

# Transformação Digital

Documento base para a definição das ações da ABDI em transformação digital.



## ***E- ABDI***

# **(DOCUMENTO BASE PARA A DEFINIÇÃO DAS AÇÕES DA ABDI EM TRANSFORMAÇÃO DIGITAL)**

*Ficha Técnica*

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

**Presidente**

*Jair Messias Bolsonaro*

**MINISTÉRIO DA ECONOMIA**

**Ministro**

*Paulo Roberto Nunes Guedes*

**Secretário Especial de Produtividade, Emprego e Competitividade**

*Carlos Alexandre da Costa*

**AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL - ABDI**

**Presidente**

*Luiz Augusto de Souza Ferreira*

**Diretora Interina**

*Cynthia Araújo Nascimento Mattos*

**Diretor**

*Walterson da Costa Ibituruna*

**Coordenador de Economia Digital**

*Rodrigo Alves Rodrigues*

**Equipe Técnica**

*Adryelle Pedrosa Fontes - Analista de Produtividade e Inovação*

*Carlos Eduardo Flores de Araújo - Analista de Produtividade e Inovação*

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>2. JORNADA DE DIGITALIZAÇÃO DA ECONOMIA</b> .....	<b>10</b>
2.1 PRIMEIRA ONDA DE DIGITALIZAÇÃO .....	10
2.2 SEGUNDA ONDA DE DIGITALIZAÇÃO .....	11
2.3 TERCEIRA ONDA DE DIGITALIZAÇÃO .....	13
<b>3. ÍNDICES DE ECONOMIA DIGITAL NO MUNDO E NO BRASIL</b> .....	<b>15</b>
<b>4. POLÍTICAS PÚBLICAS NA AMÉRICA LATINA</b> .....	<b>24</b>
<b>5. DIGITALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE</b> .....	<b>27</b>
<b>6. ESTRATÉGIA DE TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DAS EMPRESAS</b> .....	<b>32</b>
6.1 O QUE É TRANSFORMAÇÃO DIGITAL? .....	32
6.2 ROADMAP DE DIGITALIZAÇÃO DAS EMPRESAS .....	36
<b>7. RETRATO DA DIGITALIZAÇÃO NO BRASIL</b> .....	<b>46</b>
7.1 DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA DIGITALIZAÇÃO DO SETOR PRODUTIVO BRASILEIRO .....	46
7.2 AGENDA LEGISLATIVA .....	95
<b>8. ESTRUTURAÇÃO DA ESTRATÉGIA ABDI PARA ENFRENTAR OS DESAFIOS E APOIAR A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DO SETOR PRODUTIVO NACIONAL</b> .....	<b>96</b>
8.1 METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DA ESTRATÉGIA DE ATUAÇÃO DA ABDI .....	100
8.2 WORKSHOP INTERNO NA ABDI .....	102
8.3 WORKSHOP ECONOMIA DIGITAL NO DISTRITO FEDERAL .....	104
8.4 WORKSHOP ECONOMIA DIGITAL EM MINAS GERAIS .....	108
8.5 CONSULTA PÚBLICA .....	112
<b>9. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>118</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>119</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1: Modelo Conceitual da Economia Digital</b> .....	9
<b>Figura 2: Dimensões da Transformação Digital</b> .....	10
<b>Figura 3: Evolução da Produtividade do Trabalho em países da OCDE (1995-2018)</b> .....	28
<b>Figura 4: Ciclo dos Negócios Digitais</b> .....	32
<b>Figura 5: Literatura complementar sobre Transformação Digital</b> .....	35
<b>Figura 6: Questões para a Transformação Digital nas empresas</b> .....	36
<b>Figura 7: Passos para a Transformação Digital nas Empresas</b> .....	39
<b>Figura 8: Tipos de organizações empresariais em relação à Transformação Digital</b> .....	44
<b>Figura 9: Desempenho do Brasil em relação ao líder mundial no Índice de Infraestrutura de Telecomunicações (2003-2018)</b> .....	48
<b>Figura 10: Valor da banda larga fixa para velocidade de download de 1Mbps (2017), em US\$ PPP</b> .....	50
<b>Figura 11: Valor da banda larga fixa para velocidade de download de 30Mbps (2017), em US\$ PPP</b> .....	51
<b>Figura 12: Percentual de domicílios com acesso à Internet, por área rural e urbana (2016 - 2017)</b> .....	52
<b>Figura 13: Desempenho de estudantes brasileiros em matemática e ciências no PISA (2015)</b> .....	57
<b>Figura 14: Relação entre a exposição a tecnologias na infância e o desempenho escolar (2015)</b> .....	58
<b>Figura 15: Evolução das matrículas contabilizadas (2017)</b> .....	60
<b>Figura 16: Taxa de evasão dos cursos EaD no Brasil (2013-2017)</b> .....	61
<b>Figura 17: Principais obstáculos à transformação digital (2016)</b> .....	63
<b>Figura 18: Principais obstáculos internos à transformação digital das empresas brasileiras (2015)</b> .....	66
<b>Figura 19: Barreiras internas que dificultam a adoção de tecnologias digitais (2016)</b> .....	67
<b>Figura 20: Investimentos em P&amp;D do setor de TIC em países selecionados da OCDE - Percentual em relação ao total do investimento empresarial (2015)</b> .....	75
<b>Figura 21: Patentes de TIC em relação o total de patentes depositadas no IP5 em países selecionados (2012-2015)</b> .....	77
<b>Figura 22: Participação das maiores economias mundiais em depósitos de patentes das 20 maiores tecnologias emergentes baseadas em TIC, em % (2012-15)</b> .....	78
<b>Figura 23: Prioridades de investimento para o desenvolvimento da economia digital</b> .....	82
<b>Figura 24: Determinantes para investimento em infraestrutura digital</b> .....	83
<b>Figura 25: Determinantes do investimento em digitalização pelas empresas</b> .....	84
<b>Figura 26: Medidas de facilitação e promoção de investimentos mais comuns das estratégias de economia digital dos países</b> .....	85
<b>Figura 27: Metodologia do Global Innovation Policy Accelerator</b> .....	100
<b>Figura 28: Principal impacto da transformação digital nas empresas (respostas dos participantes no DF)</b> .....	105
<b>Figura 29: Obstáculos à transformação digital no Brasil (respostas dos participantes no DF)</b> .....	105
<b>Figura 30: Principal impacto da transformação digital nas empresas (respostas dos participantes em MG)</b> .....	109

<b>Figura 31: Obstáculos à transformação digital no Brasil (respostas dos participantes em MG).....</b>	<b>109</b>
---	------------

## **ÍNDICE DE TABELAS**

<b>Tabela 1: Acessos à banda larga fixa por tipo de tecnologia (2018).....</b>	<b>49</b>
<b>Tabela 2: Carga tributária da banda larga fixa em países selecionados (2018).....</b>	<b>51</b>
<b>Tabela 3: Carga tributária da telefonia móvel em países selecionados (2018).....</b>	<b>52</b>
<b>Tabela 4: Evolução do número de matrículas por tipo de curso (2009-2017).....</b>	<b>61</b>
<b>Tabela 5: Estimativa de crimes cibernéticos diariamente cometidos (2018).....</b>	<b>68</b>
<b>Tabela 6: Distribuição regional do custo dos crimes cibernéticos no mundo (2018).....</b>	<b>69</b>
<b>Tabela 7: Investimentos em infraestrutura de telecomunicações no Brasil.....</b>	<b>86</b>

## **ÍNDICE DE QUADROS**

<b>Quadro 1: Índices da Economia Digital.....</b>	<b>16</b>
<b>Quadro 2: Posição do Brasil no ranking mundial da Economia Digital.....</b>	<b>19</b>
<b>Quadro 3: Literatura básica sobre Transformação Digital.....</b>	<b>32</b>
<b>Quadro 4: Setores de Tecnologias de Informação e Comunicação.....</b>	<b>75</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A **transformação digital** está no topo da agenda global, sendo impulsionada por dois pilares: a digitalização e a interconexão. A internet permitiu a interconexão crescente em escala global. A digitalização reduz as restrições físicas ao compartilhamento e exploração de informações. Esses dois pilares, aliados a um crescente ecossistema de novas tecnologias inter-relacionadas, têm permitido o desenvolvimento exponencial de novas tecnologias e a adoção das mesmas, com potencial para aumento da produtividade da economia global.

A transformação digital acontece em duas etapas. A primeira é a conversão de dados e processos analógicos para um formato que seja legível para máquinas interpretarem, **digitização**. A segunda trata do uso de tecnologias digitais e dados, somado à interconexão, para mudar as atividades existentes e criar novas, chamada de **digitalização**. Desta forma, a transformação digital se refere aos efeitos econômicos e sociais dessas duas etapas.

A internet e os smartphones trouxeram um volume de informação e dados nunca antes visto e transformaram a forma como as pessoas interagem e se comunicam no dia a dia. Somos usuários de tecnologias digitais, mas não necessariamente nossa força de trabalho possui habilidades digitais para lidar com uma maior complexidade, volume de dados e com as tecnologias que estão norteando o desenvolvimento do setor produtivo digital.

Uma **economia digital** é mais do que promover a adoção de novas tecnologias pelas empresas ou por pessoas ou Estado, é garantir que o “digital” promova o **bem-estar da sociedade**.

Conforme colocado na e-Digital<sup>1</sup>, estudo da Accenture<sup>2</sup> aponta que a **economia digital** representava em torno de 22% do PIB brasileiro de 2016, podendo chegar a **25,1% do PIB em 2021**, e sinaliza que uma estratégia digital otimizada pode trazer 5,7% de acréscimo (equivalente a US\$ 115 bilhões) ao PIB estimado para determinado ano. Oxford Economics<sup>3</sup> indica que, nos próximos anos, a economia digital global deverá crescer a um ritmo 2,5 vezes superior ao crescimento da economia mundial em geral.

O Fórum Econômico Mundial e o G20<sup>4</sup> definem a economia digital como uma ampla gama de atividades econômicas que incluem o uso de **informações e conhecimento digitalizados** como o principal fator de produção, redes de informações modernas como um importante espaço de atividades e o uso eficaz das tecnologias de informação e comunicação (TIC) como um importante **impulsionador da produtividade, crescimento e otimização estrutural**

---

<sup>1</sup> Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (E-Digital)

<http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/estrategiadigital.pdf>, acesso em 15/04/2019

<sup>2</sup> “Digital Disruption: The Growth Multiplier”, disponível em <https://www.accenture.com/us-en/insight-digitaldisruption-growth-multiplier>, acesso em 15/04/2019.

<sup>3</sup> “Digital Spillover - Measuring the true impact of the digital economy”, disponível em [http://www.huawei.com/minisite/gci/en/digital-spillover/files/gci\\_digital\\_spillover.pdf](http://www.huawei.com/minisite/gci/en/digital-spillover/files/gci_digital_spillover.pdf), acesso 15/04/2019.

<sup>4</sup> G20 (2016), G20 Digital Economy Development and Cooperative Index. Disponível em: <http://www.mofa.go.jp/files/000185874.pdf>, acesso 15/04/2019.

**econômica.** Internet das Coisas (IoT), computação em nuvem, inteligência artificial, big data e outras novas tecnologias digitais são usadas para coletar, armazenar, analisar e compartilhar informações digitalmente e transformar as interações sociais, além de permitir que as atividades econômicas sejam mais flexíveis, ágeis e inteligentes.

A **Economia Digital** trata do intensivo uso de TICS em todos os aspectos da economia, incluindo novas formas de funcionamento e de interação entre indivíduos, empresas e Estado. **Dados, informações e conhecimento** são fatores chave de produção, contribuindo para o aumento da produtividade, a redução de custos, a mudança de processos e a criação de **novos modelos de negócios e empregos**.

A economia digital também é às vezes chamada de **Economia da Internet, Nova Economia ou Economia da Web**. Também foi definida como o ramo da economia que estuda os 'bens intangíveis de custo marginal zero na rede. Jeremy Rifkin, autor do livro "The Marginal Cost Society", afirma que o capitalismo passará por uma transformação na segunda metade do século XXI, com o surgimento de um novo paradigma econômico: o custo marginal zero. O progresso da tecnologia e das inovações será tão eficiente que reduzirá o custo marginal a zero, ou próximo de zero, em grande parte da sua cadeia de valor, fazendo com que os bens e serviços com preços percam as 'n' camadas de incremento de custo por causa dos entes intermediários.

Portanto, veremos o estreitamento, muitas vezes a fusão, da relação produtor e consumidor, que passam a se relacionar sem intermediação ou que começarão a produzir seus próprios serviços e bens, compartilhando experiências, formando tendências e, principalmente, contribuindo para o processo de inovação e do aumento da produtividade. Essa utopia habilita a efetiva **economia colaborativa**, altamente conectada, em uma nova forma de gerar riqueza, não focada na acumulação de capital, segundo Jeremy.

Um exemplo clássico é a **economia da plataforma**, que Sangeet Choudary define como "um modelo de negócios *plug-and-play* que permite que vários participantes (produtores e consumidores) se conectem a ele, interajam uns com os outros e troquem valor". O iPhone expressa bem o conceito, aproveitando o efeito de rede provocado pela junção de desenvolvedores e consumidores de aplicativos.

Peter Diamandis, co-fundador da Singularity University defende em seu livro "Abundância" que o futuro da humanidade é abundante, e que estamos vivendo em um mundo de abundância de informações e comunicações. Mas que o real significado de abundância é proporcionar a todos uma vida de possibilidades, sonhos e realizações e não a luta pela sobrevivência. Nessa linha o desenvolvimento digital dos países tem um impacto direto na implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU em 2030. Entretanto, de acordo com a própria ONU, o impacto depende do engajamento dos países, das empresas e das pessoas.

Como benefícios, a transformação digital permite para a economia o aumento da competitividade, produtividade e geração de riqueza, o declínio dos preços de TIC incentivando o investimento a adoção das novas tecnologias. Ao mesmo tempo em que



permite um maior acesso aos bens e serviços a preços competitivos para os consumidores, cria novas oportunidades para o desenvolvimento do empreendedorismo e da geração de emprego.

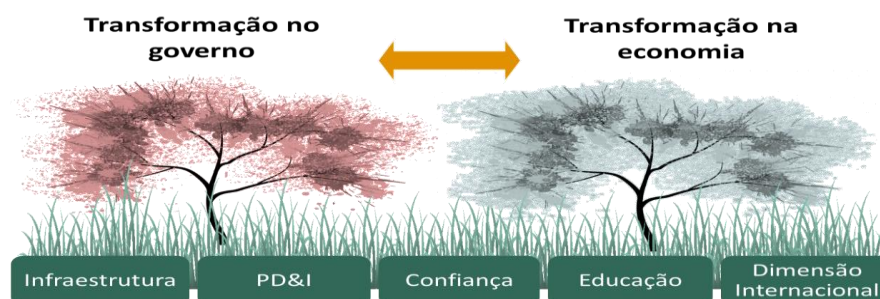
É possível estabelecer três esferas de abrangência da Economia Digital: **governo e setor produtivo** (englobando **indústria, comércio e serviços**), como impulsionadores e a **sociedade** como beneficiária final. O **governo** atua como habilitador e facilitador dessa transformação digital no setor produtivo do país, na capacitação da sociedade para essa nova realidade e como prestador de serviços e garantidor de direitos, além de aprimorar a gestão e eficiência do gasto público.

No **setor produtivo**, a digitalização dos processos produtivos e a capacitação para o ambiente digital promovem a geração de valor, o aumento da competitividade do setor produtivo brasileiro, o aumento produtividade das empresas, que impactam na aceleração do crescimento econômico do Brasil.

Na **sociedade**, a inclusão no mundo digital prepara-a para o trabalho do futuro, permitindo-a receber bens ou serviços mais adequados às necessidades dos cidadãos e proporcionando um maior bem-estar social. As cidades têm papel fundamental na economia digital, pois atuam como catalisador e incluem o cidadão, enquanto indivíduo, nessa nova economia.

A e-Digital<sup>5</sup> oferece as bases para estruturação e coordenação das iniciativas da ABDI. Conforme modelo conceitual abaixo (**Figura 1**), foram coordenadas diversas iniciativas governamentais ligadas ao tema, em torno de uma visão, de modo a apoiar a digitalização dos processos produtivos e a capacitação para o ambiente digital, promovendo a geração de valor e o crescimento econômico. A e-Digital detalha o modelo conceitual nas seguintes dimensões: Cidadania Digital; Ampliação do acesso e uso das TICs; Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação; Confiança no Ambiente Digital; Educação e Capacitação; Dimensão Internacional e Digitalização da Economia (**Figura 2**).

