investidores minoritários (0 -10)	6,5	6,5	6,5	8,1	8,1	8,1
Média da pontuação	65,00000	X	X	81,00000		
Média da pontuação arredondada	65,00	X	X	81,00		
Robustez da pontuação do índice de proteção de investidores minoritários	65,00	65,00	65,00	81,00	81,00	81,00
CLASSIFICAÇÃO da facilidade de proteção de investidores minoritários	48	48	48	7	7	7
Pagamentos (número)	9,6	9	10	6,7	6	7
Pontuação	88,98333	90,00000	88,33333	93,78833	94,50000	93,33333
Tempo (horas)	1958	1 958	1 958	1371	1 371	1 371
Pontuação	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Total para alíquota tributária e de contribuições (% do lucro)	65,1	65,7	64,7	45,6	46,0	45,3
Pontuação	40,82368	39,73226	41,52147	72,03767	71,37534	72,46113

Economia	Valores originais			Estimativas		
	Brasil	Brasil Rio de Janeiro	Brasil São Paulo	Brasil	Brasil Rio de Janeiro	Brasil São Paulo
Tempo para restituição do IVA (horas)	SEM RESTITUIÇÃO	SEM RESTITUIÇÃO	SEM RESTITUIÇÃO	SEM RESTITUIÇÃO	SEM RESTITUIÇÃO	SEM RESTITUIÇÃO
Pontuação	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Tempo para obtenção da restituição do IVA (semanas)	SEM RESTITUIÇÃO	SEM RESTITUIÇÃO	SEM RESTITUIÇÃO	SEM RESTITUIÇÃO	SEM RESTITUIÇÃO	SEM RESTITUIÇÃO
Pontuação	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Tempo para corrigir a declaração do imposto de renda de pessoa jurídica (horas)	39,0	39,0	39,0	27,3	27,3	27,3
Pontuação	31,19266	31,19266	31,19266	52,66055	52,66055	52,66055
Tempo para concluir uma correção do imposto de renda de pessoa jurídica (semanas)	86,6	86,6	86,6	60,6	60,6	60,6
Pontuação	0,0	0,00000	0,00000	0,0	0,00000	0,00000
Índice de processos pós-declaração (0-100)	7,80	7,80	7,80	13,17	13,17	13,17
Média da pontuação	34,40	X	X	44,75		
Média da pontuação arredondada	34,40	X	X	44,75		
Pontuação da facilidade de pagamento de impostos	34,40	34,38	34,41	44,75	44,76	44,74
CLASSIFICAÇÃO da facilidade de pagamento de impostos	184	184	184	176	176	176
Tempo para exportar: conformidade com as exigências na fronteira (horas)	49	49	49	34	34	34
Pontuação	69,78398	69,78398	69,78398	79,03746	79,03746	79,03746
Tempo para exportar: conformidade documental (horas)	12	12	12	8	8	8
Pontuação	93,49112	93,49112	93,49112	95,62130	95,62130	95,62130
Custo para exportar: conformidade com as exigências na fronteira (US\$)	862,0	862	862	603,4	603	603
Pontuação	18,68335	18,68335	18,68335	43,07834	43,07834	43,07834
Custo para exportar: conformidade documental (US\$)	226,4	226	226	158,5	158	158
Pontuação	43,40278	43,40278	43,40278	60,38194	60,38194	60,38194
Tempo para importar: conformidade com as exigências na fronteira (horas)	30,0	30	30	21,0	21	21
Pontuação	89,60573	89,60573	89,60573	92,83154	92,83154	92,83154
Tempo para importar: conformidade documental (horas)	24	24	24	17	17	17
Pontuação	90,37657	90,37657	90,37657	93,38912	93,38912	93,38912

Economia	Valores originais			Estimativas		
	Brasil	Brasil Rio de Janeiro	Brasil São Paulo	Brasil	Brasil Rio de Janeiro	Brasil São Paulo
Custo para importar: conformidade com as exigências na fronteira (US\$)	375,0	375	375	262,5	263	263
Pontuação	68,75000	68,75000	68,75000	78,12500	78,12500	78,12500
Custo para importar: conformidade documental (US\$)	106,9	107	107	74,9	75	75
Pontuação	84,72222	84,72222	84,72222	89,30556	89,30556	89,30556
Média da pontuação	69,85197	X	X	78,97128		
Média da pontuação arredondada	69,85	X	X	78,97		
Pontuação da facilidade de comércio internacional	69,85	69,85	69,85	78,97	78,97	78,97
CLASSIFICAÇÃO da facilidade de comércio internacional	106	106	106	75	75	75
Índice da qualidade dos processos judiciais (0-18)	13,1	14,0	12,5	17,0	18,2	16,3
Pontuação	72,69444	77,77778	69,44444	94,50278	101,11111	90,27778
Tempo (dias)	731	731	731	512	512	512
Pontuação	49,91803	49,91803	49,91803	67,89344	67,89344	67,89344
Custo (% da ação)	22,0	24,0	20,7	15,4	16,8	14,5
Pontuação	75,38020	73,11586	76,82790	82,79989	81,21485	83,81327
Média da pontuação	65,99756	X	X	81,73204		
Média da pontuação arredondada	66,00	X	X	81,73		
Pontuação da facilidade de cumprimento de contratos	66,00	66,94	65,40	81,73	83,41	80,66
CLASSIFICAÇÃO da facilidade de cumprimento de contratos	48	48	48	3	3	3
Taxa de recuperação (centavos por dólar)	14,6	14,6	14,6	19,0	19,0	19,0
Pontuação	15,71118	15,71118	15,71118	20,42454	20,42454	20,42454
Robustez do índice do marco regulatório para resolução de insolvência (0-16)	13,0	13,0	13,0	16,0	16,0	16,0
Pontuação	81,25000	81,25000	81,25000	100,00000	100,00000	100,00000
Média da pontuação	48,48059	X	X	60,21227		
Média da pontuação arredondada	48,48	X	X	60,21		
Pontuação da facilidade de resolução de insolvência	48,48	48,48	48,48	60,21	60,21	60,21
CLASSIFICAÇÃO da facilidade de resolução de insolvência	77	77	77	51	51	51

APÊNDICE A4 – FONTES E DEFINIÇÕES

Este anexo apresenta, para cada um dos 67 indicadores que compõem o Índice de Prontidão para o Futuro (FRI), seu título, descrição, definição e fonte. Para todas as 47 economias incluídas nessa avaliação, os valores são os mesmos usados nas edições mais recentes dos índices NRI, GTCI e GII para cada indicador. O ano indicado ao lado da descrição de cada indicador corresponde ao ano no qual os dados estavam mais frequentemente disponíveis para as economias. Entre os 67 indicadores, 36 variáveis são de dados concretos, 17 são indicadores compostos baseados em dados fornecidos por terceiros, marcados com *, e 14 são perguntas feitas no âmbito da Pesquisa de Opinião Executiva (EOS) do Fórum Econômico Mundial, marcadas com †. Em alguns casos, marcações adicionais foram incluídas no final da descrição de cada indicador. Casos marcados com indicadores de sinal com um **a** sobrescrito aos quais foram atribuídos meios pesos e os marcados com um **b** sobrescrito são indicadores nos quais pontuações mais altas indicam resultados ruins, comumente descritos resumidamente como “maus”. Este anexo também fornece informações detalhadas sobre indicadores que tiveram um tratamento especial por meio de dimensionamento nos cálculos para serem comparáveis entre as diferentes economias.

1. INSTITUIÇÕES E INFRAESTRUTURA

1.1 Ambiente regulatório

1.1.1 Eficácia do governo

Índice de eficácia do governo*^a | 2018

Índice que reflete percepções sobre a qualidade dos serviços públicos, a qualidade do funcionalismo e o grau da sua independência de pressões políticas, a qualidade da formulação e implementação de políticas e a credibilidade dos compromissos assumidos pelo governo no âmbito dessas políticas. As pontuações são padronizadas.

Fonte: Banco Mundial, Indicadores da Governança Mundial, atualização de 2019. (<http://info.worldbank.org/governance/wgi/#home>).