**Figura 1: Modelo Conceitual da Economia Digital**



Fonte: e-Digital, MCTIC. 2018

<sup>5</sup> Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (E-Digital)  
<http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/estrategiadigital.pdf>, acesso em 15/04/2019

**Figura 2: Dimensões da Transformação Digital**



Fonte: e-Digital, MCTIC. 2018

O Ministério da Economia estabeleceu como foco de atuação da ABDI, a partir de 2019, a “Digitalização da Economia Brasileira”, a qual está alinhada à missão da própria Agência de promover a execução de políticas de desenvolvimento industrial, especialmente as que contribuam para a geração de empregos, em consonância com as políticas de comércio exterior e de ciência e tecnologia. Esta agenda de trabalho estabelece as diretrizes de atuação da ABDI no tema de Digitalização de Economia Brasileira tendo por foco principal, a transformação digital do setor produtivo.

#### 1.1.1

Importa destacar que, embora o foco seja o setor produtivo, é indissociável que a atuação da Agência também irá tangenciar a sociedade, pois o cidadão é o principal beneficiário, habilitador e ativo intelectual para o setor produtivo, sem esquecer que o ambiente em que ele vive também acelera o seu processo de inclusão digital qualificado (*upskilling*). O governo atua como parceiro, habilitador em seus diferentes níveis das políticas que impactam o setor produtivo.

## 2. JORNADA DE DIGITALIZAÇÃO DA ECONOMIA

### 2.1 Primeira onda de digitalização

Em relação à primeira onda, as principais tecnologias que possibilitam o acesso à internet são: a fibra óptica, as ligações de rádio de micro-ondas, os satélites e a banda larga móvel de terceira, quarta e quinta geração, ou seja, 3G, 4G LTE e 5G. A fibra óptica é um tubo de cristal fundido muito fino usado para conectar as regiões e os países. A tecnologia de fibra óptica é tão potente que permite a transmissão de grandes quantidades de dados para qualquer ponto do planeta literalmente à velocidade da luz. Para transportar esses dados através de países, continentes e oceanos, são usados cabos compostos por várias fibras ópticas.

A instalação de uma rede de fibra óptica é bastante dispendiosa. Dado que esses custos seriam recuperados por meio das mensalidades pagas pelos clientes, as operadoras de telecomunicações, ou seja, as empresas a quem pagamos por nossa conexão de internet, costumam priorizar a instalação da rede de fibra óptica em zonas de alta densidade populacional e com poder aquisitivo suficiente.

Assim, as redes de fibra óptica não costumam chegar a todos os municípios e bairros, sobretudo aos mais isolados, com menor densidade populacional ou com menor poder aquisitivo.

Para chegar às pessoas que habitam esses locais mais isolados, são usadas duas tecnologias alternativas à fibra óptica: as ligações de rádio de micro-ondas e as ligações de satélite, cujo sinal é transmitido por meio de antenas localizadas em diferentes partes das cidades.



As ligações de rádio de micro-ondas têm a desvantagem de depender das condições meteorológicas e de relevo do terreno, já que ambas as condições podem afetar a qualidade do sinal. Por outro lado, as ligações de satélite permitem que o sinal seja levado a locais muito distantes e não têm a desvantagem de depender tanto do relevo do terreno, mas podem depender mais da meteorologia, costumam ser mais caras e a velocidade de conexão pode ser mais lenta. Dado que o sinal tem que percorrer o trajeto de ida e volta até o satélite, a qualidade do serviço pode ser prejudicada, em especial quando realizamos tarefas que consomem muitos dados e exigem interação em tempo real, por exemplo, quando fazemos uma chamada de vídeo.

Seja por meio de fibra óptica, de ligações de rádio de micro-ondas ou de ligações de satélite, o sinal de internet costuma chegar por rede cabeada ADSL ou conexão sem fio ao seu computador ou celular, por meio do Wi-Fi ou da banda larga móvel.

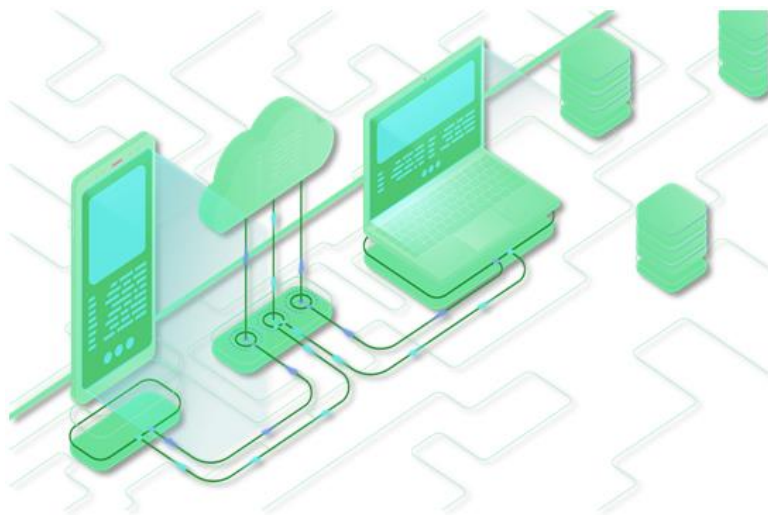
O serviço de banda larga móvel é oferecido através de antenas chamadas de terceira ou de quarta ou quinta geração, ou 3G, 4G LTE e 5G, que transmitem o sinal da antena de sua operadora de telecomunicações para seu celular. A instalação de antenas exige um investimento menor do que a fibra óptica, e uma única antena de 4G LTE, por exemplo, pode oferecer cobertura a uma grande quantidade de usuários em um raio de vários quilômetros.

## 2.2 Segunda onda de digitalização

A internet é um componente crucial no ecossistema digital. Ela faz parte da base necessária para o funcionamento de um grupo interdependente de atores (pessoas, empresas, governos etc.) que compartilham informações por meio de plataformas digitais.

O ecossistema digital é composto por vários elementos, incluindo uma infraestrutura de rede que possa manter os sistemas de informação, os dispositivos, os aplicativos/serviços e o conteúdo de diferentes setores. Sem a internet, a manutenção de todos os elementos do ecossistema digital se torna difícil, ou até impossível.

Duas características fundamentais da internet são: o acesso e a qualidade. A existência de uma infraestrutura que conta com internet acessível é o veículo sobre o qual se sustenta o desenvolvimento de serviços e aplicativos do ecossistema digital. As políticas públicas devem fomentar os investimentos em infraestrutura para acelerar a cobertura geográfica e populacional dos serviços de banda larga. Isso exige uma melhoria dos marcos reguladores para que favoreçam o desenvolvimento da banda larga e do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) em condições de transparência e segurança jurídica.



Uma internet de qualidade tem uma velocidade média de largura de banda que permite acessar e usar sem problemas os aplicativos e serviços que dela dependem. De acordo com a União Internacional de Telecomunicações (UIT), 256 quilobits por segundo (Kbps, mil bits por segundo) é o limite a partir do qual se considera que uma conexão é de banda larga.

Em geral, o acesso à internet de qualidade promove a inclusão, a eficiência e a inovação, contribuindo para o desenvolvimento dos países e de suas economias. O desenvolvimento do acesso à internet de qualidade e do ecossistema digital exige uma colaboração entre o setor público, o setor privado e os cidadãos de um país.

As políticas públicas devem garantir um marco institucional que fomenta o acesso à internet de qualidade. Também é importante desenvolver o talento digital da sociedade. As empresas devem apoiar o esforço dos governos, seja desenvolvendo a infraestrutura de rede ou oferecendo internet de qualidade e financeiramente viável.

A computação em nuvem, por sua vez, possibilita atividades como assistir a filmes e séries no Netflix, acessar documentos pelo computador ou celular e recorrer a um aplicativo para chamar o táxi somente. Esta tecnologia existe há mais de uma década, mas tem ganhado cada vez mais espaço e relevância. Não por acaso, a nuvem movimenta atualmente um mercado bilionário e desponta como a vedete de gigantes como Amazon, Microsoft e Google.

A computação em nuvem é uma forma de armazenamento de arquivos ou serviços na internet. Para o consumidor final, o conceito pode ser ilustrado por plataformas como o Dropbox ou Google Drive, que permitem o acesso a documentos a qualquer momento, de qualquer lugar. Mas são para as empresas, dos mais variados setores, que a nuvem assume um papel estratégico, ao permitir a compra sob demanda de recursos de TI (tecnologia da informação) flexíveis e de baixo custo, sem que seja necessário investir em servidores próprios, caros de adquirir e de manter.

### 2.3 Terceira onda de digitalização

Se o Brasil não acelerar o avanço tecnológico e adoção de tecnologias relacionadas a essa nova economia, se não incorporar esta terceira onda de digitalização em nossos processos de produção, em nossas cidades, no nosso governo, nas nossas pessoas e em suas habilidades, reduzirá acentuadamente a competitividade brasileira em nível internacional.

Um fator adicional a essa observação é que os países industrializados estão aumentando o uso de tecnologias como robótica, internet das coisas, simulação, big data, computação em nuvem e inteligência artificial, para listar algumas, e seus custos de operação estão caindo de forma acelerada. Muitas empresas começarão a repatriar sua produção de países em desenvolvimento para países desenvolvidos. Consequentemente, países em desenvolvimento sofrem uma séria ameaça de interromperem prematuramente sua inserção na terceira onda da digitalização.



As mesmas tecnologias são também utilizadas na transição de empresas estabelecidas para a era digital, bem como na criação de empresas já digitais. A importância dessa terceira onda é ainda maior pelo fato de estar pautada em dados e conhecimento. Os dados são coletados e analisados por meio de tecnologias. A resposta das empresas a esta terceira onda é a inovação, uma inovação contínua que buscará sempre o

ajuste da sua proposta de valor a fim de suprir a necessidades, demandas e problemas de seus clientes.

As três ondas não são necessariamente subsequentes, mas é evidente a interdependência entre elas e essa é uma reflexão fundamental para a ABDI, a fim de evitar que iniciativas, projetos e programas não observem requisitos mínimos da Economia Digital.

São várias as políticas no mundo que apresentam seus eixos temáticos e habilitadores:



## I. Austrália<sup>6</sup> (Australia's Digital Economy: Future Directions)

- Governo
  - estabelecer as fundações da infra-estrutura digital da Austrália
  - facilitar a inovação
  - definir estruturas reguladoras favoráveis
- Indústria, comércio e serviços
  - demonstrar confiança digital e desenvolver habilidades digitais
  - adotar tecnologia inteligente
  - desenvolver modelos de conteúdo online sustentáveis
- Sociedade
  - Desfrutar da confiança digital e das habilidades de alfabetização em mídia digital
  - Experimentar a participação digital inclusiva
  - Benefício através do engajamento on-line

## II. Alemanha (Monitoring Report)

- Assegurar disponibilidade de banda larga e sua expansão
- Criar um ambiente pró-digital
- Apoiar financeiramente projetos de digitalização
- Simplificar regulações de proteção de dados
- Promover segurança de TI
- Criar um ambiente legal único para todos os mercados participantes
- Apoiar a uniformização de padrões
- Aprimorar educação digital e outros treinamentos

## III. Brasil (e-Digital)

- Infraestrutura e Acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação
- Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
- Confiança no Ambiente Digital
- Educação e Capacitação Profissional
- Dimensão Internacional
- Transformação Digital da Economia
- Transformação Digital: Cidadania e Governo

## IV. Canadá<sup>7</sup> (Digital Canada 150)

- Conectando Canadenses
- Protegendo Canadenses
- Oportunidades Econômicas
- Governo Digital

---

<sup>6</sup> Disponível em: <http://www.digecon.info/docs/0098.pdf>. Acesso em: 02/05/2019.

<sup>7</sup> Disponível em: [https://www.ic.gc.ca/eic/site/028.nsf/vwapj/DC150-EN.pdf/\\$FILE/DC150-EN.pdf](https://www.ic.gc.ca/eic/site/028.nsf/vwapj/DC150-EN.pdf/$FILE/DC150-EN.pdf). Acesso em 02/05/2019.

- Conteúdo Canadense
- V. Chile<sup>8</sup> (Agenda Digital 2020 - Chile Digital para Tod@s)
- Direitos para desenvolvimento digital
  - Conectividade Digital
  - Governo Digital
  - Economia Digital
  - Competências Digitais
- VI. Malásia<sup>9</sup> (Malaysia's Digital Economy)
- Infraestrutura Digital
  - Empreendedorismo Digital
  - Impostos da Economia Digital
- VII. México<sup>10</sup> (Estrategia Digital Nacional - Gobierno de la República)
- Conectividade
  - Inclusão e Habilidade Digitais
  - Interoperabilidade e Identidade Digital
  - Marco Jurídico
  - Dados Abertos

### 3. ÍNDICES DE ECONOMIA DIGITAL NO MUNDO E NO BRASIL

A fim de direcionar a contribuição da transformação digital da economia para a competitividade global do Brasil, torna-se imprescindível que esta agenda adote es e métricas de comparabilidade internacional. Alguns indicadores são apresentados a seguir (**Quadro 1**), bem como a posição do Brasil (**Quadro 2**).




---

<sup>8</sup> Disponível em: <http://www.agendadigital.gob.cl/#/>. Acesso em 02/05/2019.

<sup>9</sup> Disponível em: <http://documents.worldbank.org/curated/en/435571536244480293/pdf/129777-WP-PUBLIC-sept-11-1pm-World-Bank-2018-Malaysia-Digital-Economy-report.pdf>. Acesso em 02/05/2019.

<sup>10</sup> Disponível em: [https://framework-gb.cdn.gob.mx/data/institutos/edn/Estrategia\\_Digital\\_Nacional.pdf](https://framework-gb.cdn.gob.mx/data/institutos/edn/Estrategia_Digital_Nacional.pdf). Acesso em 02/05/2019.

## Quadro 1: Índices da Economia Digital

Índice		Pilares/Dimensões
 <p>The Global Competitiveness Report 2018</p>	Global Competitiveness Index <sup>11</sup>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instituições</li> <li>2. Infra-estrutura apropriada</li> <li>3. Adoção de Ciência, Tecnologia e Inovação</li> <li>4. Estabilidade marco macroeconômico</li> <li>5. Saúde</li> <li>6. Qualificação da mão de obra</li> <li>7. Mercados de bens eficientes</li> <li>8. Mercados de trabalho eficientes</li> <li>9. Mercados financeiros desenvolvidos</li> <li>10. Tamanho do mercado - nacional e internacional</li> <li>11. Dinamismo dos negócios - produção de mercadorias novas e diferentes usando os processos de produção mais sofisticados</li> <li>12. Capacidade de inovar</li> </ol>
 <p>GLOBAL INNOVATION INDEX 2019</p> <p>Creating Healthy Lives – The Future of Medical Innovation</p>	Global Innovation Index <sup>12</sup>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instituições</li> <li>2. Sofisticação dos negócios</li> <li>3. Sofisticação do mercado</li> <li>4. Capital Humano e Pesquisa</li> <li>5. Conhecimento e Outputs de Tecnologia</li> <li>6. Outputs de criatividade</li> <li>7. Infraestrutura</li> </ol>
 <p>DOING BUSINESS 2019</p> <p>Training for Reform</p> <p>Comparing Business Regulation for Domestic Firms in 190 Economies</p>	Doing Business <sup>13</sup>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Começando um negócio</li> <li>2. Regulação do mercado de trabalho</li> <li>3. Lidar com licenças de construção</li> <li>4. Obtendo eletricidade</li> <li>5. Registrando propriedade</li> <li>6. Obtendo crédito</li> <li>7. Protegendo os investidores minoritários</li> <li>8. Negociação através das fronteiras</li> <li>9. Pagando impostos</li> <li>10. Impondo contratos</li> <li>11. Resolução de insolvência</li> </ol>

<sup>11</sup> Disponível em: <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2018/>. Acesso em 16/04/2019.

<sup>12</sup> Disponível em: <https://www.globalinnovationindex.org/Home>. Acesso em 24/07/2019.

<sup>13</sup> Disponível em: [http://www.worldbank.org/content/dam/doingBusiness/media/Annual-Reports/English/DB2019-report\\_web-version.pdf](http://www.worldbank.org/content/dam/doingBusiness/media/Annual-Reports/English/DB2019-report_web-version.pdf). Acesso em 16/04/2019.



Índice		Pilares/Dimensões
 <p>IMD WORLD DIGITAL COMPETITIVENESS RANKING 2018</p>	<p>IMD World Digital Competitiveness Ranking 2018<sup>14</sup></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conhecimento</li> <li>2. Prontidão Futura</li> <li>3. Tecnologia</li> </ol>
 <p>Measuring the Digital Transformation A ROADMAP FOR THE FUTURE</p> <p>OECD</p>	<p>Going Digital - Measuring Digital Transformation<sup>15</sup></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acesso</li> <li>2. Uso</li> <li>3. Inovação</li> <li>4. Empregos</li> <li>5. Sociedade</li> <li>6. Confiança</li> <li>7. Abertura do mercado</li> <li>8. Crescimento e bem-estar</li> </ol>
 <p>Integration of Digital Technology</p> <p>Digital Economy and Society Index Report 2018 Integration of Digital Technology</p>	<p>Digital Economy and Society Index<sup>16</sup></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conectividade</li> <li>2. Capital humano</li> <li>3. Uso do serviço de internet</li> <li>4. Integração da tecnologia digital</li> <li>5. Serviços públicos digitais</li> </ol>
 <p>DIGITAL Economy Monitoring Report 2018</p> <p>Germany</p>	<p>Digital Economy Monitoring Report 2018 - Alemanha<sup>17</sup></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso</li> <li>2. Desenvolvimento digital</li> <li>3. Sucesso comercial por meio da digitalização</li> </ol>

<sup>14</sup> Disponível em: <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-digital-competitiveness-rankings-2018/>. Acesso em 29/04/2019.

<sup>15</sup> Disponível em: <http://www.oecd.org/going-digital/measuring-the-digital-transformation-9789264311992-en.htm>. Acesso em 16/04/2019.

<sup>16</sup> Disponível em: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>. Acesso em 16/04/2019.

<sup>17</sup> Disponível em: [https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/monitoring-report-digital-economy-2018.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/monitoring-report-digital-economy-2018.pdf?__blob=publicationFile&v=2). Acesso em 16/04/2019.

Índice		Pilares/Dimensões
	UNCTAD B2C E-commerce Index <sup>18</sup>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Propriedade da conta em uma instituição financeira ou com um provedor de serviços financeiros</li> <li>2. Indivíduos que utilizam a Internet</li> <li>3. Índice de Confiabilidade Postal</li> <li>4. Servidores Seguros da Internet</li> </ol>
	ITU Global Cybersecurity Index <sup>19</sup>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medidas Legais</li> <li>2. Medidas Técnicas</li> <li>3. Medidas Organizacionais</li> <li>4. Capacitação</li> </ol>
	Digital Development Partnership <sup>20</sup>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dados e Indicadores</li> <li>2. Ambiente de Economia Digital</li> <li>3. Segurança cibernética</li> <li>4. Acesso à Internet para todos</li> <li>5. Governo Digital</li> <li>6. Integração de Soluções Digitais</li> </ol>
	Digital Planet - Digital Evolution Index <sup>21</sup>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Condições de Fornecimento</li> <li>2. Condições de demanda</li> <li>3. Ambiente Institucional</li> <li>4. Inovação e Mudança</li> </ol>

<sup>18</sup> Disponível em: [https://unctad.org/en/Pages/DTL/STI\\_and\\_ICTs/ICT4D-Measurement.aspx](https://unctad.org/en/Pages/DTL/STI_and_ICTs/ICT4D-Measurement.aspx). Acesso em 16/04/2019.

<sup>19</sup> Disponível em: [https://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/Documents/draft-18-00706\\_Global-Cybersecurity-Index-EV5\\_print\\_2.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/Documents/draft-18-00706_Global-Cybersecurity-Index-EV5_print_2.pdf). Acesso em 16/04/2019.

<sup>20</sup> Disponível em: <http://pubdocs.worldbank.org/en/148681522864997387/DDP-Annual-Review-2017.pdf>. Acesso em 29/04/2019.

<sup>21</sup> Disponível em: <https://sites.tufts.edu/digitalplanet/dei17/>. Acesso em 29/04/2019.

**Quadro 2: Posição do Brasil no ranking mundial da Economia Digital**

Índice	Posição Brasil
<i>Global Competitiveness Index</i>	72º / 140 (2018)
<i>Global Innovation Index</i>	66º / 126 (2019)
<i>Doing Business</i>	109º / 190 (2018)
<i>IMD World Digital Competitiveness</i>	57º / 63 (2018)
<i>OCDE Going Digital</i>	<p><b>* Brasil destacado em preto</b></p>
<i>UNCTAD B2C E-commerce Index</i>	61º / 151 (2018)
<i>ITU Global Cybersecurity Index</i>	70º / 175 (2018)

É clara a diversidade de índices e os indicadores de mensuração. Contudo, é possível extrair alguns pilares e indicadores comuns e mais tangíveis que podem ser observados pelos projetos de digitalização da economia da ABDI, não se restringindo somente a eles.

### I. Nível de sofisticação e dinamismo dos negócios

- Produção de mercadorias novas ou aprimoradas usando os processos de produção mais sofisticados
- Trabalhadores do conhecimento
- Conexões de inovação
- Absorção de conhecimento
- Adoção de Ciência, Tecnologia e Inovação
- Grau de orientação ao cliente
- Oportunidades e ameaças (As empresas são muito boas em responder rapidamente a oportunidades e ameaças)

- Participação de empresas startups (até 2 anos de idade) na população de negócios.

## **II. Nível de digitalização das empresas**

- Integração de Soluções Digitais
- Vendas de viagens online
- Gasto de publicidade on-line versus o gasto de publicidade tradicional
- Adoção das mais recentes tecnologias
- Influência da digitalização no sucesso comercial
- Receita de produtos digitais
- Nível de digitalização do range de produtos
- Percentual de processos digitalizados
- Integração estratégica
- Investimentos em digitalização (> 10% da receita total)
- Uso Infraestrutura digital (mais que 50% dos empregados usam)
- Uso Serviços digitais (mais que 50% dos empregados usam)
- Empresas que compartilham informações eletrônicas internas com um ERP
- Empresas usando o software Customer Relationship Management (CRM)
- Empresas que compartilham informações eletrônicas na cadeia de suprimentos
- Empresas que possuem um website ou página inicial
- Empresas que têm um site com algumas funcionalidades sofisticadas
- Empresas que fornecem às pessoas empregadas um acesso remoto ao sistema de e-mail, documentos ou aplicativos da empresa
- Empresas que fornecem dispositivos portáteis a mais de 20% das pessoas empregadas
- Pessoas empregadas que receberam um dispositivo portátil de seu empregador (setor empresarial)
- Empresas que utilizam tecnologias de identificação por radiofrequência (RFID)
- Empresas que utilizam tecnologias RFID para identificação de pessoas ou controle de acesso
- Empresas usando RFID para identificação do produto
- Empresas usando mídias sociais
- Use duas ou mais mídias sociais
- Empresas analisando big data de qualquer fonte de dados

## **III. Comércio eletrônico**

- Indivíduos que encomendam produtos ou serviços online
- Indivíduos que encomendam bens ou serviços online, de vendedores de outros países da UE
- Indivíduos que encomendam bens físicos online
- Indivíduos que solicitam serviços online
- Indivíduos que solicitam conteúdo ou software que foram entregues ou atualizados on-line
- Indivíduos que solicitam conteúdo ou software entregues on-line ou off-line
- Indivíduos que vendem bens ou serviços online (por exemplo, através de leilões)
- Indivíduos que não encontraram problemas ao comprar / encomendar bens ou serviços pela internet para uso privado
- Empresas que utilizam qualquer rede de computadores para vendas (pelo menos 1%)
- Total de vendas eletrônicas pelas empresas, em% de seu faturamento total

- Empresas que efetuaram vendas eletrônicas para outros países no último ano civil
- Empresas que exploram as oportunidades de vendas da web para os consumidores
- Vende via marketplace como um % do volume de negócios
- Empresas que vendem mais de 50% através de um site ou aplicativos
- Empresas que vendem mais de 25% através de um site ou aplicativos
- Empresas usando seu próprio site ou aplicativos para vendas
- Empresas que usam o mercado de comércio eletrônico para vendas
- Vende via próprio site ou aplicativos como uma parte do faturamento
- Empresas que vendem através de um site ou aplicativos por localização geográfica do cliente.

#### **IV. Habilidades Digitais**

- Criação de conhecimento
- Impacto do conhecimento
- Difusão do conhecimento
- Criatividade online
- Habilidades digitais / tecnológicas estão prontamente disponíveis
- Indivíduos com habilidades digitais básicas ou básicas
- Competências digitais - domínio da informação
- Competências digitais básicas ou básicas - Domínio da informação
- Habilidades Digitais - Domínio de comunicação
- Habilidades digitais básicas básicas ou superiores - Domínio de comunicação
- Habilidades Digitais - Domínio de resolução de problemas
- Competências digitais básicas básicas ou superiores - Domínio de resolução de problemas
- Habilidades Digitais - Software para manipulação de conteúdo
- Habilidades digitais básicas básicas ou superiores - Software para manipulação de conteúdo.

#### **V. Emprego e Trabalho**

- Mercados de trabalho eficientes
- Emprego técnico e científico (% do emprego total)
- Participação dos setores intensivos em digital no emprego total
- Empresas que empregam especialistas em TIC.

#### **VI. Propriedade Intelectual**

- Patentes de alta tecnologia
- Direitos de propriedade intelectual
- Patentes em tecnologias relacionadas às TIC.

#### **VII. Colaboração**

- Colaboração universidade-indústria em P&D
- Parcerias público-privadas (Empreendimentos do setor público e privado estão apoiando o desenvolvimento tecnológico).

## VIII. Cybersecurity

- Percentagem de empresas em que as tarefas de segurança das TIC e de proteção de dados são desempenhadas, principalmente pelos próprios empregados
- Estrutura de Implementação de Padrões de Cibersegurança para Organizações
- Uso da nuvem para fins de segurança cibernética
- Métricas de segurança cibernética
- Cursos de Treinamento Profissional em Segurança Cibernética
- Programas de pesquisa e desenvolvimento de segurança cibernética.

## IX. Pequenas e médias empresas com baixa maturidade digital

- Existência de uma área de TI na empresa
- Quantos profissionais de TI a sua empresa emprega
- Interconexão entre sistemas de TI dos diferentes departamentos da empresa (por exemplo, seus sistemas de estoque e compras estão conectados ao seu sistema de contabilidade)
- % das pessoas empregadas que utilizam computadores fixos/desktops e Internet
- % dos pessoas empregadas que utilizam dispositivos portáteis (smartphones, tablets, etc) para fins de trabalho
- % de investimento em treinamento em tecnologia para os empregados sob o faturamento no último ano
- Existência de intranet? (site da empresa com informações internas de RH, procedimentos internos, aniversariantes do mês, ramal das pessoas, etc)
- Número de computadores fixos (desktops) na empresa
- Número de dispositivos móveis (smartphones / notebooks / tablets) na empresa
- Existência de rede própria de internet com fio (via cabo de rede nos computadores desktops "cabo azul")
- Existência de Wifi
- Velocidade de internet contratada com a empresa de Telecom
- Valor investido em infraestrutura de TI no último ano (internet, computadores desktops por pessoa, servidores para sistemas, cabeamento, manutenção de equipamentos, etc)
- Número de modems 3G ou 4G para fins de trabalho
- Forma como a internet chega externamente a empresa
- Número de bens ou serviços adquiridos pela internet
- Quantidade de clientes que conheceram a empresa a partir de canais criados na internet (website, facebook, instagram, linkedIn, google, etc)
- Quantidade de posts em mídia social (facebook, instagram, linkedIn, reclame aqui, etc) para interagir com seus clientes
- Gasto com publicidade da internet (google ads, impulsiona posts no instagram e facebook, facebook ads, etc)
- Quantidade de canais de comunicação digital com clientes (whatsapp, mídias sociais, email, etc)
- Número de emails próprios da empresa (nome@empresa.com.br)
- Existência de website/homepage da empresa
- Website tem algumas funcionalidades interativas com o usuário (login, fórum, formulário, bate-papo, etc)
- Número de software de edição de conteúdo de design para promoção da

- organização na internet (imagens, logotipos, vídeos, gráficos, etc)
- Processo estabelecido de análise de dados de acesso ao site para aumentar a visibilidade na internet (google analytics, etc)
- Número de pesquisa oportunidades de crescimento para o seu negócio na internet
- Quantidade de equipamentos/software de proteção de sistemas operacionais e dispositivos de produção conectados à Internet contra ameaças cibernéticas (firewall, antivírus, proteção de dispositivos de produção)
- Serviços em nuvem contratados para armazenar arquivos (Dropbox, Google Drive, OneDrive, etc)
- Processo estabelecido para coleta dados sobre suas atividades operacionais
- Processo estabelecido para análise de dados para melhorar a tomada de decisões?
- Valor investido em software no último ano (licenças de software, compra de software, serviços de customização de sistemas, etc)
- Existência de sistema operacional como o Linux/Unix (de código aberto)
- Quantidade de novos softwares não utilizados anteriormente nos últimos meses
- Realiza atualizações das versões de um ou mais softwares já utilizados pela empresa nos últimos meses
- Existência de repositório digital de informações sobre fornecedores e clientes (CRM)
- Existência de sistema próprio para alterar o seu website (CMS)
- Existência de sistema integrado de gestão (ERP)
- Existência de sistema de gestão de documentos (GED)
- Quantidade de equipamentos baseados na tecnologia de identificação por radiofrequência ou RFID
- Existência de ferramenta de Supply Chain Management (SCM) ou Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos
- Quantidade de processos empresariais da empresa são digitalizados (por exemplo, linha de produção, aquisição, recrutamento, marketing, atendimento ao cliente, gestão, secretariado, etc)
- Número de robôs ou máquinas autônomas em pelo menos um processo?
- Número de máquinas e equipamentos (processos de produção, venda, comercialização, etc) conectados à Internet (Internet das Coisas ou IoT)?
- Número de equipamentos de manufatura aditiva no processo de desenvolvimento de produtos (impressora 3D)
- Número de equipamentos de realidade aumentada (por exemplo nos processos de treinamento e manutenção dos equipamentos de produção)
- Número de ferramentas de simulação computacional para desenvolvimento de produtos e/ou processos
- Número de processos baseados em inteligência artificial para desenvolvimento ou suporte de produtos e/ou processos. Mesmo que os de gestão.
- Número de processos baseados big data para desenvolvimento ou suporte de produtos e/ou processos.

#### 4. POLÍTICAS PÚBLICAS NA AMÉRICA LATINA

As principais ineficiências do ecossistema digital latino americano na visão de KATZ (2015) são as seguintes: fluxo limitado de fluxos de fundos de investimento, falta de interesse de investidores domésticos e estrangeiros devido ao risco envolvido no retorno do capital investido, assimetria de informações por parte do setor inovador e a fonte de recursos, ausência de alinhamento de esforços entre o setor público e privado para o desenvolvimento de indústrias digitais em contraposição aos governos asiáticos.

As razões que determinam esta situação são múltiplas: a) os governos da América Latina não consideram o desenvolvimento das indústrias digitais como um tema prioritário na medida em que o setor público não reconhece sua importância para o desenvolvimento econômico; b) existe uma ausência de coordenação entre os diferentes setores da administração pública, o que impede a formulação de planos integrados e transversais de desenvolvimento; c) há uma falta de transparência e confiança na relação entre o setor público e o setor privado, o que não permite gerar metas coordenadas. A ausência de uma visão integrada em relação ao setor público permite que o setor privado tenha uma visão própria do seu setor, o que necessariamente não coincide com os objetivos da sociedade; d) a falta de coordenação entre os setores público e privado incrementa o custo do desenvolvimento de serviços e de construção das plataformas digitais devido à utilização dos recursos de forma inadequada na implantação de estratégias importantes.

A associação dos setores público e privado é chave de êxito para elaboração e implantação de plano tecnológico nacional. Como no caso da Coreia do Sul, o papel do governo na criação destes mecanismos de coordenação é fundamental. O esforço de coordenação deve ser originado no âmbito do poder executivo na medida em que é a única autoridade capaz de convocar e liderar uma articulação de visões para o desenvolvimento das indústrias digitais.

Os quatro fatores mencionados se traduzem em uma debilidade estrutural nos esforços de planejamento a longo prazo. Os planos nacionais devem estar precedidos por uma visão de longo prazo que articule o papel da digitalização da economia no contexto socioeconômico de determinado país. A definição de uma visão estratégica somente pode partir dos mais altos níveis de uma estrutura de governo.