1.1.2 Estado de Direito

Índice do Estado de Direito*^a | 2018

Índice que reflete percepções de até que ponto os agentes confiam nas regras da sociedade e as observam e, particularmente, a qualidade da execução de contratos, dos direitos de propriedade, da polícia e dos tribunais, além da probabilidade de ocorrência de crimes e violência. As pontuações são padronizadas.

Fonte: Banco Mundial, Indicadores da Governança Mundial, atualização de 2019. (<http://info.worldbank.org/governance/wgi/#home>).

1.1.3 Estabilidade política e operacional

Índice de riscos políticos, legais, operacionais ou de segurança*^{ab} | 2019

Índice que mede a probabilidade e gravidade de riscos políticos, legais, operacionais ou de segurança que afetam atividades de empresas. As pontuações são anualizadas e padronizadas.

Fonte: IHS Markit, Pontuações de Risco País, agregadas para o final do primeiro, segundo, terceiro e quarto trimestres de 2019. (<https://ihsmarkit.com/industry/economics-country-risk.html>).

1.1.4 Qualidade regulatória

Índice de qualidade regulatória*^a | 2018

Índice que reflete percepções da capacidade do governo de formular e implementar políticas e regulações robustas que possibilitam e promovem o desenvolvimento do setor privado. As pontuações são padronizadas.

Fonte: Banco Mundial, Indicadores da Governança Mundial, atualização de 2019. (<http://info.worldbank.org/governance/wgi/#home>).

1.1.5 Corrupção

Índice de Percepção de Corrupção* | 2018

O Índice de Percepção de Corrupção agrega dados oriundos de diversas fontes diferentes que medem as percepções de empresários e especialistas nacionais do nível de corrupção no setor público.

Fonte: Transparência Internacional, The Corruption Perceptions Index 2018 (<http://www.transparency.org/research/cpi>)

1.2 Ambiente do mercado

1.2.1 Intensidade da concorrência

Intensidade da concorrência[†] | 2018

Resposta média à pergunta: No seu país, em que medida a concorrência é intensa nos mercados locais? [1 = nada intensa; 7 = extremamente intensa]. A Pesquisa de Opinião Executiva (EOS) do Fórum Econômico Mundial é realizada anualmente para reunir informações de lideranças empresariais sobre temas para os quais fontes de dados concretos são escassas ou inexistentes. Ela é realizada como parte do esforço para complementar o relatório de Competitividade Global na avaliação de fatores que impulsionam a competitividade nacional.

Fonte: Fórum Econômico Mundial, Pesquisa de Opinião Executiva (2017-2018). (<http://reports.weforum.org>).

1.2.2 Facilidade de fazer negócios

Índice de facilidade de fazer negócios* | 2018

O índice de facilidade de fazer negócios agrega as classificações percentuais de um País em 10 áreas analisadas na série de relatórios *Doing Business* do Banco Mundial. Essas áreas

são as seguintes: abertura de uma empresa, obtenção de alvarás de construção, obtenção de energia elétrica, registro de imóveis, obtenção de crédito, proteção de investidores minoritários, pagamento de impostos, comércio transfronteiriço, execução de contratos e resolução de insolvência. Uma classificação alta indica que o ambiente regulatório é mais propício para a abertura de empresas.

Fonte: Banco Mundial, *Doing Business 2019: Training for Reform*. (<http://www.doingbusiness.org/en/reports/global-reports/doing-business-2019>).

1.2.3 Facilidade de resolução de insolvência

Facilidade de resolução de insolvência (pontuação)* | 2019

A classificação das economias em relação à facilidade de resolução de insolvência é determinada pelo enquadramento das suas pontuações. Essas pontuações representam a média simples das pontuações para a taxa de recuperação e para a robustez do índice da estrutura para resolução de insolvências. A taxa de recuperação é registrada como centavos de dólar recuperados por credores garantidos por meio de processos de reorganização, liquidação ou execução de dívidas (execução hipotecária ou concordata). O cálculo leva em consideração o resultado: se a empresa sai de um processo como uma empresa em funcionamento ou se os seus ativos são vendidos aos poucos. Em seguida, as custas processuais são deduzidas (1 centavo para cada ponto percentual do valor patrimonial do devedor). Por último, leva-se em consideração o valor perdido em decorrência do tempo em que o dinheiro fica retido em processos de insolvência, inclusive a perda de valor por depreciação de móveis de um hotel. A robustez do índice da estrutura para resolução de insolvências baseia-se em quatro outros índices: índice de abertura de processos, índice de gestão de ativos do devedor, índice de processos de reorganização e índice de participação de credores.

Fonte: Banco Mundial, *Doing Business 2020, Comparing Business Regulation in 190 Economies, 2020* (<https://www.doingbusiness.org/en/reports/global-reports/doingbusiness-2020>).

1.2.4 Desenvolvimento de clusters

Desenvolvimento de clusters[†] | 2018

Resposta média à pergunta: No seu país, até que ponto clusters profundos (concentrações geográficas de empresas, fornecedores, produtores de bens e prestadores de serviços relacionados e instituições especializadas em determinada área) estão disseminados e bem desenvolvidos? [1 = não há clusters; 7 = há clusters disseminados em muitas áreas]. A Pesquisa de Opinião Executiva (EOS) do Fórum Econômico Mundial é realizada anualmente para reunir informações de líderes empresariais sobre temas para os quais fontes de dados concretos são escassas ou inexistentes. Ela é realizada como parte do esforço para complementar o Relatório de Competitividade Global na avaliação de fatores que impulsionam a competitividade nacional.

Fonte: Fórum Econômico Mundial, Pesquisa de Opinião Executiva 2017-2018 (<http://reports.weforum.org>)

1.3 Infraestrutura geral

1.3.1 Produção de energia elétrica, GWh/milhões de habitantes.

Produção de energia elétrica (GWh por milhões de habitantes)^a | 2017

Produção de energia elétrica, medida nos terminais de todos os conjuntos de alternadores de uma estação. Além da geração de energia hidrelétrica ou de eletricidade a partir de carvão, petróleo e gás e de energia nuclear, esse indicador abrange a geração de energia geotérmica, solar, eólica e de marés e ondas, bem como a geração de energia elétrica a partir de combustíveis renováveis e resíduos. A produção inclui a produção de usinas projetadas para gerar apenas energia elétrica e a de usinas combinadas de calor e energia. A produção de energia elétrica em GWh é calculada com base na população.

Fonte: International Energy Agency (IEA) World Energy Balances on-line data service, edição de 2019 (2017-2018). (<https://www.iea.org/reports/world-energy-balances-2019>).



1.3.2 Desempenho logístico

Índice de Desempenho Logístico*^a | 2018

Como uma avaliação multidimensional do desempenho logístico, o Índice de Desempenho Logístico (LPI, na sigla em inglês), classifica 160 países combinando dados para seis componentes básicos de desempenho em uma única medida agregada – que inclui desempenho alfandegário, qualidade da infraestrutura e pontualidade das remessas. Os dados usados nesse *ranking* são extraídos de uma pesquisa com profissionais da área de logística, que respondem a perguntas sobre os países estrangeiros nos quais atuam. Os seis componentes do LPI são os seguintes: 1) eficiência do desembarço aduaneiro e da gestão de fronteiras (Alfândega); 2) qualidade da infraestrutura do comércio e dos transportes (Infraestrutura); 3) facilidade de organizar remessas com preços competitivos (Remessas internacionais); 4) competência e qualidade dos serviços de logística (Qualidade dos serviços); 5) capacidade de rastrear e monitorar entregas (Rastreamento e monitoramento); e 6) frequência na qual as remessas chegam aos destinatários dentro dos prazos de entrega programados ou esperados (Pontualidade). O LPI consiste, portanto, em medidas qualitativas e quantitativas e ajuda a construir perfis da facilidade de logística para esses países.

Fonte: Banco Mundial e Escola de Economia da Universidade de Turku, Logistics Performance Index 2018; ARVIS et al., 2018, Connecting to Compete 2018: Trade Logistics in the Global Economy – The Logistics Performance Index and its Indicators. (<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/29971/LPI2018.pdf>).

1.3.3 Formação bruta de capital, % do PIB

Formação bruta de capital (% do PIB) | 2019

A formação bruta de capital é expressa como uma razão entre o total de investimentos na moeda local corrente e o PIB na moeda local corrente. A formação bruta de investimentos ou de capital é medida pelo valor total da formação bruta de capital fixo e variações nos inventários e aquisições menos cessões de objetos de valor para uma unidade ou setor, com base no Sistema de Contas Nacionais da ONU de 1993.