A partir de um plano estratégico, o Estado deverá criar programas de adoção, promoção e execução de serviços digitais em âmbito nacional. Com um plano estruturado, poderá desenvolver inter-relações entre o Estado e o setor privado, aumentando a capacidade executiva do Governo. O objetivo é lançar uma intensa intervenção governamental que possa coordenar uma equipe técnica do setor público com o setor privado e com a academia. Essa equipe deve gerar um plano que coordene um conjunto de subsetores digitais e afins, que tenha um alcance nacional, com horizonte de longo prazo (recomenda-se 15 anos) que ultrapasse os períodos presidenciais com metas realistas.

Do ponto de vista prático, a construção de uma agenda digital nacional deve transitar por quatro etapas: a) explicitar publicamente a convicção política da construção de uma sociedade da informação, o que significa a definição de uma série de valores que reflitam o uso da tecnologia não só para estimular o crescimento econômico, como também para promover a



inclusão social e facilitar a transparência política; b) buscar consenso entre os agentes, tanto usuários como produtores de economias digitais e ; c) a partir desse consenso podem ser desenvolvidos programas e projetos específicos.

No que concerne à questão tributária, pode-se identificar assimetrias em pelo menos três níveis. Em primeiro lugar, na disparidade da taxa efetiva de tributação incidentes nos elos da cadeia de valor, em particular nos serviços de comunicação e nos serviços digitais da internet. Uma segunda assimetria impositiva se refere aos aspectos relacionados com o território da tributação e a jurisdição de onde provêm os serviços digitais. Alguns atores possuem estabelecimento permanente a nível nacional e a norma o obriga a pagar impostos e contribuições no país, enquanto outros agentes globais em função do seu modelo de negócios não contam com um estabelecimento local fixo, embora atuem no país. Isso implica que não enfrentam uma carga impositiva local, mas devem responder ao seu país de origem. Aqui os operadores digitais e provedores de serviços locais tendem a se defrontar com uma carga tributária maior que certos concorrentes globais, criando uma distorção potencial. A terceira dimensão baseia-se no diferencial das cargas tributárias que afetam o setor de telecomunicações em cada país da América Latina comparada com outros setores industriais. Os governos da região devem analisar essas assimetrias para determinar se constituem uma fonte de distorção que pode afetar o desenvolvimento do ecossistema digital.

Considerando a importância do setor de informação e comunicação como multiplicador econômico, seria importante que os governos do continente analisassem esses desequilíbrios e avaliassem seu impacto potencial, buscando equilibrar a carga tributária em todos os elos da cadeia. Isso pode materializar-se em uma atratividade para investimento, como também o propiciar que as empresas possam absorver parte da carga tributária ao invés de repassá-la totalmente ao consumidor final.

Dado que as tecnologias digitais têm um impacto econômico significativo, mediante o incremento da eficiência dos processos produtivos, da maior velocidade da circulação de bens e da criação de novos negócios, qualquer modificação tributária nos bens e serviços digitais deve ser analisada cuidadosamente. Os governos latino-americanos têm a atribuição de considerar os custos e benefícios envolvidos, ou seja, optar entre o aumento das receitas do Estado e o desenvolvimento potencial do setor digital.

É importante corrigir as assimetrias tributárias, as quais possuem uma relação direta com a especificidade dos mercados e com as funções desempenhadas por cada participante na cadeia de valor que vão desde a produção de conteúdos até a venda de dispositivos. A equalização dos desequilíbrios deveria focar nos setores que impactam com maior intensidade os demais setores como também o consumidor final, cuja carga tributária encontra-se relativamente mais alta.

A gestão das políticas públicas nesse tema é de natureza transversal (incluindo ministérios e agências), sendo que os modelos exitosos indicam que a responsabilidade para a formulação e gestão de políticas digitais reside em uma entidade central. Um ministério específico constitui-se ponto focal para elaboração e formulação de políticas públicas, incluindo quatro áreas: desenvolvimento de infraestrutura (telecomunicações, computação e serviços digitais); promoção de adoção e utilização de tecnologias digitais (educação digital); promoção de um

setor industrial dedicado a desenvolver aplicativos, conteúdos e serviços de internet e; expansão do governo eletrônico.

KATZ (op. cit) avalia que o ideal estaria na existência de um Ministério com forte apoio político e portador de autonomia, contando com dois Vices Ministérios. Um Vice Ministério geral que se incumbiria da promoção das tecnologias digitais, cibersegurança, apoio a indústria de TIC e conectividade. Já o Vice Ministério de Tecnologias e Sistemas de Informação seria responsável pelas políticas relacionadas com o governo eletrônico, arquiteturas tecnológicas e definição de uma política de TIC para o governo.

Apesar da importância da centralização na tomada de decisões políticas no setor digital, esse modelo institucional reconhece que uma parte importante do processo de formulação e gestão das políticas digitais requer o envolvimento de outras áreas do Estado. Nos países da América Latina não existe uma instituição pública com poderes suficientes para formulação de políticas digitais transversais. Essa carência ao nível político se traduz em limitações operativas, ausência de canais de coordenação e uma capacidade limitada na formulação e no controle de programas transversais.

Um fator comum aos modelos institucionais exitosos é o envolvimento das autoridades mais altas do poder executivo na elaboração e monitoramento de política digitais (como nos casos colombiano e coreano). Na América Latina, o envolvimento da autoridade mais alta do aparato estatal é baixa. Não existe preocupação visível por parte do poder executivo acerca da importância das políticas digitais, como também uma liderança e envolvimento na formulação e gestão de políticas.

No contexto latino americano, os modelos descentralizados prevalentes evidenciam a ausência de um modelo institucional claro para a gestão de políticas públicas digitais. Essa falta de clareza fundamenta-se na responsabilidade de múltiplas instituições, de baixo nível hierárquico dentro dos diferentes ministérios, de levar adiante políticas públicas parciais, sem a coordenação de um Ministério competente. Nesse sentido, não cumpre os requisitos de êxito para a efetividade dessas políticas: centralização na formulação, coordenação institucional e liderança das autoridades mais altas do Estado.

Nesta direção, a América Latina necessita de desenvolver marcos institucionais que respondem aos seguintes quesitos: centralização em um ministério de políticas digitais que incluam as áreas de infraestrutura, TIC, aplicações e serviços; equipes permanentes e estáveis; estabelecimento de participação formal e criação de mecanismos consultivos do setor privado (operadores de telecomunicações, fabricantes e provedores de TIC), empresas públicas (operadores nacionais, estaduais, municipais e cooperativas) e sociedade civil (academia e grupos de consumidores); participação das mais altas autoridades do poder executivo fornecendo liderança institucional; coordenação interministerial (educação, desenvolvimento industrial, fazenda, saúde, cultura e segurança) e; envolvimento dos governos estaduais e municipais.

Ao criar uma instância única para elaboração e implantação de políticas digitais, centraliza três responsabilidades de política pública na área digital: o desenvolvimento da infraestrutura;

a promoção do desenvolvimento de software e serviços digitais e; a modernização do Estado através da introdução de plataformas e serviços de governo eletrônico.

## 5. DIGITALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE

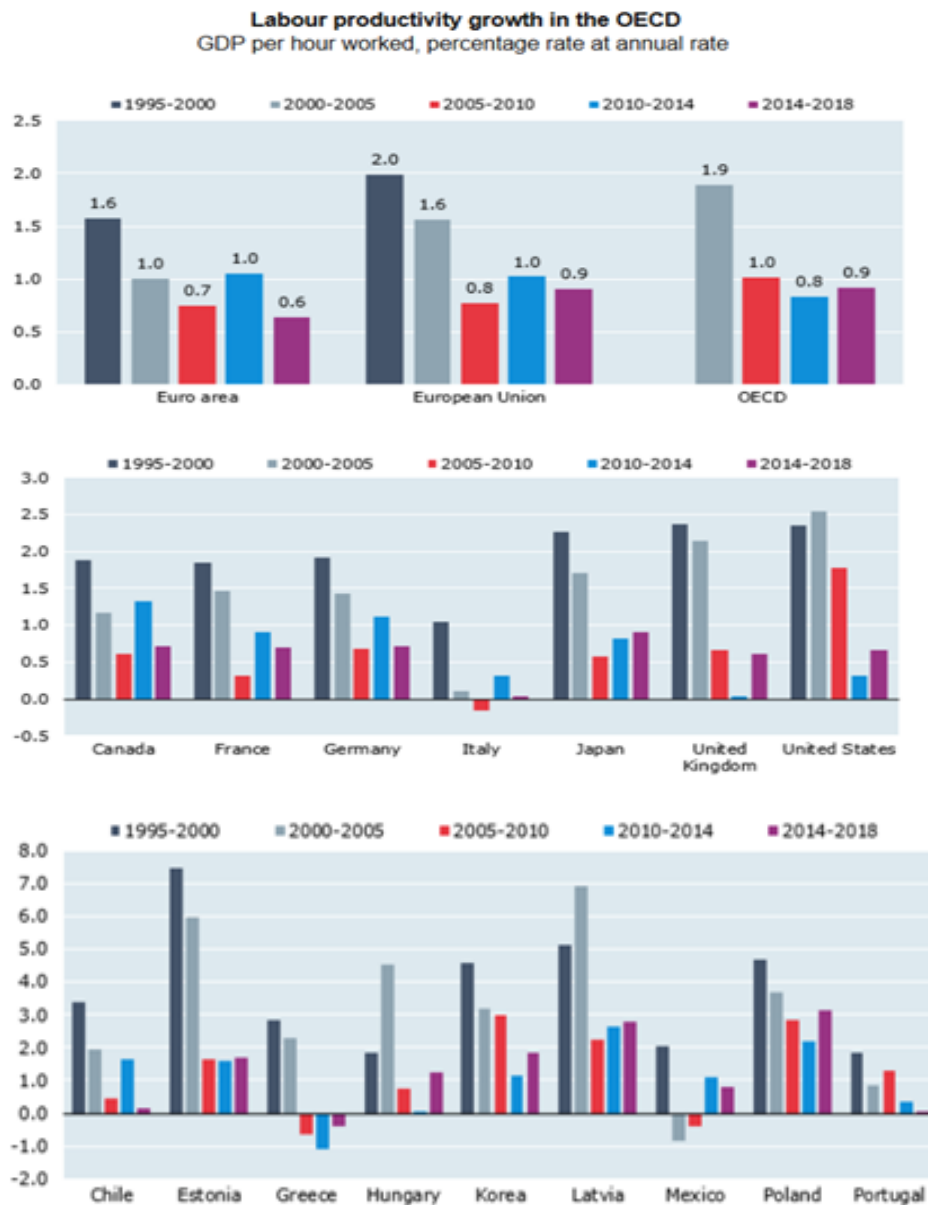
É indiscutível que a evolução das tecnologias digitais está alterando profundamente a forma como trabalhamos, compramos, vendemos e interagimos uns com os outros. No entanto, persistem algumas dúvidas relacionadas com esse fenômeno. A emergente economia digital apresenta alguns paradoxos econômicos para os quais ainda não há respostas claras. Por exemplo, que efeito a nova economia tem na produtividade?

A discussão em torno dos padrões recentes de crescimento da produtividade agregada destaca uma aparente contradição. Por um lado, há exemplos surpreendentes de novas tecnologias potencialmente transformadoras que podem aumentar muito a produtividade e o bem-estar econômico ao permitir, por exemplo, que as empresas possam automatizar certas rotinas e reduzir custos de interação com fornecedores e consumidores. Por outro lado, apesar de alguns casos de sucesso em empresas e setores específicos, o crescimento da produtividade agregada na última década permaneceu lento ou decrescente. Isso revela que a correlação entre digitalização e as medidas de produtividade não é direta e a sua mensuração empírica é muito desafiadora.

A produtividade mede o grau de eficiência com que determinada economia utiliza seus recursos para produzir bens e serviços. Diferentes abordagens quanto ao uso do termo recursos dão origem, então, às distintas medidas de produtividade (IPEA, 2014). A produtividade total dos fatores (PTF) permeia em grande medida o debate econômico e se propõe a indicar a eficiência com que a economia combina a totalidade de seus recursos para gerar produto (IPEA, 2014). Dados do Total Economy Database™ 2019 do Conference Board (organização global de pesquisa econômica) revelam desaceleração da produtividade total dos fatores (PTF) tanto em economias maduras quanto em economias emergentes e em desenvolvimento.

Outra medida é a produtividade do trabalho expressa o produto gerado por cada hora de trabalho (ou por alguma outra medida do insumo trabalho) na economia. O Compendium of Productivity Indicators 2019 da OCDE mostrou este indicador também teve evolução fraca e bem abaixo das taxas pré-crise (**Figura 3**). Essa tendência tem se mostrado duradoura e generalizada, incluindo economias desenvolvidas como os Estados Unidos, Zona do Euro e Japão, além de mercados emergentes como China, Índia, Brasil e México.

**Figura 3: Evolução da Produtividade do Trabalho em países da OCDE (1995-2018)**



Fonte: Compendium of Productivity Indicators 2019, OCDE

Já no final da década de 1980, o economista e ganhador do prêmio Nobel Robert Solow (1987) observou que uma revolução tecnológica foi curiosamente acompanhada por uma desaceleração do crescimento da produtividade. Segundo ele, "*you can see the computer age everywhere but in the productivity statistics*", caracterizando o paradoxo da produtividade.

Essa máxima de Solow tem sido frequentemente citada e algumas perguntas permanecem: se as economias parecem estar se digitalizando a um ritmo sem precedentes, por que não estamos vendo um crescimento econômico mais rápido e aumentos de produtividade? E por que muitas empresas não estão sentindo os impactos das tecnologias digitais nas suas receitas e lucros, enquanto algumas parecem estar bem à frente de todas as outras?

Há um substancial debate entre economistas a respeito dessas questões, não havendo uma única e simples resposta. As explicações existentes para o paradoxo apresentam razões para a manutenção do otimismo em relação à capacidade da economia digital de entregar crescimento. Há duas explicações possíveis para essa contradição:

**1. Quando uma tecnologia nova e complexa é introduzida em uma indústria, benefícios imediatos em termos de produtividade não devem ser esperados. Na verdade, muitas vezes poderá ocorrer uma diminuição na produtividade imediatamente após a introdução da mudança. Isso se deve em grande parte aos custos de aprendizado e ao desenvolvimento de novas infraestruturas para suportar a tecnologia.**

**2. Apesar dos efeitos da digitalização e da rápida emergência das tecnologias digitais serem visíveis no mundo, seus impactos sobre o crescimento econômico e sobre a produtividade não estão sendo adequada e precisamente capturados pelas técnicas de medição existentes.**

Para Ark (2016) o enigma do lento crescimento econômico pode ser encontrado no fato de que ainda estamos na "fase de instalação" da Nova Economia Digital. Nesse período, novas tecnologias emergem e avançam, impulsionando a criação de novas infra-estruturas e formas novas e superiores de se fazer as coisas, perturbando práticas e organizações estabelecidas. No entanto, os ganhos de produtividade podem não se tornar visíveis até a "fase de implantação", quando o novo paradigma tecnológico terá sido amplamente difundido e terá se tornado uma prática comum em todas as organizações, imprimindo seu pleno potencial em termos de economia e negócios, crescimento, produtividade e lucratividade.

Para Brynjolfsson, Rock e Syverson (2017) esse "tempo de maturação" é especialmente verdadeiro para as tecnologias consideradas de propósito geral (GPTs, na sigla em inglês)<sup>22</sup>. Para eles, quanto mais profundo e abrangente for o potencial transformador de uma tecnologia, maior será o intervalo de tempo entre a sua invenção/implantação inicial e o seu impacto total na economia e na sociedade.

Segundo os autores, existem duas principais explicações para esse relativo atraso entre o reconhecimento do potencial de uma nova tecnologia e seus efeitos mensuráveis. A primeira diz respeito ao tempo necessário para construir um estoque da nova tecnologia em tamanho suficiente para gerar um efeito agregado. A outra é que investimentos complementares são necessários para obter o benefício total da nova tecnologia, e leva tempo para descobrir e desenvolver esses complementos e para implementá-los.

O exemplo mais canônico dessa tendência talvez seja o caso da eletricidade. Embora o conhecimento dos avanços elétricos fosse bem conhecido já no final do século XIX, a eletrificação da fábrica não causou impacto no crescimento da produtividade até o início da década de 1920. Até esse período, apenas metade da capacidade de acionamento mecânico

---

<sup>22</sup> As GPTs são aquelas tecnologias que impactam o crescimento econômico e transformam tanto a vida doméstica como as formas pelas quais as empresas conduzem negócios, bem como são capazes de gerar inovações complementares. Os exemplos que rapidamente vêm à mente são motor a vapor, eletricidade, combustão interna, computadores e internet.

dentro das fábricas nos Estados Unidos havia sido eletrificada. Demorou pelo menos quatro décadas após a primeira central elétrica aberta para negócios para que a eletricidade estivesse sendo usada de maneira produtiva. Uma análise mais aprofundada entre a analogia dos computadores e o dínamo elétrico pode ser lida em “O Dínamo e o Computador: Uma Perspectiva Histórica do Paradoxo da Produtividade Moderna”, de Paul A. David (1990).

Mas por que demorou tanto tempo para a eletricidade tornar-se amplamente adotada? Segundo Brynjolfsson, Rock e Syverson (2017), as pessoas fixam-se nas maneiras atuais de fazer as coisas e se tornam incapazes de absorver novas abordagens. Por isso, há necessidade de instalação (e muitas vezes invenção) de capital complementar. Isso inclui investimentos em ativos tangíveis e intangíveis.

Nessa perspectiva, os investimentos em tecnologias da informação e comunicação (TIC) resultariam em benefícios para a produtividade dentro das empresas se fossem realizados, ao mesmo tempo, investimentos em mudanças organizacionais (redesenho de processos de negócios) e no treinamento de capital humano para nova estrutura de produção. Mas tais mudanças levam tempo e recursos adicionais, contribuindo para a inércia organizacional. As empresas são sistemas complexos e aquelas que estão tentando se transformar digitalmente, frequentemente, precisam reavaliar e reconfigurar não apenas seus processos internos, mas também suas cadeias de suprimento e distribuição.

A expansão do e-commerce no varejo também exemplifica bem a questão. O potencial do comércio eletrônico para revolucionar o varejo foi amplamente reconhecido e até mesmo superestimado na década de 1990. No entanto, apenas muito recentemente o comércio eletrônico se tornou uma força para os varejistas em geral. Os varejistas enfrentaram muitas dificuldades para adaptar seus processos de negócios e aproveitar ao máximo a Internet e o comércio eletrônico. Muitos investimentos complementares foram necessários, especialmente na construção de infraestrutura de distribuição e treinamento de clientes para o universo digital até que a participação do comércio eletrônico sobre todas as vendas do varejo passasse de 0,2%, em 1999, para perto de 10% em 2016.

Estudos da OCDE<sup>23 24</sup> também constataram que as tecnologias digitais podem ter impactos consideráveis no crescimento da produtividade, mas somente quando os investimentos em TIC são combinados com investimentos em ativos complementares, como desenvolvimento de habilidades digitais, mudanças organizacionais, investimento em infraestrutura digital e inovações de processo. Segundo a Organização, embora ainda não apareça nos dados agregados de produtividade, a transformação digital está começando a ter impactos na produtividade de empresas individuais e, cada vez mais, também em diversos setores econômicos.

Algumas empresas específicas e setores de fronteira estão observando crescimento da produtividade, pois segundo as análises da OCDE, têm sido capazes de absorver melhor o potencial das tecnologias em razão, principalmente, da capacidade de atrair funcionários com as habilidades certas para ajudá-las a adotar tecnologias digitais de forma eficiente.

---

<sup>23</sup> OECD (2019), Digital Dividend: Policies To Harness The Productivity Potential Of Digital Technologies.

<sup>24</sup> OECD (2019), Productivity Growth in the Digital Age.

À medida que a difusão da tecnologia aumentar entre empresas e indústrias, bem como aumentarem os investimentos complementares que as empresas precisam fazer em capital humano, mudanças organizacionais, inovação de processos, novos sistemas e novos modelos de negócios, os impactos da transformação digital na produtividade provavelmente surgirão nos próximos anos.

O problema de mensuração, por sua vez, foi apresentado em vários estudos econômicos (por exemplo, Mokyr, 2014; Alloway, 2015; Feldstein, 2015; Hatzius e Dawsey, 2015; Smith, 2015). Segundo essas análises, em geral, as estatísticas econômicas agregadas como PIB e produtividade não foram projetadas para capturar o valor criado por informação e dados. Normalmente os indicadores existentes concentram-se no valor de mercado de bens e serviços. Isso fazia sentido quando tais estatísticas foram desenvolvidas e quando o mundo estava preocupado essencialmente com quantas toneladas de aço ou de milho eram produzidas. Mas produtos digitais como a Wikipedia, o Google, o Facebook e o YouTube - por natureza - são geralmente gratuitos. Isso os torna praticamente invisíveis para as medidas da produção, mesmo que seu impacto no bem-estar e utilidade dos consumidores seja muito grande, ajudando-os a economizar tempo e recursos.

A exclusão de bens digitais do cálculo da produção é especialmente problemática nesses casos em que os consumidores podem trocar bens digitais gratuitos por bens de mercado. Considere os jornais. À medida que os consumidores mudam para fontes de notícias on-line gratuitas, o PIB diminui - porque ninguém está entregando dinheiro na banca de jornal em troca da notícia. Ironicamente, o PIB diminui mesmo que as pessoas estejam consumindo mais informações do que antes.

Introduzir os resultados da nova economia digital nas estatísticas, no entanto, não é tarefa trivial, pois pesquisadores e governos não conseguem ter uma medida clara do seu valor. Uma técnica para capturar seu valor poderia ser comparar bens digitais gratuitos a produtos similares que têm um preço. Um site de notícias gratuito, por exemplo, seria avaliado com base no preço de um site de notícias pago. Mas é difícil encontrar esse paralelo para boa parte dos bens e serviços digitais. Não há, por exemplo, prestadores de serviço similares a uma pesquisa do Google que façam cobrança para os usuários. Outro método seria estimar quanto custaria produzir bens e serviços digitais. O problema é que muitos bens e serviços digitais são produzidos pelo trabalho livre, como os milhões de pessoas que escrevem artigos da Wikipedia. O desafio estatístico, então, é justamente capturar o valor que consumidores dão para bens e serviços da nova economia digital que estão disponíveis gratuitamente ou a um preço muito baixo.

Portanto, ainda não há motivos para pessimismo em relação aos efeitos dos avanços tecnológicos sobre os resultados econômicos agregados, especialmente sobre a produtividade. À medida que se difundirem e possibilitarem mudanças culturais, organizacionais e de recursos humanos seus efeitos poderão se multiplicar e se traduzir em resultados positivos de produtividade.

## 6. ESTRATÉGIA DE TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DAS EMPRESAS

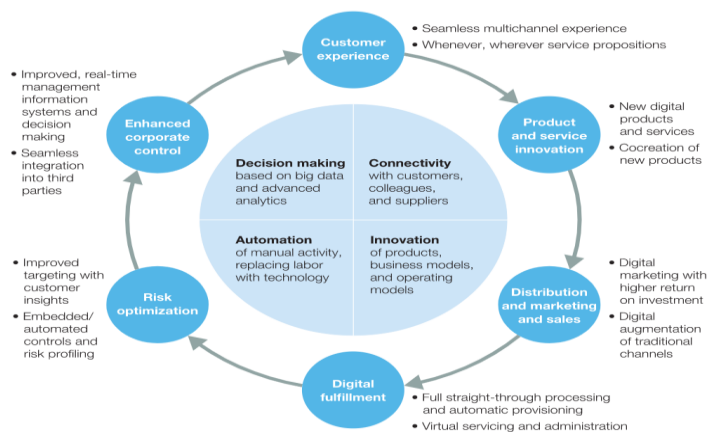
### 6.1 O que é Transformação Digital?

Nos primeiros dias de eletrificação, as empresas mantiveram os layouts de fábrica construídos em torno do local original do motor a vapor, embora não precisassem mais das conexões mecânicas do motor antigo para operar as máquinas. A história está se repetindo agora. Muitas empresas estão digitalizando as correias e polias de processos quando deveriam pensar de forma profunda e criativa sobre como usar o digital para operar e organizar-se de novas maneiras que criem novas oportunidades.

*It's not about technology. It's about business transformation.*

Transformação Digital consiste no estabelecimento de uma estratégia de jornada das empresas em que a integração de tecnologias digitais resulte em mudanças na forma como as empresas operam, exploram novas oportunidades de negócios e como elas agregam valor aos seus clientes. São duas as áreas de aplicação: tecnologias em busca de uma maior eficiência e produtividade do core business atual e a aplicação de tecnologias em busca de uma maior agregação de valor para os seus clientes, a partir de suas necessidades, em que novos produtos, serviços e modelos de negócios emergem e são revisados continuamente em ciclo rápidos de experimentação (**Figura 4**). Em ambas as aplicações, dados são os habilitadores dessa transformação.

**Figura 4: Ciclo dos Negócios Digitais**



Fonte: McKinsey. 2019. Digital can reshape every aspect of the modern enterprise<sup>25</sup>

Tal conceito foi cunhado a partir da experiência da ABDI em seus projetos, com empresas diretamente e a partir de literatura especializada. Abaixo, e de forma objetiva, as mais recomendadas (**Quadro 3 e Figura 5**).

### Quadro 3: Literatura básica sobre Transformação Digital

<sup>25</sup> <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/finding-your-digital-sweet-spot>





Delineando um quadro claro e detalhado, o Chasing Digital foi projetado para ajudar os líderes a re-projetar sua organização de baixo para cima, aproveitando seus pontos fortes para criar uma nova vantagem competitiva na economia digital.

Os fundamentos da transformação: desenvolver uma estratégia, cultivar uma cultura propícia, construir um desenho organizacional receptivo, construir capacidades digitais essenciais, aproveitar os dados e aproveitar a inteligência artificial.

Em um mundo onde o digital está mudando tudo, o Chasing Digital ajuda organizações a transitar além dos modelos de negócios antigos para adotar o novo paradigma digital e uma nova era de negócios.



Transformação Digital: repensando o seu negócio para a era digital é um caminho para ajudar empresas de todos os portes e segmentos a refletirem sobre esse universo que se impõe e a encontrarem alternativas estratégicas para se ajustarem aos novos tempos.

Com a autoridade de quem vem ajudando empresas como GE, Google, Toyota, VISA, SAP e IBM a fazerem sua transformação digital, e com o conhecimento de quem dirige os programas executivos de Digital Business Strategy e Digital Marketing da renomada Columbia Business School, David L. Rogers propõe uma análise profunda do que denomina "os cinco domínios da Transformação Digital: clientes, competição, dados, inovação e valor". Com esse framework, o autor consegue organizar o raciocínio em torno do tema e pavimentar o acesso à sua implementação.

Cont.

### Quadro 3. Literatura Básica sobre Transformação Digital (cont.)

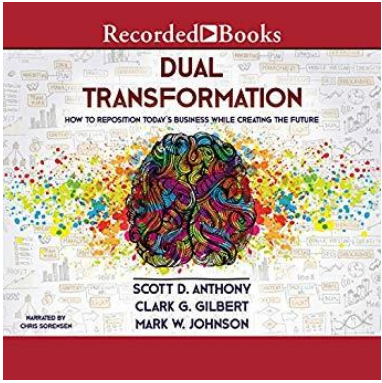
	<p>Em Dual Transformation, Scott Anthony, Clark Gilbert e Mark Johnson propõem uma abordagem prática e sustentável para um dos maiores desafios que os líderes enfrentam atualmente: transformar seu negócio diante de uma ruptura iminente.</p> <p>O Dual Transformation mostra como as empresas podem iniciar mudanças no mercado para se tornar mais forte e lucrativa, além de enfrentar a ameaça de interrupção dos seus negócios nessa nova era digital por não “jogar o jogo”.</p> <p>O autor define então uma transformação dual:</p> <p><b>Transformação A:</b> Reposicionar os negócios atuais para maximizar sua resiliência, por exemplo, como a Adobe corajosamente mudou de vender software empacotado para fornecer software como um serviço.</p> <p><b>Transformação B:</b> Criando um novo mecanismo de crescimento, por exemplo, como a Amazon se tornou o maior fornecedor mundial de serviços de computação em nuvem.</p> <p>Com base nas lições de diversas empresas, como Adobe, Manila Water e Netflix, e um estudo de caso da experiência de Gilbert em transformar sua própria empresa de mídia e publicação, o Dual Transformation orienta a jornada de criação da próxima versão das empresas, permitindo trabalhar para o futuro, em vez de ser interrompido por ele.</p>
--	---

Figura 5: Literatura complementar sobre Transformação Digital



Alguns exemplos de impacto das estratégias de transformação digital das empresas:

1. **Atividades / funções de negócios:** marketing, operações, recursos humanos, administração, atendimento ao cliente.
2. **Processos de negócios:** a otimização de processos de negócios é essencial nas estratégias de transformação digital e, na maioria dos setores, os casos incluem metas voltadas para o cliente.
3. **Modelos de negócios:** como funcionam os negócios, desde a abordagem de *go-to-market* e proposição de valor até as maneiras pelas quais a empresa busca ganhar dinheiro e efetivamente transformar seu core business, recorrendo a novas fontes e abordagens de receita.
4. **Ecossistemas de negócios:** as redes de parceiros e partes interessadas, bem como fatores contextuais que afetam os negócios, como prioridades e evoluções regulatórias ou econômicas. Novos ecossistemas são construídos entre empresas sobre o tecido da transformação digital, informação, em que dados e inteligência se tornam ativos de inovação.
5. **Gestão de ativos de negócios:** o foco estaria nos ativos menos tangíveis, como informações e formas de relacionamento com o cliente.

6. **Cultura organizacional:** a cultura organizacional é o que permite ou trava um processo de mudança ou adaptação. Se as pessoas não estiverem efetivamente engajadas, os sistemas se tornam subaproveitados ou mesmo inúteis.
7. **Ecossistema e modelos de parceria:** uma ascensão de abordagens de ecossistema de negócios totalmente cooperativas, colaborativas, co-criadoras, “co-competitivas”, levando a novos modelos de negócios e fontes de receita. Os ecossistemas serão fundamentais na economia como serviço e no sucesso da transformação digital.
8. **Abordagens de cliente, trabalhador e parceiro:** a transformação digital coloca as pessoas e a estratégia antes da tecnologia. A mudança de comportamento, expectativas e necessidades de qualquer parte interessada são cruciais. Isso é expresso em muitos subprojetos de mudança, nos quais a centralização no cliente, a experiência do usuário, o empoderamento do trabalhador, novos modelos de local de trabalho e a mudança na dinâmica do parceiro de canal. Para falar dos impactos de economia digital e como as empresas se transformam, ou enfrentam os desafios dessa nova economia é importante entender seu processo de digitalização.

## 6.2 Roadmap de digitalização das empresas

A transformação dos negócios digitais não é um estado, é uma jornada, guiada por três questões: por que, o quê e como transformar (**Figura 6**).

**Figura 6: Questões para a Transformação Digital nas empresas**



A pergunta **por que transformar** é o ponto de partida de todas as transformações de negócios digitais. Como a transformação é desafiadora, as organizações precisam ter clareza sobre a justificativa da mudança. De fato, algumas indústrias enfrentam ameaças mais eminentes do que outras.

A transformação de negócios digitais pode ser motivada por vários fatores. Em alguns casos, é proveniente de consumidores que estão mais bem informados do que nunca. Os consumidores de hoje estão procurando ativamente por um serviço aprimorado, preços mais baixos e níveis mais altos de qualidade. O fenômeno do showrooming em ambientes de varejo, nos quais os consumidores visitam lojas físicas para ver itens e depois encomendá-

los de fornecedores on-line, é um exemplo da crescente sofisticação dos clientes para buscar as melhores ofertas.

O ímpeto de transformação também pode vir de novos concorrentes com ofertas aprimoradas, melhores modelos de engajamento ou preços mais baixos. Há muitos exemplos de empresas como a Amazon ou o Google que entram em novos mercados provocando alteração no processo competitivo.

A pressão por mudança pode vir de tecnologias emergentes que permitem novos recursos. Essas novas tecnologias poderiam fornecer pontos de diferenciação competitiva se adotadas primeiro, ou internalizadas e integradas de novas maneiras. Por exemplo, a DHL e a startup QuiQui estão experimentando drones para entregar pacotes de remédios para residências, hospitais e clínicas, e a Sky Insurance e outros estão testando apólices de seguro de uso único, possibilitadas por uma combinação de análise avançada e aplicativos móveis.

Uma vez que a motivação para a transformação tenha sido esclarecida (a resposta para a pergunta do porquê da transformação), o próximo estágio da jornada começa - **o que transformar?** A transformação de negócios digitais pode assumir muitas formas e a transformação inteligente exige priorização.