Fonte: Fundo Monetário Internacional, banco de dados do World Economic Outlook, outubro de 2019 (PIB PPC em dólares dos Estados Unidos). (<https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2019/02/weodata/index.aspx>).

2. INOVAÇÃO

2.1 Pesquisa e desenvolvimento

2.1.1 Pesquisadores

Pesquisadores, equivalentes em tempo integral (ETI) (por um milhão de habitantes) | 2018

Pesquisadores por um milhão de habitantes, ETI. Os pesquisadores da área de P&D são profissionais dedicados ao desenho ou à criação de novos conhecimentos, produtos, processos, métodos ou sistemas e à gestão dos projetos resultantes. Estudantes em programas de doutorado (nível 6 do ISCED97) envolvidos em atividades de P&D estão incluídos nessa categoria. Dados coletados do Instituto de Estatística da Unesco, Gabinete de Estatísticas da União Europeia (Eurostat) e dos Principais Indicadores de Ciência e Tecnologia da OCDE.

Fonte: Instituto de Estatística da Unesco, banco de dados on-line UIS; Eurostat, banco de dados do Eurostat, 2020; OCDE, base de dados MSTI dos Principais Indicadores de Ciência e Tecnologia, 2020 (2010-2018). (<http://data.uis.unesco.org>; <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>; https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB).

2.1.2 Gastos brutos com P&D (GERD)

Gastos brutos com P&D (% do PIB) | 2018

Gastos internos intramurais totais com P&D durante determinado período como percentual do PIB. “Gastos intramurais com P&D” são todos os gastos com P&D em uma unidade estatística ou setor da economia durante um período específico, qualquer que seja a fonte dos recursos. Dados coletados do Instituto de Estatística da Unesco, Gabinete de Estatísticas da União Europeia (Eurostat) e dos Principais Indicadores de Ciência e Tecnologia da OCDE.

Fonte: Instituto de Estatística da UNESCO, banco de dados on-line UIS; Eurostat, banco de dados do Eurostat, 2020; OCDE, base de dados MSTI dos Principais Indicadores de Ciência e Tecnologia, 2020 (2009-2019). (<http://data.uis.unesco.org>; <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>; https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB).

2.1.3 Empresas globais de P&D, gastos médios das três que mais gastam nessa área

Gastos médios das três empresas globais que mais gastam com P&D, milhões de US\$* | 2019

Gastos médios com P&D das três empresas globais que mais gastam nessa área. Se um país tiver menos de três empresas globais listadas em uma bolsa, o valor é a média da soma

das duas empresas listadas em uma bolsa ou o total para uma única empresa listada em uma bolsa. Uma pontuação de 0 é atribuída a países sem empresas listadas em uma bolsa.

Fonte: Comissão Europeia, Painel de Avaliação do Investimento em P&D Industrial da UE 2019. (<https://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard/2019-eu-industrial-rd-investment-scoreboard>).

2.1.4 Classificação das universidades

Pontuação média das três melhores universidades no ranking universitário mundial da empresa Quacquarelli Symonds (QS)* | 2019

Pontuação média das três melhores universidades por país. Se menos de três universidades forem incluídas no *ranking* realizado pela QS das 1.000 melhores universidades globais, a soma das pontuações das universidades incluídas é dividida por três, o que implica pontuação zero para universidades não incluídas nesse *ranking*.

Fonte: QS Quacquarelli Symonds Ltd, QS World University Ranking 2019/2020, Top Universities. (<https://www.topuniversities.com/qs-world-university-rankings>).

2.2 Sofisticação do mercado

2.2.1 Crédito interno para o setor privado

Crédito interno para o setor privado (% do PIB) | 2018

Crédito interno para o setor privado refere-se aos recursos financeiros disponibilizados para o setor privado por empresas financeiras por meio, por exemplo, de empréstimos, compras de títulos não representativos de capital e créditos comerciais e outras contas a receber que estabelecem um direito de reembolso. Para alguns países, ele inclui crédito para empresas públicas. As empresas financeiras incluem autoridades monetárias e bancos de depósito, bem como outras empresas financeiras onde dados para elas estão disponíveis (incluindo empresas que não aceitam depósitos transferíveis, mas incorrem em passivos como depósitos a prazo e de poupança). Firms financeiras e de leasing, financeiras, empresas de seguros, fundos de pensão e corretoras de câmbio são exemplos de outras empresas financeiras.

Fonte: Fundo Monetário Internacional, Estatísticas Financeiras Internacionais e arquivos de dados; e estimativas de PIB do Banco Mundial e da OCDE; extraídos do banco de dados dos Indicadores de Desenvolvimento Mundial do Banco Mundial (2010-2018). (<http://data.worldbank.org/>).

2.2.2 Capitalização de mercado

Capitalização de mercado de empresas nacionais listadas em bolsa (% do PIB, média de três anos) | 2018

A capitalização de mercado (também conhecida como “valor de mercado”) é o preço de ações multiplicado pelo número de ações em circulação (incluindo suas diversas classes) para empresas nacionais listadas em bolsa. Os fundos de investimento, os fundos comuns de investimento e empresas cujo único objetivo comercial seja o de deter ações de outras empresas listadas em bolsa não se enquadram nessa categoria. Os dados são a média dos

valores de fim de ano nos últimos três anos, exceto para a Romênia (médias para dois anos: 2010 e 2011).

Fonte: Banco de dados da Federação Mundial de Bolsas; extraídos do banco de dados dos Indicadores de Desenvolvimento Mundial do Banco Mundial (2011-2018). (<http://data.worldbank.org/>).

2.2.3 Operações de capital de risco/PIB PPC em bilhões de dólares dos Estados Unidos

Capital de risco por localização do investimento: Número de operações (por PIB PPC em bilhões de dólares dos Estados Unidos) | 2019

Dados da Thomson Reuters Eikon sobre operações de private equity, por operação, com informações sobre a localização do investimento, empresa de investimento, firmas de investidores, fundos e financiamento coletivo (*crowdfunding*), entre outros detalhes. A série corresponde a uma consulta sobre operações de capital de risco realizada de 1º de janeiro de 2019 a 31 de dezembro de 2019. Os dados são relatados por PIB PPC em bilhões de dólares dos Estados Unidos.

Fonte: Thomson Reuters Eikon, Private Equity screener; Fundo Monetário Internacional, banco de dados do World Economic Outlook, outubro de 2019 (PIB PPC em dólares dos Estados Unidos). (<https://eikon.thomsonreuters.com/index.html>; <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2019/02/weodata/index.aspx>).

2.2.4 Taxa tarifária aplicada, média ponderada

Taxa tarifária aplicada, média ponderada, todos os produtos (%)^{ab} | 2018

A *taxa tarifária média aplicada* é a média das taxas efetivamente aplicadas ponderadas pelas participações das importações de produtos correspondentes para cada país parceiro. Os dados são classificados usando o Sistema Harmonizado de Comércio no nível de seis ou oito dígitos. Os dados para as linhas tarifárias foram comparados com os códigos da revisão 3 da Classificação Internacional de Comércio Padrão (SITC) para definir grupos de mercadorias e as ponderações das importações. Na medida do possível, as taxas específicas foram convertidas para suas taxas equivalentes *ad valorem* e foram incluídas no cálculo das tarifas médias ponderadas. As tarifas efetivamente aplicadas no nível de produtos de seis e oito dígitos foram calculadas como uma média para os produtos incluídos em cada grupo de mercadorias. Quando a taxa efetivamente aplicada não estava disponível, a taxa de nação mais favorecida foi usada em seu lugar.

Fonte: Banco Mundial, com base nos dados disponíveis no banco de dados do Sistema de Análise e Informação de Comércio da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (TRAINS) e na Base de Dados Integrada (IDB) e na Lista de Tarifas Consolidadas (CTS) da Organização Mundial do Comércio (OMC); extraídos do banco de dados de Indicadores de Desenvolvimento Mundial do Banco Mundial (2015-2018). (<http://data.worldbank.org/>).