Michael Wade define sete categorias que constituem os elementos mais importantes de uma cadeia de valor organizacional no que se refere à transformação digital:

1. o modelo de negócio (como uma empresa ganha dinheiro)
2. a estrutura (como uma empresa é organizada)
3. as pessoas (quem trabalha para uma empresa)
4. os processos (como uma empresa faz as coisas)
5. a capacidade de TI (como as informações são gerenciadas)
6. as ofertas (que produtos e serviços uma empresa oferece) e
7. o modelo de engajamento (como uma empresa se envolve com seus clientes e outras partes interessadas).

Após responder à questão de o que transformar, é importante ter uma ideia clara de onde a transformação é necessária, e em que ordem deve ser abordada. No entanto, saber o que fazer e como fazê-lo são dois desafios muito diferentes. Assim, chegamos à terceira pergunta: **como transformar?** Das três questões na jornada de transformação digital de negócios, essa questão é mais difícil de responder.

A necessidade de cada empresa, a sua área de atuação, suas prioridades, o seu desenvolvimento, seus conhecimentos ou disponibilidade de recursos financeiros são questões bastante particulares. A mesma estratégia de transformação digital que a Boticário adota, o BoticaLabs, ou a estruturação de uma área de inovação e novos negócios instituída pela Faber Castell para vender “criatividade” pode ser adotada por uma pequena empresa de baixa produtividade do ramo têxtil no interior de Caruaru? É claro que não.

Portanto, definem-se aqui, de forma bastante ampla sem ter a ilusão de querer alcançar a realidade particular de toda e qualquer empresa no Brasil (esse é o papel de intervenção dos

projetos da Agência no que tange a entender a sua persona), duas jornadas de transformação digital:

### 1. Negócios não incluídos digitalmente

- a. São empresas que desconhecem quase por completo os conceitos de digitalização, não dispõem de grandes recursos financeiros para investimentos, têm porte limitado para criar áreas ou destacar pessoas para trabalharem com foco exclusivo em digitalização, precisam ainda organizar fortemente seus processos internos (produção, comercial, gestão, marketing, etc) antes de aplicar de fato tecnologias;
- b. Aqui se enquadram empresas que não têm site ou mesmo wi-fi, com processos ainda muito manuais, pouca ou nenhuma infraestrutura tecnológica e;
- c. Não faz sentido falar de tecnologias avançadas, leia-se 4.0, ou conexão com startups por total falta de conhecimento desses temas.

### 2. Negócios incluídos digitalmente

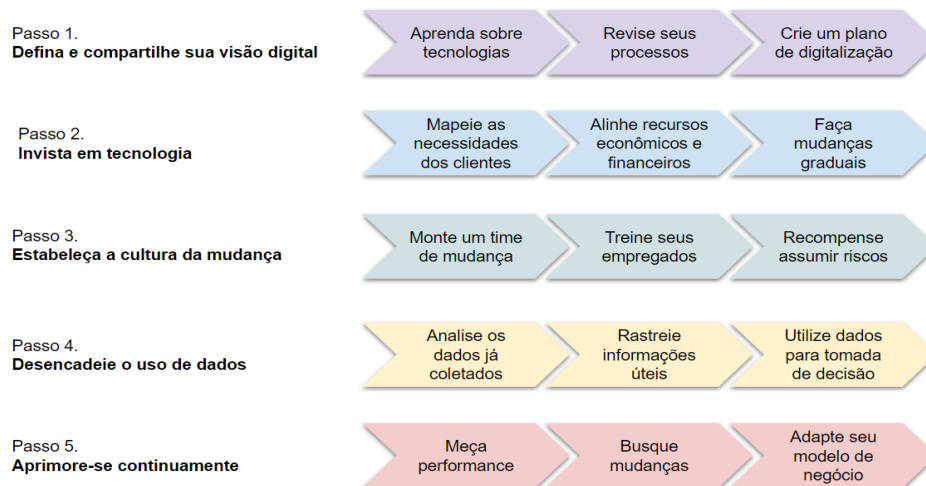
- a. São empresas que conhecem os conceitos de digitalização, dispõem de recursos econômicos e financeiros para investirem;
- b. Entendem os benefícios da digitalização e ganhos associados;
- c. O *board* usualmente cobra a transformação digital da empresa;
- d. Empresas que já investem em inovação e;
- e. Conhecem conceitos de tecnologias avançadas, como 4.0, e praticam inovação aberta em sua maioria.

São visões estabelecidas pelas principais consultorias no mundo (PwC, BCG, Accenture, etc) e consultores advindos de empresas que conseguiram implementar com sucesso as estratégias de transformação digital (David Rogers, George Westerman, Anthony Stevens, Scott D. Anthony, entre outros).

Para o roadmap em questão, toma-se por principal base a estratégia canadense “Digitize Now”, adaptada à realidade brasileira (**Figura 7**).



**Figura 7: Passos para a Transformação Digital nas Empresas**



Fonte: Adaptado de Business Development Bank of Canada. Digitize Now. How to Make the Digital Shift in Your Business.

## **PASSO 1. DEFINA E COMPARTILHE SUA VISÃO DIGITAL**

### **Aprenda sobre tecnologias digitais**

Como líder, é importante perceber que a mudança é inevitável. Comece aprendendo como as novas tecnologias estão redefinindo seu setor. Sente-se com os principais funcionários e analise as formas pelas quais as tecnologias digitais podem criar valor para o seu cliente. Então, defina sua visão. Onde você precisa estar para manter o sucesso daqui a cinco ou dez anos? Se você não sabe por onde começar ou se a tecnologia não é sua, não hesite em pedir ajuda externa. A mudança digital é importante para o sucesso da sua empresa, por isso, acerte-a.

### **Revise seus processos**

Mapeie seus processos de negócios e de produção para identificar gargalos e problemas de produção que você precisa solucionar antes de incluir tecnologias digitais. Analise cada área da sua empresa para ver o que está funcionando bem e o que não está. Veja a sua tecnologia atual, a maneira como você usa dados e quaisquer lacunas em competências ou recursos. Esse mapeamento também ajudará a identificar oportunidades de investimento em que a tecnologia pode ser usada para melhorar os processos corretos.

### **Crie um plano de digitalização**

Crie um plano de ação claro para adquirir e implementar tecnologias digitais. O plano deve incluir marcos-chave para o progresso, bem como etapas que sua empresa precisará adotar para maximizar os benefícios da tecnologia ou dos dados. Você também deve criar um planejamento de contingência, caso uma etapa não funcione.

## **PASSO 2. INVISTA EM TECNOLOGIA**

### **Mapeie as necessidades dos clientes**

As motivações de seus clientes e algumas das suas fraquezas operacionais devem motivar seu investimento em tecnologia. Por exemplo, um varejista que investe em tecnologias de rastreamento para fornecer entregas rápidas a seus clientes terá mais sucesso do que os concorrentes que não o fazem.

### **Alinhe recursos econômicos e financeiros**

Certifique-se de se cercar de funcionários talentosos e alinhe os recursos financeiros que permitirão a adoção de novas tecnologias. Muitos empreendedores pagam por projetos de tecnologia de seu dinheiro todos os dias e, em seguida, acabam espremidos, especialmente se os custos aumentam inesperadamente. Usar um empréstimo comercial pode ajudá-lo a evitar esse risco.

### **Faça mudanças graduais**

Um dos piores erros que as empresas podem cometer é implementar muitas mudanças, muito rapidamente. Comece com vitórias rápidas e tecnologias que tenham o melhor valor para o seu negócio.

## **PASSO 3. ESTABELEÇA A CULTURA DA MUDANÇA**

### **Monte uma equipe de mudança**

Construa uma equipe de funcionários influentes em todos os níveis para defender a transformação. Essa equipe ajudará você a liderar o caminho na adoção de tecnologia.

### **Treine seus funcionários**

A tecnologia digital mudará sua organização: as tarefas serão eliminadas, os papéis e responsabilidades serão transferidos, novas habilidades serão necessárias. Feche a lacuna com o treinamento. Comece listando as habilidades atuais de seus funcionários e, em seguida, desenvolva um plano para ajudar cada funcionário a se adaptar, com base em suas habilidades.

### **Recompense assumir riscos**

Para mudar, você tem que estar disposto a tentar coisas novas e aceitar o fracasso. Pode ser útil fornecer incentivos para assumir riscos. A chave é ver o fracasso como uma lição sobre como melhorar os processos.



## **PASSO 4. INCENTIVAR O USO DE DADOS**

### **Analise dados já coletados**

É útil começar pequeno com a coleta de dados, especialmente se você está apenas começando a pensar em como usar os dados da empresa. Na verdade, sua empresa provavelmente já está coletando uma quantidade significativa de dados.

### **Rastreie informações úteis**

Pergunte a si mesmo o que seus clientes querem e como você está perdendo dinheiro para seus concorrentes. Por exemplo, se você é um encanador ou electricista, pode começar a rastrear o tempo de serviço, o tempo de viagem até os trabalhos e o tempo gasto na loja para localizar peças ou equipamentos ausentes. Você também deve pensar sobre os dados que podem ajudar a aumentar suas margens e reduzir seus custos.

### **Utilize dados para tomada de decisão**

Os dados podem ajudá-lo a determinar qual será seu próximo produto, onde expandir as operações e como personalizar a experiência do cliente na Web. Garanta que as informações coletadas em uma parte de sua empresa sejam compartilhadas com outras partes. À medida que sua empresa cresce, você provavelmente quer investir em um sistema CRM ou ERP para coletar, armazenar, gerenciar e interpretar dados de diferentes atividades comerciais.

## **PASSO 5. APRIMORE-SE CONTINUAMENTE**

### **Meça performance**

Nós melhoramos o que medimos. Defina os principais indicadores de desempenho (KPIs) para cada um dos seus objetivos de negócios e revise-os regularmente. Peça aos funcionários que criem suas próprias ideias sobre como usar dados para melhorar os processos.

### **Busque mudanças**

Sua estratégia digital deve fazer parte de uma cultura de melhoria contínua. Tome medidas, meça resultados e faça mudanças para melhorar a situação. Repita a operação. Essa estrutura ágil garante que as mudanças em seu modelo de negócios, incluindo a adição de tecnologias mais avançadas, sejam baseadas nas necessidades reais dos clientes.

### **Adapte seu modelo de negócios**

Veja o que seus clientes estão fazendo com os produtos que você vende e use essas informações para desenvolver novos serviços e melhorias. Por exemplo, uma empresa que fabrica tratores agrícolas poderia cobrar uma taxa mensal para monitorar os tratores e mantê-los à distância. Outras empresas podem encontrar maneiras de se tornar mais lucrativas. Um varejista, por exemplo, pode usar dados de fila em tempo real para otimizar a equipe de

verificação de horário de pico, direcionar melhor o tráfego de filas ou oferecer check-outs de autoatendimento ou móveis.

A transformação digital para esse público está na agenda dos CEOs das empresas estabelecidas e muitos abordam o tópico fazendo duas perguntas iniciais:

- Quem deve ser responsável pela transformação digital?
- Qual é o melhor modelo, para organização, de transformação digital?

Estas são questões relevantes, e na pressa de se tornarem digitais, as empresas muitas vezes mergulham em uma mescla de projetos digitais sem primeiro ter desenvolvido um entendimento claro do que desejam realizar e de como planejam atingir esses objetivos. É recomendável que as empresas estabeleçam algumas metas abrangentes, selecionando um modelo digital que esteja em sintonia com sua organização e suas capacidades atuais e, em seguida, incorpore a digitalização estrategicamente em toda a organização.

Transformação digital não muda os princípios da essencial organizacional e da governança, mas interfere nas capacidades e nas formas de trabalho. Novos conceitos, ferramentas, formas de pensar e agir emergem: design thinking, experiência do usuário, produto mínimo viável, startups, 4.0, *corporate venture*, inovação aberta, plataforma, métodos ágeis, colaboração, entre outros.

Para as empresas “educadas”, que pensam em transformação digital, é necessário entender o norte para que sejam formuladas estratégias em um cenário digital. A principal referência nesse contexto é “Transformação digital: Repensando o seu negócio para a era digital”, de David Rogers. Ele elenca cinco domínios para guiar uma estratégia digital: **clientes, competição, dados, inovação e valor**. Entender cada um e identificar o grau de maturidade deles dentro do negócio pode, além de servir de ponto de partida para mudanças, fornecer um diagnóstico do próprio estágio de maturidade e crescimento digital.

Com a perspectiva dos cinco domínios propostos por Rogers, as empresas conseguem estabelecer um guia de transformação digital e passar a trabalhar com conceitos-chave que levarão até respostas e resultados diferentes do tradicional. São eles:

**Clientes:** as tecnologias digitais fazem com que se analise determinados aspectos a partir de uma nova ótica. Na transformação digital, um dos pontos iniciais a ser observado são os clientes. De acordo com Rogers, pensando em uma teoria convencional, os clientes eram interpretados como um aglomerado de atores impactados pelo marketing e a propaganda. Outro ponto, é que se esperava focar em um produto que pudesse abranger o máximo de clientes possíveis e usar mídias e mensagens de massa, falando com o maior número de pessoas ao mesmo tempo. Com a transformação digital, há uma transição entre os mercados de massa para a rede de clientes. Dessa forma, os clientes se conectam e interagem com as marcas e com os próprios pares. Por meio de ferramentas tecnológicas, as empresas também precisam redesenhar o processo que leva o cliente a descobrir e adquirir o produto ou serviço.

**Competição:** o próximo aspecto da transformação digital é sobre competição. Novamente, do ponto de vista tradicional, a competição e a cooperação não andavam juntas. Mas o mundo

sem fronteiras setoriais proposto pela transformação digital está mudando esse panorama. Os desafios estão mais em concorrentes que podem ser considerados estranhos ao setor do que aquelas empresas que são parecidas entre si. Também é importante citar que o modelo de negócio de plataforma tem permitido uma interação muito maior.

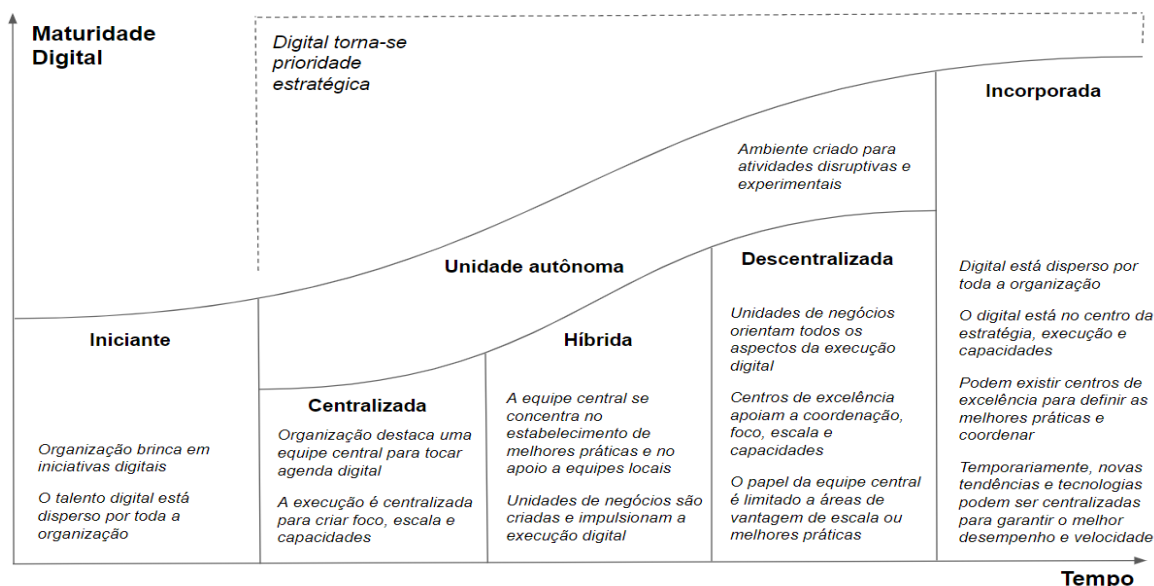
**Dados:** o que as empresas estão produzindo, como estão fazendo a gestão e, por fim, de que forma estão fazendo uso dos seus dados? Se antes os dados vinham a partir de pesquisas de clientes e inventários físicos, a transformação digital fez cair uma chuva de dados. E eles estão vindo de interações internas e externas. Mídias sociais, dispositivos móveis e outras ferramentas tecnológicas são ótimos meios para ter acesso a mais dados. O que permite fazer diferentes tipos de previsão, descobrir padrões e entregar mais valor. A inteligência dos dados sai de determinados setores e passa a influenciar o negócio por inteiro.