2.3 Sofisticação empresarial

2.3.1 GERD realizados por empresa comercial

GERD realizados por empresa comercial (% do PIB) | 2018

Gastos brutos com P&D por empresas comerciais como percentual do PIB. Para a definição de GERD, veja o indicador 4.1.2.

Fonte: Instituto de Estatística da Unesco, banco de dados on-line UIS; Eurostat, banco de dados do Eurostat, 2019; OCDE, base de dados MSTI dos Principais Indicadores de Ciência e Tecnologia, 2019 (2010-2019). (<http://data.uis.unesco.org/>; <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>; https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB).

2.3.2 GERD: Financiados por empresa comercial (% do total de GERD)

GERD: Financiados por empresa comercial (% do total de GERD) | 2017

Gastos brutos com P&D financiados por empresas comerciais como percentual do total de gastos brutos com P&D. Para a definição de GERD, veja o indicador 4.1.2.

Fonte: Instituto de Estatística da Unesco, banco de dados on-line UIS; Eurostat, banco de dados do Eurostat, 2019; OCDE, base de dados MSTI dos Principais Indicadores de Ciência e Tecnologia, 2019 (2009-2018). (<http://data.uis.unesco.org>; <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>; https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB).

2.3.3 GERD: Financiados a partir do exterior (% do PIB)

GERD: Financiados a partir do exterior (% do PIB) | 2017

Percentual dos gastos brutos com P&D financiados a partir do exterior (bilhões na moeda nacional), ou seja, com financiamento estrangeiro como percentual do PIB (bilhões na moeda nacional). Para a definição de GERD, veja o indicador 4.1.2.

Fonte: Instituto de Estatística da Unesco, banco de dados on-line UIS; Eurostat, banco de dados do Eurostat, 2019; OCDE, base de dados MSTI dos Principais Indicadores de Ciência e Tecnologia, 2019 (2010-2018). (<http://data.uis.unesco.org>; <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>; https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB).

2.3.4 Famílias de patentes depositadas em, pelo menos, dois institutos de patentes

Número de famílias de patentes depositadas em, pelo menos, dois institutos de patentes (por PIB PPC em bilhões de dólares dos Estados Unidos) | 2016

Uma *família de patentes* é um conjunto de pedidos de patentes inter-relacionados depositados em um ou mais países ou jurisdições para proteger a mesma invenção. Famílias de patentes contendo pedidos depositados em, pelo menos, dois institutos de patentes diferentes consistem em um subconjunto de famílias de patentes por meio das quais se pretende obter proteção para a mesma invenção em, pelo menos, dois países diferentes. Neste relatório, *dados sobre famílias de patentes* referem-se a famílias de patentes com pedidos depositados em, pelo menos, dois escritórios de PI. Os dados foram dimensionados com base no PIB PPC em dólares dos Estados Unidos (bilhões). Uma *patente* é um conjunto de direitos exclusivos concedidos por lei a requerentes para invenções consideradas novas, não óbvias e aplicáveis industrialmente. Uma patente permanece válida por um período de tempo limitado (geralmente 20 anos) e dentro de um território limitado. O sistema de patentes foi concebido para estimular a inovação, proporcionando direitos legais exclusivos a inovadores por um tempo limitado, permitindo-lhes, assim, obter retornos por sua atividade inovadora.

Fonte: Organização Mundial da Propriedade Intelectual, Estatísticas da Propriedade Intelectual; Fundo Monetário Internacional, banco de dados do World Economic Outlook, outubro de 2019 (PIB PPC em dólares dos Estados Unidos). (<http://www.wipo.int/ipstats/>; <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2019/02/weodata/index.aspx>).

2.3.5 Importações de serviços de TIC

Importações de serviços de telecomunicações, informática e informação (% do comércio total)^a | 2018

Serviços de telecomunicações, informática e informação como um percentual do comércio total de acordo com a Classificação Estendida de Serviços de Balança de Pagamentos da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) EBOPS 2010, codificado como SI: serviços de telecomunicações, informática e informação. Para uma definição de comércio total, veja o indicador 2.4.2.

Fonte: Organização Mundial do Comércio, banco de dados do Comércio de Serviços Comerciais, com base na sexta edição (2009) do Manual de Balança de Pagamentos e Posição de Investimento Internacional e no banco de dados da Balança de Pagamentos (2015-2018) do Fundo Monetário Internacional (<https://data.wto.org> ; <http://www.oecd.org/std/its/EBOPS-2010.pdf>).

2.4 Produtos de conhecimento, tecnologia e criativos

2.4.1 Pedidos de patentes internacionais depositados via PCT por origem

Número de pedidos de patentes internacionais depositados via Tratado de Cooperação de Patentes (por PIB PPC em bilhões de dólares dos Estados Unidos)^a | 2019

Um pedido de patente depositado via PCT refere-se a um pedido de patente internacional depositado por meio do Tratado de Cooperação de Patentes (PCT) administrado pela Ompi. O sistema do PCT permite que seja solicitada proteção de patente para uma invenção em diversos países simultaneamente mediante o depósito de um único pedido de patente internacional. A origem dos pedidos de patente depositados via PCT é definida pela residência do primeiro requerente mencionado. Dados estão disponíveis apenas para economias que são Estados contratantes do PCT. Os dados foram dimensionados com base no PIB PPC em dólares dos Estados Unidos (bilhões).

Fonte: Organização Mundial da Propriedade Intelectual, Estatísticas da Propriedade Intelectual; Fundo Monetário Internacional, banco de dados do World Economic Outlook, outubro de 2019 (PIB PPC em dólares dos Estados Unidos). (<http://www.wipo.int/ipstats/>; <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2019/02/weodata/index.aspx>).

2.4.2 Exportações de serviços culturais e criativos (% do comércio total)

Exportações de serviços culturais e criativos (% do comércio total)^a | 2018

Exportações de serviços criativos (% do total de exportações) de acordo com a Classificação Estendida de Serviços de Balança de Pagamentos EBOPS 2010 – ou seja, Serviços de informação enquadrados no código SI3 da EBOPS; código SJ22 Serviços de publicidade, pesquisa de mercado e sondagem de opinião pública; código SK1 Serviços audiovisuais e relacionados; e código SK23 Serviços de patrimônio histórico e cultural e de lazer como um percentual do comércio total. Para uma definição de comércio total, veja o indicador 2.4.2. Os dados para os Estados Unidos da América (EUA) foram obtidos do Bureau de Análise Econômica (BEA), Tabela 2.1 Comércio de serviços dos Estados Unidos, por tipo de serviço. As seguintes categorias foram usadas: Produtos audiovisuais e relacionados (incluindo filmes e programação de televisão, livros e gravações de áudio e transmissão e gravação de eventos ao vivo); Serviços de informação; Publicidade; e Esportes e artes cênicas.

Fonte: Organização Mundial do Comércio, banco de dados do Comércio de Serviços Comerciais, com base na sexta edição (2009) do **Manual de Balança de Pagamentos e Posição de Investimento Internacional** e no banco de dados da Balança de Pagamentos (2015-2018) do Fundo Monetário Internacional; dados do Bureau de Análise Econômica (BEA) divulgados em outubro de 2019 (2011-2018). (<https://timeseries.wto.org/>; <http://www.oecd.org/std/its/EBOPS-2010.pdf>; <https://apps.bea.gov/itable/index.cfm>).



2.4.3 Exportações de bens criativos (% do comércio total)

Exportações de produtos criativos (% do comércio total)^a | 2018

Valor total das exportações de bens criativos (em dólares correntes dos Estados Unidos) em relação ao comércio total. Bens criativos como definidos no Marco de Estatísticas Culturais da Unesco de 2009, Tabela 3, Comércio internacional de bens e serviços culturais com base no Sistema Harmonizado de 2007 (HS 2007). Para a definição de comércio total, veja o indicador 2.4.2.

Fonte: Nações Unidas, banco de dados Comtrade; Marco de Estatísticas Culturais da UNESCO de 2009, Tabela 3, Comércio internacional de bens e serviços culturais com base no Sistema Harmonizado de 2007 (HS 2007); Organização Mundial do Comércio, banco de dados do Comércio de Serviços Comerciais, ele próprio baseado na sexta edição (2009) do **Manual de Balança de Pagamentos e Posição de Investimento Internacional** e no banco de dados da Balança de Pagamentos (2012-2018) do Fundo Monetário Internacional; (<http://comtrade.un.org/>; <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/measuring-cultural-participation-2009-unesco-framework-for-cultural-statistics-handbook-2-2012-en.pdf>; https://www.wto.org/english/res_e/statist_e/tradeserv_stat_e.htm; <https://www.oecd.org/sdd/its/EBOPS-2010.pdf>).

2.4.4 Receitas de propriedade intelectual

Valores cobrados pelo uso de propriedade intelectual, ou seja, valores recebidos (% do comércio total, média de três anos) | 2018

Valores cobrados pelo uso de propriedade intelectual não incluídos em outros valores recebidos (% do comércio total), como uma média dos três anos mais recentes ou dos dados disponíveis. Valores de acordo com a Classificação Estendida de Serviços de Balanço de Pagamentos EBOPS 2010, ou seja, valores cobrados sob o código SH pelo uso de propriedade intelectual não incluídos em outro código como um percentual do comércio total. Trata-se de valores recebidos entre residentes e não residentes pelo uso de direitos de propriedade (como patentes, marcas registradas, direitos autorais, processos industriais e desenhos, incluindo segredos comerciais, franquias) e por licenças para reproduzir ou distribuir (ou ambos) propriedade intelectual incorporada a materiais originais ou protótipos produzidos (como direitos autorais sobre livros e manuscritos, software de computador, obras cinematográficas e gravações de áudio) e direitos relacionados (como sobre apresentações ao vivo e transmissões por televisão, TV a cabo ou por satélite). Para a definição de comércio total, veja o indicador 2.4.2.

Fonte: Organização Mundial do Comércio, banco de dados do Comércio de Serviços Comerciais, com base na sexta edição (2009) do **Manual de Balança de Pagamentos e Posição de Investimento Internacional** e no banco de dados da Balança de Pagamentos (2010-2018) do Fundo Monetário Internacional. (<https://data.wto.org/>; <http://www.oecd.org/std/its/EBOPS-2010.pdf>).

2.4.5 Valor de marcas globais, 5.000 marcas mais valiosas/PIB PPC em dólares dos Estados Unidos

Valor de marcas globais para as 5.000 marcas mais valiosas (% do PIB) | 2019

Soma dos valores de marcas globais para as 5.000 mais valiosas como percentual do PIB. Classificações de 2020 com base em dados de 2019. O instituto Brand Finance calcula o valor de marcas usando a metodologia Royalty Relief, que determina o valor que uma empresa estaria disposta a pagar para licenciar sua marca se não fosse titular dela.

A metodologia é compatível com os padrões da indústria definidos na ISO 10668. Essa abordagem envolve a estimativa da receita futura atribuível a uma marca e o cálculo de uma taxa de *royalties* que seria cobrada pelo uso da marca. O estudo do instituto Brand Finance baseia-se em informações publicamente disponíveis sobre as marcas mais conhecidas do mundo. Esse indicador avalia as marcas de uma economia incluídas no banco de dados das 5.000 marcas globais mais valiosas e produz a soma dos valores das marcas que correspondem a essa economia. Essa soma é, então, dimensionada em relação ao PIB. Uma pontuação de 0 é atribuída se o país não tiver nenhuma marca incluída na classificação das 5.000 mais valiosas. Uma pontuação de n/d é atribuída quando o Brand Finance não tem como determinar se o país tem marcas que poderiam ser classificadas entre as 5.000 mais valiosas devido a limitações na disponibilidade de dados.

Fonte: Banco de dados do instituto Brand Finance; Fundo Monetário Internacional, banco de dados do World Economic Outlook, outubro de 2019 (2019). (<https://brandirectory.com/>; <https://brandfinance.com/knowledge-centre/>; <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2019/02/weodata/index.aspx>).

3. TALENTOS

3.1 Atração

3.1.1 IED e transferência de tecnologia

IED e transferência de tecnologia[†] | 2018

Resposta média à pergunta: Em que medida os investimentos externos diretos (IED) trazem novas tecnologias para o seu país? [1 = nenhuma; 7 = em grande medida]. A Pesquisa de Opinião Executiva (EOS) do Fórum Econômico Mundial é realizada anualmente para reunir informações de lideranças empresariais sobre temas para os quais fontes de dados concretos são escassas ou inexistentes. Ela é realizada como parte do esforço para complementar o Relatório de Competitividade Global na avaliação de fatores que impulsionam a competitividade nacional.

Fonte: Fórum Econômico Mundial, Pesquisa de Opinião Executiva (2017-2018). (<http://reports.weforum.org>).

3.1.2 Estudantes internacionais

Taxa de mobilidade de entrada de estudantes internacionais no ensino superior (%) | 2017

A taxa de mobilidade de entrada no ensino superior refere-se ao número de estudantes estrangeiros que estudam em determinado país como percentual do total de matrículas no ensino superior naquele país.

Fonte: Instituto de Estatística da Unesco, UIS.Stat. (<http://data.uis.unesco.org/>).

3.1.3 Tolerância em relação a minorias

Tolerância em relação a minorias – Discriminação e violência contra minorias^{*b} | 2019

A tolerância em relação a minorias baseia-se no indicador de Reclamações Coletivas incluído no Índice de Estados Frágeis publicado pelo Fundo para a Paz. O indicador de

Reclamações Coletivas “enfoca divisões e cismas entre diferentes grupos da sociedade – particularmente divisões baseadas em características sociais ou políticas – e como afetam o acesso a serviços ou recursos e a inclusão no processo político”. Suas dimensões incluem respostas pós-conflitos, igualdade, divisões e violência comunitária. Ele é medido em uma escala de 0 (pressões baixas) a 10 (pressões muito altas).

Fonte: The Fund for Peace, Fragile States Index 2019. (<https://fragilestatesindex.org/>).

3.1.4 Mobilidade social

Mobilidade social[†] | 2018

Resposta média à pergunta: No seu país, em que medida indivíduos têm a oportunidade de melhorar sua condição econômica por meio dos seus esforços pessoais, independentemente da condição socioeconômica do seu país? [1 = nenhuma; 7 = em grande medida]. A Pesquisa de Opinião Executiva (EOS) do Fórum Econômico Mundial é realizada anualmente para reunir informações de lideranças empresariais sobre temas para os quais as fontes de dados concretos são escassas ou inexistentes. Ela é realizada como parte do esforço para complementar o Relatório de Competitividade Global na avaliação de fatores que impulsionam a competitividade nacional.

Fonte: Fórum Econômico Mundial, Pesquisa de Opinião Executiva. (2017-2018). (<http://reports.weforum.org>).

3.1.5 Lacuna de desenvolvimento de gênero

Lacuna de desenvolvimento de gênero – Índice de Desenvolvimento de Gênero* | 2017

O Índice de Desenvolvimento de Gênero (GDI) avalia disparidades entre mulheres e homens em três dimensões básicas do desenvolvimento humano – saúde, conhecimentos e padrões de vida. Com base na mesma metodologia e indicadores de componentes do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o GDI é uma medida direta da lacuna de gênero, apresentando o IDH feminino como um percentual do IDH masculino.

Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Human Development Indices and Indicators: 2018 Statistical Update. (<http://hdr.undp.org/en/content/genderdevelopment-index-gdi>).

3.2 Crescimento

3.2.1 Matrículas no ensino superior

Matrículas no ensino superior (%) | 2018

O quesito das matrículas no ensino superior mede o total de matrículas no ensino superior, independentemente de faixas etárias, em relação à população na faixa etária oficialmente correspondente à do nível de ensino superior. O ensino superior, para qualificação em pesquisa avançada ou não, normalmente exige, como condição mínima de admissão, a conclusão do ensino médio. O nível de ensino superior baseia-se nos níveis 5 a 8 da Classificação Internacional Padrão da Educação (ISCED).

Fonte: Instituto de Estatística da UNESCO, UIS.Stat. (<http://data.uis.unesco.org/>)

3.2.2 Desenvolvimento de empregados

Desenvolvimento de empregados† | 2018

Resposta média à pergunta: No seu país, em que medida as empresas investem na capacitação e desenvolvimento dos seus empregados? [1 = nenhuma; 7 = em grande medida]. A Pesquisa de Opinião Executiva (EOS) do Fórum Econômico Mundial é realizada anualmente para reunir informações de lideranças empresariais sobre temas para os quais fontes de dados concretos são escassas ou inexistentes. Ela é realizada como parte do esforço para complementar o Relatório de Competitividade Global na avaliação de fatores que impulsionam a competitividade nacional.