**Inovação:** inovação e transformação digital caminham lado a lado. Aqui, a inovação entra como o processo que é estabelecido para a criação de ideias até o lançamento no mercado. Mas não se pensa mais com o foco antigo, do produto finalizado e com alto custo. As tecnologias permitem que o aprendizado não acabe e que existam etapas de rápida experimentação, assim como protótipos de viabilidade mínima, os MVPs.

**Valor:** quando se fala em valor significa aquilo que o negócio entrega ao cliente. Com a transformação digital, a proposta de valor não é mais imutável, passa-se a acompanhar as necessidades que vão surgindo e sendo definida por elas. Para isso, é preciso estar sempre atento ao que é oportunidade e criar valor, não apenas esperar uma mudança se tornar crucial para tomar alguma ação.

Há diferentes modelos de transformação digital no mercado. O que se pretende com a proposta a seguir é apenas trazer os principais aspectos dessa jornada, baseada nas referências já mencionadas acima. Neste sentido, importa visualizar o tipo de organização na jornada de transformação digital (**Figura 8**).

**Figura 8: Tipos de organizações empresariais em relação à Transformação Digital**



Fonte: Adaptado de BCG. Digital Transformation<sup>26</sup>. 2019. Roadmap de transformação digital de empresas

No início deste processo, três questões são especialmente importantes:

1. **Qual é a ambição geral da empresa como empresa?** A Transformação Digital deve atuar a serviço dessa agenda, não como um esforço tangencial ou não relacionado a ela.
2. **Em que áreas críticas o digital acelera ou capacita de forma mais eficaz os objetivos corporativos?** A maioria das empresas não pode ser imediatamente digital em toda a organização. Em vez disso, elas precisam estabelecer prioridades que reflitam a oportunidade de inovação.
3. **Qual é o amadurecimento digital da empresa nessas áreas críticas hoje em dia?** A empresa deve ter as capacidades certas no lugar para que o digital funcione de forma eficaz.

Uma vez que uma empresa tenha definido sua estratégia digital, a próxima pergunta-chave é organizacional e está relacionada à integração versus separação de atividades digitais: **as atividades digitais devem residir dentro ou fora da organização atual?**

A criação de recursos digitais internamente, dentro de uma hierarquia existente, geralmente é a maneira mais fácil de integrar atividades digitais na estratégia, execução e desenvolvimento de talentos de uma empresa. Se um objetivo é incorporar digital no tecido da empresa o mais rápido possível, a opção interna é a melhor - e mais comum - abordagem.

<sup>26</sup> <https://www.bcg.com/digital-bcg/digital-transformation/overview.aspx>

Mas comprometer-se com a opção interna leva a inúmeras escolhas relacionadas sobre onde e como melhor localizar atividades digitais.

Muitas vezes, a primeira pergunta sobre organização digital feita pelos CEOs é se devem um criar uma área dedicada à transformação digital. Essa questão está subordinada a uma questão mais ampla que envolve três opções: **a empresa deseja centralizar suas atividades digitais, distribuí-las em todos os seus negócios ou criar um modelo híbrido?**

Se a estratégia de uma empresa requer coordenação e cooperação significativas entre empresas e funções, ou se a empresa precisa de um grande impulso digital, a centralização pode fazer mais sentido para atividades digitais e outras funções. Da mesma forma, se a atual expertise ou escala da empresa em digital é fraca, a centralização provavelmente faz sentido. Finalmente, as empresas que operam em um modelo de comando e controle tendem a gravitar em direção à centralização.

Uma abordagem centralizada tem forte visibilidade com a direção, o que significa que a equipe digital provavelmente terá os recursos e as pessoas necessárias para criar novos recursos e desenvolver práticas globais e de escala. Por outro lado, ao estabelecer uma equipe central, uma empresa corre o risco de que outras áreas da organização vejam essa equipe como um ponto fora de contato com a rotina de negócios. Para evitar essa percepção, a equipe deve constantemente se envolver com líderes de linha e trabalhar em iniciativas que esses líderes considerem relevantes.

O perfil das empresas que descentralizam o digital é oposto daquelas que favorecem a centralização. Uma estratégia descentralizada não depende da coordenação além das fronteiras e a tomada de decisões organizacionais é distribuída por toda a empresa. As áreas de negócio são responsáveis por suas atividades digitais, com o apoio de um ou mais centros de excelência.

Quando o digital se torna mais completamente incorporado na organização, as áreas de negócio da empresa terão mais facilidade para desenvolver uma cultura digital e recrutar membros de equipes digitais em vez de especialistas digitais que não estão acostumados a ter responsabilidades na linha de frente. A desvantagem dessa abordagem descentralizada é que o digital pode não ter o apoio da direção, colocando a transformação digital em desvantagem na competição com as prioridades de outras empresas.

Sob uma abordagem híbrida, os negócios de linha continuam a executar atividades digitais, mas trabalham em estreita colaboração com o centro em práticas recomendadas e outras formas de suporte. A transformação digital tem suporte da diretoria e as outras áreas de negócio responde, a empresa pode manter um bom equilíbrio entre consistência global e iniciativa local. Como no modelo descentralizado, no entanto, a transformação digital em um sistema híbrido corre o risco de competir e perder para outras prioridades. Cada parte deve ter clareza para as atividades digitais.

## ÁREA DEDICADA À TRANSFORMAÇÃO DIGITAL?

Algumas empresas criam uma unidade digital autônoma que opera independentemente dos negócios. Isso faz sentido quando as ambições digitais de uma empresa exigem modelos e recursos de negócios totalmente novos. Uma unidade digital autônoma também pode fazer sentido quando a organização principal resiste a mudanças ou quando é improvável que a empresa atraia talentos digitais ao seu núcleo.

A opção independente tem alguns aspectos positivos. Ele pode atuar como um terreno fértil para novas formas de pensar e trabalhar, e pode permitir que as empresas se movam rapidamente no início, com menos riscos de falha. A integração digital com uma unidade independente leva mais tempo, mas esse pode ser o preço de avançar se o core business for inicialmente hostil.

Unidades de transformação digital independentes podem parecer muito diferentes umas das outras. Embora as empresas deliberadamente configurem essas unidades fora da hierarquia, as unidades ainda podem refletir as estruturas, os processos e os incentivos tradicionais da hierarquia. A abordagem autônoma faz sentido quando é improvável que as atividades digitais criem raízes em escala dentro da hierarquia.

No outro extremo, algumas empresas projetam deliberadamente unidades autônomas para funcionar como nativos digitais. Conseqüentemente, essas unidades tendem a adotar as políticas e práticas de uma *startup*. Essa abordagem faz sentido quando uma empresa quer construir um negócio ou um conjunto de atividades para dobrar o portfólio da empresa.

Até certo ponto, as questões organizacionais e de governança digital descritas anteriormente são transitórias. As discussões sobre a estratégia digital e as capacidades digitais desaparecerão à medida que a estratégia digital se tornar uma estratégia da empresa.

## **7. RETRATO DA DIGITALIZAÇÃO NO BRASIL**

### **7.1 Desafios e oportunidades para digitalização do setor produtivo brasileiro**

Parece consensual entre os formuladores de políticas públicas no Brasil que o setor produtivo do país passa por problemas de competitividade e produtividade, sobretudo devido à especialização em produtos de baixo valor agregado e reduzida densidade tecnológica. Nesse sentido, torna-se importante repensar as práticas de intervenção a partir das condicionalidades conjunturais e estruturais pelas quais passa o país e buscar novas perspectivas que privilegiam uma abordagem sistêmica de ações para fortalecer a competitividade e a eficiência do setor produtivo brasileiro.

Na atualidade, a economia se rege primordialmente pela disponibilidade de informação e conhecimento e pela diferenciação, especificidade e capacidade inovadora dos agentes. A economia digital personifica as mudanças atuais na sociedade e na economia, sendo o trabalho intelectual e o conhecimento elementos centrais nas atividades. É importante que se encare uma estrutura produtiva como repositórios de conhecimento, tecnologia e inovação

munidos de instrumentos tangíveis e intangíveis, que proporcionem capacidade de aprendizagem e de adaptações frente às imposições da economia digital.

As políticas de caráter transversal (como no caso da digitalização), ao impactar de forma diferenciada a estrutura produtiva, favorecem processos inovadores em setores e subsetores pela sua relevância em termos de conhecimento e aprendizado, sendo centrais para a atender às necessidades de dinamização economia. Portanto, ações transversais impactam a estrutura produtiva industrial de modo específico, a depender da natureza de cada atividade desempenhada e do nível de maturidade produtiva e digital.

### 7.1.1 INFRAESTRUTURA DIGITAL E CONECTIVIDADE

O desenvolvimento da economia digital é indissociável da infraestrutura de telecomunicações. Não será possível viabilizar aplicações e serviços que dependam de um uso intensivo de dados sem a disponibilidade de conexões de rede cada vez mais rápidas, eficientes e seguras, especialmente em um mundo no qual espera-se uma crescente demanda por dados, gerados pelos bilhões de dispositivos que estão em operação e que entrarão em operação no futuro próximo.

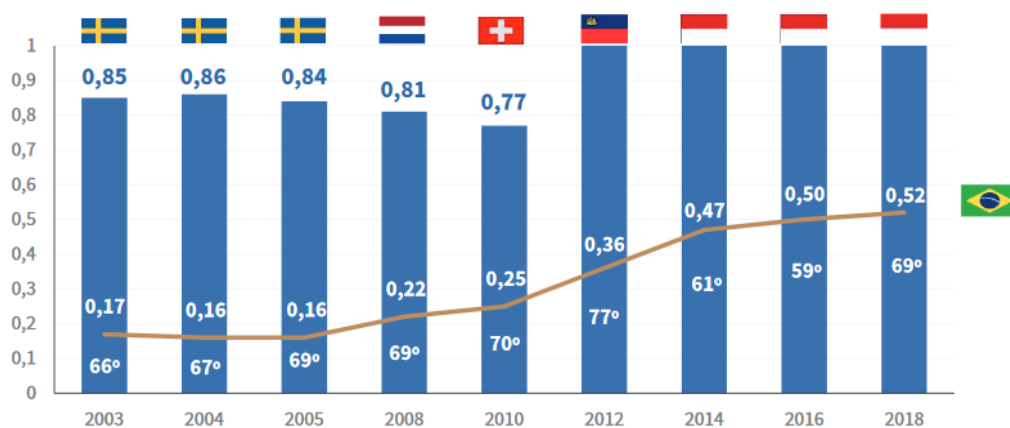
Uma estimativa apresentada pelo Cisco Visual Networking Index (2018) sugere que a Internet das Coisas será composta de 20 bilhões de dispositivos em todo o mundo até 2022, ou seja, mais de três objetos por pessoa. Muitos dispositivos conectados, incluindo aqueles que são alimentados por tecnologias digitais, como inteligência artificial (AI), exigirão a transmissão de enormes quantidades de dados. Da mesma forma, à medida que os dispositivos conectados se disseminam em setores críticos, como saúde ou energia, o funcionamento seguro e confiável dos sistemas relacionados dependerá de uma adequada infraestrutura de redes de comunicação.

A infraestrutura de telecomunicações no Brasil ainda precisa de atenção. O país ocupou a 69ª posição no ranking de Infraestrutura de Telecomunicações (Telecommunication Infrastructure Index) construído pelas Nações Unidas, a partir da análise de 193 países<sup>27</sup> (**Figura 9**).

---

<sup>27</sup> As Nações Unidas conduzem anualmente o Índice de Governo Digital (Index - EGDI) para o qual são avaliadas as posições dos 193 países analisados três elementos: serviços digitais, infraestrutura de telecomunicações e capital humano.

**Figura 9: Desempenho do Brasil em relação ao líder mundial no Índice de Infraestrutura de Telecomunicações (2003-2018)**



Fonte: Ministério do Planejamento Desenvolvimento e Gestão<sup>28</sup>, com base em dados do E-Government Survey produzido pelas Nações Unidas.

Parte considerável da população brasileira tem acesso à Internet<sup>29</sup>, sendo a banda larga móvel a principal plataforma de acesso, em razão do uso de celulares<sup>30</sup>. Além disso, as linhas móveis de 4G são as mais utilizadas no país (50% do total, seguidas das 3G com 31%; 2G com 12% e as linhas com aplicações máquina-a-máquina - M2M - com 7%)<sup>31</sup>. Seguindo uma tendência mundial, existem planos para uma evolução em direção à quinta geração de internet móvel, mediante implantação de serviços 5G até 2020. Essa tecnologia deverá atender às necessidades de multiconexões decorrentes da consolidação e disseminação da economia digital, provendo níveis de velocidade, latência<sup>32</sup> e custo que viabilizem a transferência de dados de maneiras que ainda não possíveis.

No entanto, um dos maiores desafios para conectividade no Brasil é expandir o alcance da banda larga fixa, especialmente por meio de tecnologias resilientes, como a fibra óptica, que suportam diversos serviços ofertados em território nacional. Atualmente, a banda larga fixa representa 31,05% do total de acessos<sup>33</sup>, registrando crescimento lento nos últimos anos. A maior parte desses acessos se dá por meio de cabos metálicos (**Tabela 1**). Tecnologias como fibra óptica e satélites ainda são menos utilizadas. No País, segundo dados da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), cerca de 35% dos municípios ainda não são atendidos por fibra óptica, estando a maioria destes municípios concentrados nas regiões Norte e Nordeste.

<sup>28</sup> Relatório de Informações Estratégicas: Governo Digital. Disponível em: <https://bit.ly/2Mihby4>

<sup>29</sup> Segundo dados do Google e Mackinsey (Índice de Maturidade Digital – 2019), O Brasil possui a 4ª maior população online do mundo.

<sup>30</sup> Segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD realizada em 2017 pelo IBGE sobre Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), o equipamento mais utilizado para acessar a Internet nas residências é o telefone móvel, usado por 99% dos municípios.

<sup>31</sup> Dados da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel). Disponível em: <https://bit.ly/2KadV5i>

<sup>32</sup> Latência é o tempo que leva para um sinal (bit) ou pacote de informação trafegar do computador ao seu destino.

<sup>33</sup> Dados da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel). Disponível em: <https://bit.ly/2KadV5i>



**Tabela 1: Acessos à banda larga fixa por tipo de tecnologia (2018)**

Acessos	Cabos Metálicos	Cabo Coaxial	Fibra Ótica	Rádio	Outras
9.372.372	77.693	9.157.692	112.560	15.108	9.319
7.561.152	5.516.370	0	2.044.782	0	0
5.942.508	5.444.697	0	465.393	19.166	13.252
8.256.060	1.841.215	365.260	3.298.519	2.230.800	520.266
<b>31.132.092</b>	<b>12.879.975</b>	<b>9.522.952</b>	<b>5.921.254</b>	<b>2.265.074</b>	<b>542.837</b>
<b>100,0%</b>	<b>41,4%</b>	<b>30,6%</b>	<b>19,0%</b>	<b>7,3%</b>	<b>1,7%</b>

Fonte: Panorama setorial de telecomunicações, Anatel (2019).

Com relação às velocidades experimentadas pelos usuários, indicador importante associado à avaliação da qualidade dos serviços de banda larga, observa-se no Brasil uma velocidade menor que em muitas economias desenvolvidas, tanto em banda larga fixa como móvel. Importante destacar que há muita heterogeneidade entre as velocidades registradas nas diversas regiões do País. Em geral, as velocidades médias mais rápidas foram observadas nas regiões Sudeste, Centro-oeste e Sul.

Segundo dados do Speedtest Global Index da Ookla (2018)<sup>34</sup>, a velocidade média de download em banda larga fixa no Brasil foi de 23,64 Mbps, enquanto a média das conexões mundiais foi de 58,66 Mbps. Os países que registraram a maiores velocidades foram: Cingapura (197.50 Mbps); Hong Kong (172.67 Mbps); e Coreia do Sul (144.76 Mbps). Para as conexões móveis, a média da velocidade para download, no Brasil, foi de 18,5 Mbps, enquanto a média mundial foi de 26,96 Mbps. Noruega (65.41 Mbps), Canadá (64.42 Mbps) e Coreia do Sul (63.81 Mbps) foram as mais bem posicionadas no ranking.