Fonte: Fórum Econômico Mundial, Pesquisa de Opinião Executiva (2017–2018). (<http://reports.weforum.org>)

3.2.3 Delegação de autoridade

Delegação de autoridade† | 2018

Resposta média à pergunta: No seu país, em que medida gestores e gerentes seniores delegam autoridade a subordinados? [1 = nenhuma; 7 = em grande medida]. A Pesquisa de Opinião Executiva (EOS) do Fórum Econômico Mundial é realizada anualmente para reunir informações de lideranças empresariais sobre temas para os quais fontes de dados concretos são escassas ou inexistentes. Ela é realizada como parte do esforço para complementar o Relatório de Competitividade Global na avaliação de fatores que impulsionam a competitividade nacional.

Fonte: Fórum Econômico Mundial, Pesquisa de Opinião Executiva (2017-2018). (<http://reports.weforum.org>)

3.2.4 Uso de redes profissionais virtuais

Uso de redes virtuais profissionais – usuários do LinkedIn (por 1.000 trabalhadores) | 2018

O quesito usuários do LinkedIn avalia o número de contas registradas no LinkedIn por 1.000 trabalhadores (na faixa etária dos 15 aos 64 anos).

Fonte: Dados sobre usuários do LinkedIn gentilmente fornecidos pelo LinkedIn. Os dados para a força de trabalho foram extraídos do banco de dados ILOSTAT da Organização Internacional do Trabalho. (<https://ilostat.ilo.org/>).

3.3 Retenção

3.3.1 Sistema previdenciário

Sistema previdenciário – Trabalhadores que contribuem para o sistema previdenciário (%) | 2015

O quesito sistema previdenciário mede a cobertura de aposentadorias em termos de contribuintes. Ele é apresentado como o percentual de pessoas na faixa etária de 15 anos ou mais que contribuem para a sua aposentadoria.

Fonte: Organização Internacional do Trabalho, Relatório de Proteção Social Mundial (2017-2019). (<https://www.social-protection.org>)

3.3.2 Retenção de talentos[†]

Retenção de talentos | 2018

Resposta média à pergunta: Em que medida o seu país retém pessoas talentosas? [1 = nenhuma – as pessoas mais talentosas e brilhantes deixam o país em busca de oportunidades no exterior; 7 = em grande medida – as pessoas mais talentosas e brilhantes ficam no país e buscam oportunidades dentro dele]. A Pesquisa de Opinião Executiva (EOS) do Fórum Econômico Mundial é realizada anualmente para reunir informações de lideranças empresariais sobre temas para os quais fontes de dados concretos são escassas ou inexistentes. Ela é realizada como parte do esforço para complementar o Relatório de Competitividade Global na avaliação de fatores que impulsionam a competitividade nacional.

Fonte: Fórum Econômico Mundial, Pesquisa de Opinião Executiva. (2017-2018). (<http://reports.weforum.org>)

3.3.3 Desempenho ambiental

Desempenho ambiental – Índice de Desempenho Ambiental* | 2018

O Índice de Desempenho Ambiental (EPI) classifica o desempenho dos países em duas dimensões fundamentais do desenvolvimento sustentável: saúde ambiental e vitalidade do ecossistema. Os indicadores do EPI medem em que medida os países estão próximos de alcançar metas estabelecidas internacionalmente ou, na ausência de objetivos acordados, como eles se comparam aos países que apresentam o melhor desempenho nessa área.

Fonte: WENDLING, Z. A. *et al.* (2018). 2018 *Environmental Performance Index*. New Haven, CT: Centro Yale de Legislação e Política Ambiental. (<https://epi.envirocenter.yale.edu/>)

3.3.4 Densidade de médicos

Médicos (por 1.000 pessoas) | 2016

O quesito da densidade de médicos mede o número de médicos, incluindo clínicos gerais e especializados, por 1.000 pessoas.

Fonte: Banco Mundial, Indicadores de Desenvolvimento Mundial baseados no Atlas Global da Força de Trabalho em Saúde da Organização Mundial da Saúde; OCDE; e dados de países (<http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>)

3.4 Habilidades

3.4.1 Facilidade de encontrar trabalhadores qualificados

Facilidade de encontrar trabalhadores qualificados† | 2018

Resposta média à pergunta: No seu país, em que medida as empresas conseguem encontrar pessoas com as habilidades necessárias para preencher vagas de emprego? [1 = nenhuma; 7 = em grande medida]. A Pesquisa de Opinião Executiva (EOS) do Fórum Econômico Mundial é realizada anualmente para reunir informações de lideranças empresariais sobre temas para os quais fontes de dados concretos são escassas ou inexistentes. Ela é realizada como parte do esforço para complementar o Relatório de Competitividade Global na avaliação de fatores que impulsionam a competitividade nacional.

Fonte: Fórum Econômico Mundial, Pesquisa de Opinião Executiva (2017-2018) (<http://reports.weforum.org>).

3.4.2 Força de trabalho com ensino superior

Força de trabalho com ensino superior (%) | 2018

O quesito da força de trabalho com ensino superior mede o percentual da força de trabalho (com mais de 15 anos de idade) com diploma universitário. O nível de ensino superior baseia-se nos níveis 5 a 8 da Classificação Internacional Padrão da Educação (ISCED).

Fonte: Banco de dados ILOSTAT da Organização Internacional do Trabalho. (<https://ilostat.ilo.org/>).

3.4.3 Profissionais

Profissionais (%) | 2018

O quesito **Profissionais** refere-se ao número de profissionais como uma proporção da força de trabalho total. Os empregos por ocupação baseiam-se na Classificação Internacional Padrão de Ocupações, Revisão de 2008 (dados com base na ISCO, Revisão de 1988, são usados para países nos quais a ISCO, Revisão de 2008, não está disponível). Ela inclui profissionais das áreas da física, matemática e ciências da engenharia; das ciências da vida e da saúde; da pedagogia; e outros profissionais (das áreas empresarial, jurídica, das ciências sociais, da religião, escritores e artistas criativos ou que se apresentam).

Fonte: Banco de dados ILOSTAT da Organização Internacional do Trabalho. (<https://ilostat.ilo.org/>).

3.4.4 Gestores e gerentes sênior

Legisladores, gestores e gerentes seniores

Essa variável mede o percentual de legisladores, gestores e gerentes sênior no total de empregos. Os empregos por ocupação baseiam-se na Classificação Internacional Padrão de Ocupações, Revisão de 2008 (dados baseados na ISCO, Revisão de 1988, são usados para países nos quais a ISCO, Revisão de 2008, não está disponível).

Fonte: Banco de dados ILOSTAT da Organização Internacional do Trabalho. (<https://ilostat.ilo.org/>).

3.4.5. Disponibilidade de cientistas e engenheiros

Disponibilidade de cientistas e engenheiros† | 2018

Resposta média à pergunta: No seu país, em que medida cientistas e engenheiros estão disponíveis? [1 = nenhuma; 7 = em grande medida]. A Pesquisa de Opinião Executiva (EOS) do Fórum Econômico Mundial é realizada anualmente para reunir informações de lideranças empresariais sobre temas para os quais fontes de dados concretos são escassas ou inexistentes. Ela é realizada como parte do esforço para complementar o Relatório de Competitividade Global na avaliação de fatores que impulsionam a competitividade nacional.

Fonte: Fórum Econômico Mundial, Pesquisa de Opinião Executiva. (2017-2018). (<http://reports.weforum.org>).

4. TECNOLOGIA

4.1 TIC

4.1.1 Acesso à Internet

Proporção estimada de domicílios com acesso à internet (%) | 2018

Quesito que mede a proporção de domicílios com acesso à internet por rede fixa ou móvel. Um domicílio com acesso à internet é definido como tendo internet disponível para uso por todos os membros da família a qualquer momento. Esse indicador pode incluir estimativas e dados de pesquisas correspondentes à proporção de indivíduos que usam a internet com base nos resultados de pesquisas nacionais por amostragem de domicílios. O número deve refletir a população total do país ou pelo menos a população de indivíduos com 5 anos de idade ou mais.

Fonte: União Internacional das Telecomunicações (UIT), *ITU World Telecommunication/ICT Indicators database 2019*. (<http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/wtid.aspx>).

4.1.2 Cobertura de rede móvel 4G

População coberta por pelo menos uma rede móvel LTE/WiMAX (%) | 2018

Esse indicador mede o percentual de habitantes na população total com sinal móvel de celular avançado, como LTE/LTE-Advanced e redes móveis WiMAX/WirelessMAN, sejam assinantes ou não.

Fonte: União Internacional das Telecomunicações (UIT), *ITU World Telecommunication/ICT Indicators database 2019*. (<http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/wtid.aspx>).

4.1.3 Commits no GitHub

Commits no GitHub por 1.000 habitantes | 2018

O GitHub é a maior plataforma de hospedagem de códigos-fonte do mundo e commit é o termo usado para uma alteração salva nessa plataforma. Portanto, **Commits no GitHub** refere-se ao número de commits disponíveis publicamente no site da plataforma GitHub. Uma limitação dos dados é que apenas uma minoria dos usuários do GitHub é geolocalizada e, portanto, o indicador não se refere a todos os commits. No entanto, como salientado

por Ojanperä, Graham e Zook (2019), essa limitação provavelmente não acarreta nenhum viés geográfico e o indicador é, portanto, “um proxy adequado, ainda que imperfeito, para habilidades de programação que dificilmente poderiam ser medidas de outra maneira”.

Fonte: Gousios, Georgios. (2013) The GHTorrent dataset and tool suite. MSR 2013: 233-236. Dados acessados por meio da ferramenta Google BigQuery. Os dados sobre população foram extraídos dos Indicadores de Desenvolvimento Mundial (<http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>).

4.1.4 Edições na Wikipedia

Edições anuais na Wikipedia por país (por milhões de habitantes na faixa etária de 15 a 69 anos) | 2019

Dados extraídos de fontes de dados internas da Fundação Wikimedia. Os dados refletem economias com mais de 100.000 edições em 2019. Os dados excluem ambas as contribuições na medida em que forem identificáveis nas fontes de dados. Os dados são relatados por milhões de habitantes na faixa etária de 15 a 69 anos. Os dados da China são tratados como ausentes e considerados **n/d**.

Fonte: Fundação Wikimedia; Nações Unidas, Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais, Divisão de População (2019). World Population Prospects: The 2019 Revision (population). (<https://wikimediafoundation.org>; <https://esa.un.org/unpd/wpp/>).

4.1.5 Adoção de tecnologias emergentes

Resposta média a perguntas de pesquisas sobre em que medida as empresas estão adotando cinco tipos de tecnologias emergentes[†] | 2018-2019

A Pesquisa de Opinião Executiva (EOS) do Fórum Econômico Mundial é realizada anualmente para reunir informações de lideranças empresariais sobre temas para os quais fontes de dados concretos são escassas ou inexistentes. Ela é realizada como parte do esforço para complementar o Relatório de Competitividade Global na avaliação de fatores que impulsionam a competitividade nacional. Os dados referem-se à mediana simples das respostas médias a uma pergunta semelhante sobre cinco tecnologias emergentes diferentes: No seu país, em que medida as empresas estão adotando tecnologias de inteligência artificial/ robótica/mercados habilitados para aplicativos e web/análise de big data/computação em nuvem? (1: 1 = nenhuma; 7: em grande medida – na mesma medida das economias mais avançadas tecnologicamente).

Fonte: Fórum Econômico Mundial, Pesquisa de Opinião Executiva. (2018-2019). (<http://reports.weforum.org>).



4.2 Pessoas

4.2.1 Uso de redes sociais virtuais

Número de usuários ativos de redes sociais (% da população) | 2019

Esse indicador refere-se à penetração de usuários ativos de redes sociais, expressa como um percentual da população total. Os dados originais são extraídos de diversas fontes, inclusive de declarações e relatórios de empresas divulgados em mídias confiáveis.

Fonte: We Are Social e Hootsuite (2020) Global Digital Report 2020. (<https://wearesocial.com/digital-2020>).

4.2.2 Habilidades em TIC

Habilidades em TIC[†] | 2018-19

Resposta média à pergunta: No seu país, em que medida a população ativa possui habilidades digitais suficientes (por exemplo, habilidades em informática, codificação básica, leitura digital)? [1 = nenhuma; 7 = em grande medida]. A Pesquisa de Opinião Executiva (EOS) do Fórum Econômico Mundial é realizada anualmente para reunir informações de lideranças empresariais sobre temas para os quais fontes de dados concretos são escassas ou inexistentes. Ela é realizada como parte do esforço para complementar o Relatório de Competitividade Global na avaliação de fatores que impulsionam a competitividade nacional.

Fonte: Fórum Econômico Mundial, Pesquisa de Opinião Executiva. (2018-2019). (<http://reports.weforum.org>).

4.2.3 Empresas com site na internet

Empresas com site na internet (% do total) | 2019

Os dados para esse indicador baseiam-se em pesquisas com empresários realizadas pela OCDE e pelo Banco Mundial. As pesquisas da OCDE são usadas para países da OCDE e países candidatos à organização ou parceiros-chave, enquanto as pesquisas do Banco Mundial são usadas para todos os outros países.

Fonte: OCDE, ICT Access and Use by Businesses, *OECD Telecommunications and Internet Statistics* (banco de dados). (<https://doi.org/10.1787/9d2cb97b-en>); Banco Mundial, *Enterprise Surveys*. (www.enterprisesurveys.org).

4.2.4 Serviços governamentais on-line

Índice de Serviços Governamentais On-line* | 2020

O Índice de Serviços Governamentais On-line (OIS) é um dos três componentes mais importantes do Índice de Desenvolvimento de Governo Eletrônico (EGDI) construído e publicado pelo Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais das Nações Unidas. O OIS avalia a qualidade da prestação de serviços on-line de um governo numa escala de 0 a 1 (melhor). A avaliação é feita por pesquisadores que avaliam “o site nacional na internet de cada país no idioma nativo, incluindo seu portal nacional, seu portal de serviços eletrônicos e seu portal de participação eletrônica, bem como os sites dos ministérios da educação e do trabalho, dos serviços sociais, da saúde, da economia e do meio ambiente, conforme o caso”.

Fonte: Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais das Nações Unidas (UNDESA), Base de Conhecimentos sobre Governo Eletrônico da ONU. (<https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/>).

4.2.5 Promoção de investimentos em tecnologias emergentes por parte do governo

Promoção de investimentos em tecnologias emergentes por parte do governo

Resposta média a perguntas de pesquisas sobre em que medida governos estão estimulando investimentos em cinco tipos de tecnologias emergentes† | 2018-2019

A Pesquisa de Opinião Executiva (EOS) do Fórum Econômico Mundial é realizada anualmente para reunir informações de lideranças empresariais sobre temas para os quais fontes de dados concretos são escassas ou inexistentes. Ela é realizada como parte do esforço para complementar o Relatório de Competitividade Global na avaliação de fatores que impulsionam a competitividade nacional. Os dados referem-se à mediana simples das respostas médias a uma pergunta semelhante sobre cinco tecnologias emergentes diferentes: No seu país, em que medida o governo promove investimentos (públicos e privados) em tecnologias de inteligência artificial/robótica/mercados habilitados para aplicativos e web/análise de big data/computação em nuvem? (1: nenhuma; 7: em grande medida).

Fonte: Fórum Econômico Mundial, Pesquisa de Opinião Executiva (2018-2019). (<http://reports.weforum.org>).

4.3 Governança

4.3.1 Segurança cibernética

Índice Global de Segurança Cibernética* | 2018

O Índice Global de Segurança Cibernética (GCI) mede o nível de compromisso dos países com a segurança cibernética. É um índice composto que inclui 25 indicadores distribuídos em cinco pilares principais: medidas jurídicas, medidas técnicas, medidas organizacionais, medidas de desenvolvimento de capacidades e medidas de cooperação. Suas pontuações são padronizadas em uma escala de 0 a 1.

Fonte: UIT (2019) *Global Cybersecurity Index (GCI) 2018*. (https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/str/D-STR-GCI.01-2018-PDF-E.pdf).

4.3.2 Compras pela Internet

Pessoas que usaram a internet para comprar alguma coisa on-line no ano anterior (%)[†] | 2017

Esse indicador mede o percentual de entrevistados com, pelo menos, 15 anos de idade que usou a internet no ano anterior para comprar alguma coisa on-line. Os dados são extraídos de uma pesquisa trienal realizada em mais de 140 economias.

Fonte: Banco Mundial, banco de dados *Global Findex*. (<https://globalfindex.worldbank.org/>).

4.3.3 Ambiente regulatório para TIC

Rastreador da Regulação de TIC* | 2018

Esse indicador baseia-se em um índice composto – o *Rastreador da Regulação de TIC* – que mede a existência e as características dos quadros jurídico e regulatório para TIC. O índice inclui 50 indicadores distribuídos em quatro pilares: autoridade regulatória, mandato regulatório, regime regulatório e estrutura da concorrência. Suas pontuações são padronizadas em uma escala de 0 a 2.

Fonte: União Internacional das Telecomunicações (UIT), *ICT Regulatory Tracker 2018*. (<https://www.itu.int/net4/itu-d/irt/>).

4.3.4 Adaptabilidade da estrutura legal a tecnologias emergentes[†]

Adaptabilidade da estrutura legal a tecnologias emergentes | 2018-2019

Resposta média a perguntas de pesquisas sobre até que ponto a estrutura legal está se adaptando a cinco tipos de tecnologias emergentes. A Pesquisa de Opinião Executiva (EOS) do Fórum Econômico Mundial é realizada anualmente para reunir informações de lideranças empresariais sobre temas para os quais fontes de dados concretos são escassas ou inexistentes. Ela é realizada como parte do esforço para complementar o Relatório de Competitividade Global na avaliação de fatores que impulsionam a competitividade nacional. Os dados referem-se à mediana simples das respostas médias a uma pergunta semelhante sobre cinco tecnologias emergentes diferentes: No seu país, em que medida a estrutura legal está adotando tecnologias de inteligência artificial/robótica/mercados habilitados para aplicativos e web/análise de big data/computação em nuvem? (1: nenhuma; 7: em grande medida – a estrutura legal está atualizada).

Fonte: Fórum Econômico Mundial, Pesquisa de Opinião Executiva (2018-2019). (<http://reports.weforum.org>).

4.3.5 Participação eletrônica

Índice de Participação Eletrônica^a | 2020

O Índice de Participação Eletrônica avalia, em uma escala de 0 a 1 (melhor), a qualidade, a relevância e a utilidade de sites governamentais na internet em termos de disponibilidade de informações e de ferramentas e serviços participativos para seus cidadãos. No Índice de Participação Eletrônica, os países são avaliados em três áreas: informações

eletrônicas, consultas eletrônicas e processos decisórios eletrônicos. Com base nessa avaliação, o índice indica a capacidade e a disposição de um Estado de estimular seus cidadãos a promover processos decisórios deliberativos e participativos em torno de políticas públicas e o alcance do próprio programa de governança socialmente inclusivo.

Fonte: Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais das Nações Unidas (Undesa), Base de Conhecimentos sobre Governo Eletrônico da ONU. (<https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/>).

4.3.6 Lacuna de gênero no uso da internet

Diferença entre a população feminina e masculina no uso da internet | 2019

Esse indicador mede a proporção de mulheres e homens que usam a internet em um país, respectivamente. As pontuações são calculadas como a relação entre a parcela relativa à população feminina e a relativa à população masculina.

Fonte: União Internacional das Telecomunicações (UIT), *ITU World Telecommunication/ICT Indicators database*, 2020. (<http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/wtid.aspx>).



4.4 Economia digital

4.4.1 Setor de média e alta tecnologia

Proporção do valor agregado do setor de média e alta tecnologia no valor agregado total (%) | 2016

Esse indicador mede o percentual do valor agregado do setor de média e alta tecnologia no valor agregado total da indústria da transformação. O setor manufatureiro enquadra-se no setor D da Classificação Internacional Padrão de Atividades Econômicas (ISIC), revisão 3 (1990), ou ao setor C da revisão 4 do ISIC (2008). A definição do setor de média e alta tecnologia baseia-se na intensidade

de P&D de atividades econômicas. Veja Nações Unidas (2019) ou Galindo-Rueda e Verger (2016) para obter informações detalhadas sobre a classificação.

Fonte: Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO), *UNIDO CIP 2018 Database* (<https://stat.unido.org>), extraído de Nações Unidas, *Open SDG Data Hub* (<http://www.sdg.org>). Nações Unidas (2019), *Metadata for Indicator 9.b.1 Proportion of medium and high-tech industry value added in total value added*. (<https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-09-0B-01.pdf>). Galindo-Rueda, F. e F. Verger (2016). *OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity*, *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 2016/04, Editora da OCDE, Paris. (<http://dx.doi.org/10.1787/5jlvt73sqqp8r-en>).

4.4.2 Exportações de alta tecnologia

Exportações líquidas de alta tecnologia (% do comércio total) | 2018

Exportações líquidas de alta tecnologia (% do total das exportações de produtos manufaturados) | 2019

Exportações de alto valor referem-se à proporção de manufaturas de alta tecnologia (produtos eletroeletrônicos e outros), calculadas de acordo com a classificação de Lall, no total das exportações de produtos manufaturados.

Fonte: Banco Mundial, Indicadores do Desenvolvimento Mundial. (<http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>). A classificação de exportações baseia-se em Lall, S. (2000), *The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports*, *Oxford Development Studies*, 28(3), 1985-1989.

4.4.3 Produtividade do trabalho por empregado

Produtividade do trabalho por pessoa empregada (US\$ de 2019) | 2019

O Conference Board fornece dois cálculos das suas estimativas de produção, trabalho e produtividade do trabalho: uma versão original baseada em dados oficiais para o PIB e uma versão ajustada com base no crescimento do PIB e em níveis de PIB que levam em consideração quedas rápidas nos preços de TIC. A *produtividade do trabalho por empregado* baseia-se nas estimativas da versão ajustada.

Fonte: The Conference Board, Total Economy Database™ (versão ajustada). (www.conference-board.org/data/economydatabase).

CNI

Robson Braga de Andrade
Presidente

DIRETORIA DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA – DIRET

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti
Diretor de Educação e Tecnologia

DIRETORIA DE INOVAÇÃO

Gianna Cardoso Sagazio
Diretora de Inovação

Gerência Executiva de Inovação

Cândida Beatriz de Paula Oliveira
Gerente-Executiva de Inovação

Coordenação Geral

Julieta Costa Cunha
Coordenação e revisão técnica

Gianna Cardoso Sagazio

Cândida Oliveira

Julieta Costa Cunha

Marcos Arcuri

Equipe Técnica

DIRETORIA DE COMUNICAÇÃO – DIRCOM

Ana Maria Curado Matta
Diretora de Comunicação

Gerência de Publicidade e Propaganda

Armando Uema
Gerente de Publicidade e Propaganda

Katia Rocha

Coordenadora de Gestão Editorial

André Augusto Dias

Produção Editorial

DIRETORIA DE SERVIÇOS CORPORATIVOS – DSC

Fernando Augusto Trivellato
Diretor de Serviços Corporativos

Superintendência de Administração – SUPAD

Maurício Vasconcelos de Carvalho
Superintendente Administrativo

Alberto Nemoto Yamaguti

Normalização

Instituto Portulans

Prof. Soumitra Dutta

Dr. Rafael Escalona Reynoso

Carolina Rossini

Isabella Wilkinson

Victor Paravin

Autores

Master Language Traduções e Interpretação Ltda.

Tradução

Danúzia Queiroz

Revisão Gramatical

Editorar Multimídia

Projeto gráfico e diagramação

 www.cni.com.br

 [/cniBrasil](https://www.facebook.com/cniBrasil)

 [@CNI_br](https://twitter.com/CNI_br)

 [/cniBr](https://www.instagram.com/cniBr)

 [/cniweb](https://www.youtube.com/c/cniweb)

 [/company/cni-brasil](https://www.linkedin.com/company/cni-brasil)



PORTULANS
— INSTITUTE —



Confederação Nacional da Indústria
PELO FUTURO DA INDÚSTRIA