Em relação ao preço, em um setor com altos custos fixos, barreiras à entrada e elevada carga tributária, como é o caso do segmento de telecomunicações, a acessibilidade dos serviços de comunicação é diretamente afetada. Muitas pesquisas mostram que o alto custo para acessar e usar a Internet continua sendo um dos principais fatores que mantêm os brasileiros offline<sup>35</sup>. No entanto, os preços têm caído nos últimos anos. Entre 2010 e 2018, o preço médio mensal de 1 Mbps caiu 83%, passando de R\$ 21,18 para R\$ 3,50, segundo dados da Anatel<sup>36</sup>. O crescimento no número de prestadoras de pequeno porte (PPP) pode estar associado à queda dos preços, além de outros fatores. De acordo com dados da Anatel, o Brasil tem uma considerável quantidade de PPP, chegando a 9.486 em 2018. A maior parte dos municípios (78,2%) possui 5 ou mais prestadoras ofertando o serviço de banda larga fixa na localidade.

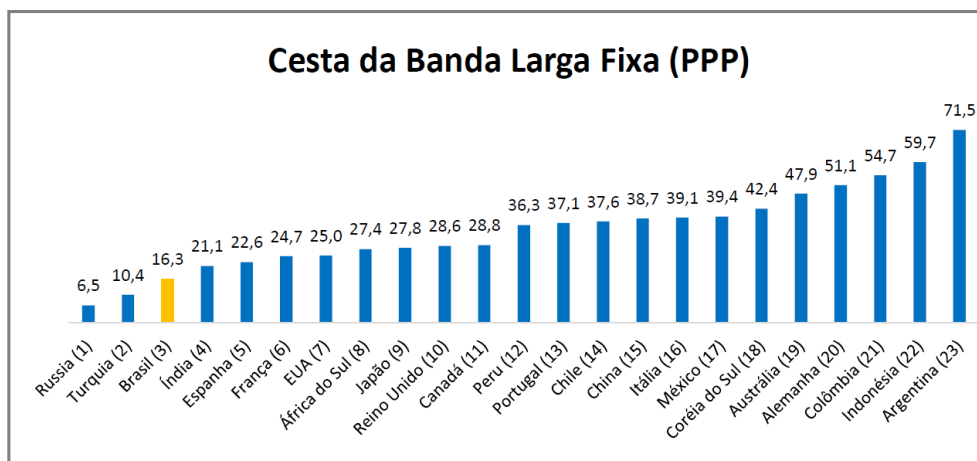
<sup>34</sup> Disponível em: <https://www.speedtest.net/global-index>.

<sup>35</sup> Segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD realizada em 2017 pelo IBGE sobre Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), 29% dos domicílios que não utilizam a internet alegaram como motivo os altos preços dos serviços.

<sup>36</sup> Panorama setorial de telecomunicações Jan/2019, Anatel. Disponível em: <https://cloud.anatel.gov.br/index.php/s/qoDYMdLPZf8m5UJ/download>

Conforme a pesquisa Teleco 2018<sup>37</sup> (**Figura 10**), o Brasil ficou na 3ª colocação no ranking de preços de utilização de banda larga fixa na faixa de velocidade de 1Mbps, considerando o poder de paridade de compra (Purchasing Power Parity - PPP).

**Figura 10: Valor da banda larga fixa para velocidade de download de 1Mbps (2017), em US\$ PPP**

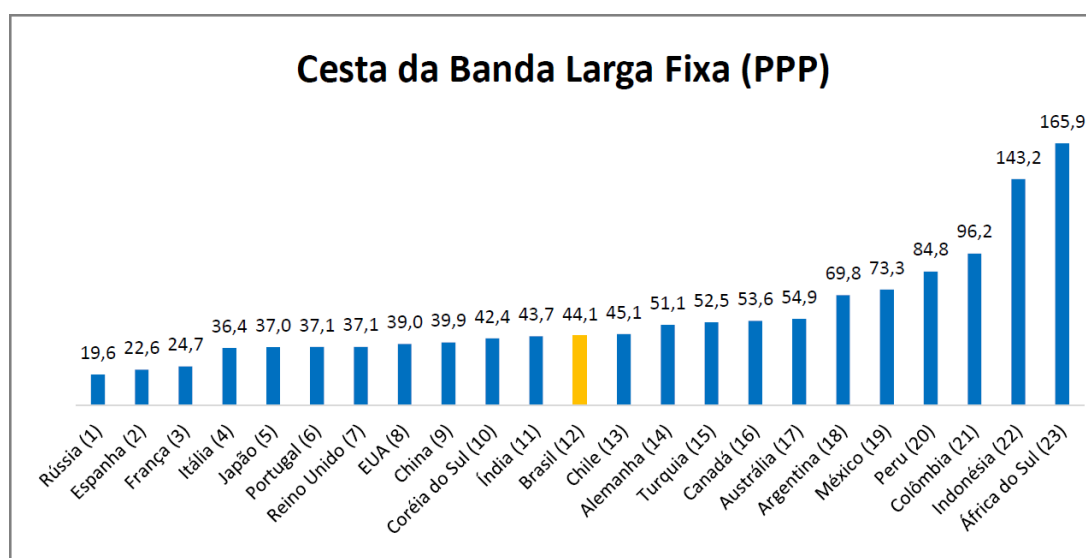


Fonte: Teleco (2018). Acessos à banda larga fixa por tipo de tecnologia

Para a faixa de velocidade de 30 Mbps, o Brasil ficou na 12ª posição do ranking de preços, considerando o poder de paridade de compra (**Figura 11**). Vale dizer que planos com velocidades mais altas ainda são mais caros no Brasil do que em muitos países.

<sup>37</sup> O Desempenho Comparado das Telecomunicações do Brasil - Preços dos Serviços de Telecomunicações. Disponível em: <https://bit.ly/2WzP1mf>

**Figura 11: Valor da banda larga fixa para velocidade de download de 30Mbps (2017), em US\$ PPP**



Fonte: Teleco (2018).

Em relação à carga tributária incidente sobre a banda larga fixa, dados do ICT Price Basket, divulgados em 2018 pela International Telecommunication Union (ITU)<sup>38</sup> revelaram que a carga tributária média estimada no Brasil é de 40%, a maior dos países analisados (**Tabela 2**). No caso da telefonia móvel, o mesmo percentual de 40% coloca o Brasil como o quarto país no mundo, atrás apenas do Sri Lanka, da Jordânia e da Turquia (**Tabela 3**). A carga tributária praticada no Brasil impacta diretamente no custo dos serviços oferecidos.

**Tabela 2: Carga tributária da banda larga fixa em países selecionados (2018)**

País	Posição	Total de Acessos	Percentual do mercado global	Carga Tributária	País	Posição	Total de Acessos	Percentual do mercado global	Carga Tributária
China	1º	378.540.000	37,9%	0,0%	México	11º	17.131.820	1,7%	16,00%
EUA	2º	109.838.000	11,0%	9,0%	Itália	12º	16.586.376	1,7%	22,00%
Japão	3º	40.390.640	4,0%	8,0%	Espanha	13º	14.473.888	1,4%	21,00%
Alemanha	4º	33.217.000	3,3%	19,0%	Canadá	14º	13.922.504	1,4%	13,00%
Rússia	5º	30.872.788	3,1%	18,0%	Turquia	15º	11.924.905	1,2%	23,00%
<b>Brasil</b>	<b>6º</b>	<b>28.670.016</b>	<b>2,9%</b>	<b>40,0%</b>	Vietnã	16º	11.269.936	1,1%	10,00%
França	7º	28.429.000	2,8%	20,0%	Irã	17º	10.057.769	1,0%	9,00%
Reino Unido	8º	26.015.818	2,6%	20,0%	Tailândia	18º	8.208.000	0,8%	7,00%
Coreia do Sul	9º	21.195.918	2,1%	10,0%	Austrália	19º	7.923.000	0,8%	10,00%
Índia	10º	17.856.024	1,8%	18,0%	Argentina	20º	7.870.222	0,8%	21,00%
*Total do mercado global em 2017 = 998.377.166							<b>Total % dos 20 maiores</b>		<b>83,6%</b>

Fonte: ITU (Measuring the Information Society Report - 2018, ICT Indicators database). Elaboração: ATC/ANATEL.

<sup>38</sup> Para detalhes relativos à metodologia empregada, ver ITU (2017) e informações disponíveis em: <https://bit.ly/2QzZKHK>.

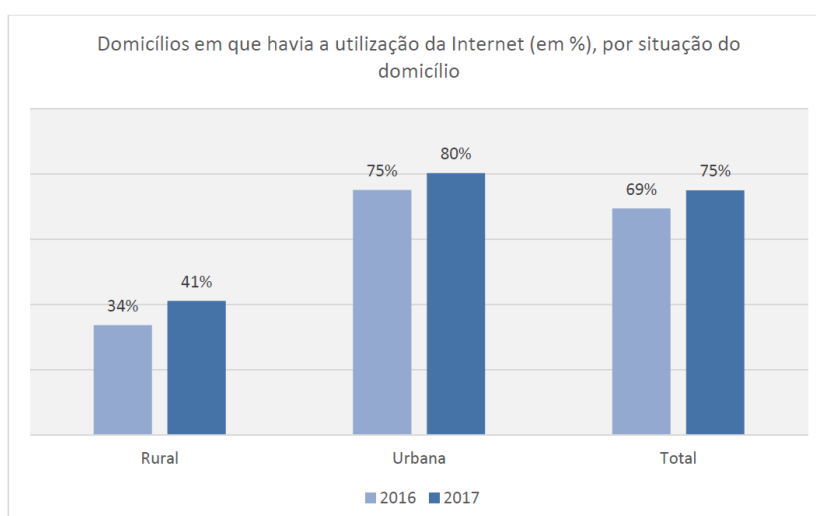
**Tabela 3: Carga tributária da telefonia móvel em países selecionados (2018)**

País	Posição	Total de Acessos	Percentual do mercado global	Carga Tributária	País	Posição	Total de Acessos	Percentual do mercado global	Carga Tributária
China	1º	1.474.097.000	19,2%	0,0%	Tailândia	11º	121.530.000	1,6%	7,00%
Índia	2º	1.168.902.277	15,2%	18,0%	Vietnã	12º	120.016.181	1,6%	10,00%
Indonésia	3º	458.923.202	6,0%	10,0%	Filipinas	13º	115.824.982	1,5%	12,00%
EUA	4º	395.881.000	5,2%	10,0%	México	14º	114.326.842	1,5%	16,00%
<b>Brasil</b>	<b>5º</b>	<b>236.488.548</b>	<b>3,1%</b>	<b>40,0%</b>	Alemanha	15º	106.000.000	1,4%	19,00%
Rússia	6º	227.341.873	3,0%	18,0%	Egito	16º	102.958.194	1,3%	15,00%
Japão	7º	170.128.499	2,2%	8,0%	África do Sul	17º	91.878.275	1,2%	14,00%
Bangladesh	8º	145.113.669	1,9%	21,0%	Irã	18º	87.106.508	1,1%	9,00%
Nigéria	9º	144.920.170	1,9%	20,0%	Itália	19º	83.871.543	1,1%	22,00%
Paquistão	10º	144.525.637	1,9%	32,0%	Reino Unido	20º	79.173.658	1,0%	20,00%
*Total do mercado global em 2017 = 7.683.301.674							Total % dos 20 maiores		72,7%

Fonte: ITU (Measuring the Information Society Report - 2018, ICT Indicators database). Elaboração: ATC/ANATEL.

Deve-se acrescentar que, no Brasil, algumas áreas geográficas ainda não estão adequadamente conectadas. Segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – PNAD, realizada em 2017 pelo IBGE, sobre Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), nas zonas rurais o percentual de acessos cai consideravelmente, com apenas 41% dos domicílios conectados, contra 80% na zona urbana (**Figura 12**). A carência de infraestrutura de acesso nas áreas rurais pode dificultar, por exemplo, adoção de tecnologias voltadas à agricultura e pecuária de precisão, que venham depender da Internet. A disparidade de infraestrutura de algumas áreas para o provimento de serviços de telecomunicações pode ser creditada à expectativa de retorno de investimento relativamente baixa, resultante dos altos custos de implantação e operação dos serviços.

**Figura 12: Percentual de domicílios com acesso à Internet, por área rural e urbana (2016 - 2017)**



Fonte: PNAD Contínua TIC, IBGE (2017).

Apesar da consistente evolução dos acessos nos últimos anos, há um caminho longo a ser percorrido no que se refere à universalização do acesso à banda larga, assim como ocorreu com a telefonia fixa. A dimensão territorial do país, o custo de expansão da rede e a limitação

de recursos públicos restringem à ampliação do acesso à banda larga de modo pleno. No entanto, é preciso conectar mais pessoas, uma vez que isso é fundamental para a inclusão social e a aplicação generalizada das tecnologias digitais em áreas como educação, cultura, saúde e segurança. Importa considerar que a expansão da banda larga tem efeito positivo e significativo sobre o PIB. Em média, a ampliação de 1% do acesso à banda larga acarreta um aumento de 0,077% no PIB<sup>39</sup>.

As restrições significativas de acesso e conectividade no Brasil são uma preocupação entre as empresas, especialmente entre aquelas que demandam serviços de alta capacidade tecnológica como fator de competitividade. Apesar da quase totalidade (99%) das empresas brasileiras com dez ou mais pessoas ocupadas utilizarem computador e 98% delas contarem com acesso à Internet, no que diz respeito ao acesso em banda larga, observa-se significativa heterogeneidade do porte empresarial. Enquanto apenas 37% das empresas com 10 a 49 pessoas ocupadas possuem acesso à banda larga no país, esse valor sobe para 60% em empresas na faixa de 250 ou mais pessoas ocupadas (RAUEN,2018)<sup>40</sup>.

Pesquisa realizada pela PricewaterhouseCoopers (PWC)<sup>41</sup>, em 2016, com 26 países, revelou que 18% das empresas apontavam a lenta expansão da infraestrutura tecnológica básica como um desafio para a implementação da indústria 4.0 em larga escala. No Brasil, esse percentual alcançou um patamar ainda mais elevado: 26% das citações relativas aos principais desafios ou inibidores para construir capacidades de operações digitais nas empresas incluíram essa restrição.

A Sondagem Especial Indústria 4.0 da Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2016)<sup>42</sup> também revela que, entre as barreiras externas à empresa que dificultam a adoção de tecnologias digitais, 26% dos entrevistados incluem a infraestrutura de telecomunicações do País, apenas menos citada do que a carência de trabalhadores qualificados, com 30% das menções. Para o subconjunto das grandes empresas, a insuficiente infraestrutura de telecomunicações do país aparece em primeiro lugar entre as barreiras identificadas, superando, inclusive, a falta de trabalhadores qualificados (30% e 28% das citações, respectivamente). Quando questionados acerca das medidas que o governo deveria tomar para acelerar a adoção de tecnologias digitais, 46% dos respondentes mencionam a promoção do desenvolvimento da infraestrutura digital (banda larga, sensores) como primeira opção.

Cabe acrescentar que a expansão e consolidação de cidades inteligentes (*smart cities*)<sup>43</sup> também depende da implantação de infraestrutura digital. Antes que uma cidade possa se

---

<sup>39</sup> CARVALHO, A. Y.; MENDONÇA, M. J.; SILVA, J. J. Avaliando o efeito dos investimentos em telecomunicações sobre o PIB. Brasília: IPEA, 2017. (Texto para Discussão, n. 2336). Disponível em: <https://bit.ly/2VBX51s>.

<sup>40</sup> RAUEN, Cristiane Vianna (2018). Inovação empresarial num contexto de transformação digital da economia mundial: desafios para o Brasil. In: TIC Empresas 2017 - Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Empresas Brasileiras, CETIC, São Paulo.

<sup>41</sup> PWC - PRICEWATERHOUSECOOPERS. Pesquisa global indústria 4.0: relatório Brasil - Indústria 4.0: Digitização como vantagem competitiva no Brasil. PWC, 2016a. Disponível em: <https://pwc.to/2HYafmn>.

<sup>42</sup> CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Sondagem especial, 66, Indústria 4.0. Confederação Nacional da Indústria. Brasília: CNI, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2HC5kFE>.

<sup>43</sup> The International telecommunications Union (ITU) propôs a seguinte definição: “ é uma cidade inovadora que utiliza tecnologias de informação e comunicação e outros meios para melhorar a qualidade de vida,

tornar inteligente, ela precisa estar conectada. Essa infraestrutura inclui uma rede de sensores e dispositivos de coleta de dados, redes de banda larga e sem fio, bem como plataformas nas quais os dados podem ser armazenados e compartilhados. Cidades em todo o mundo estão priorizando maiores velocidades de banda larga fixas e móveis e latência reduzida, que são necessárias para suportar o crescente uso de dados por parte dos residentes e a melhora na entrega de serviços públicos (transporte, energia, segurança, etc.).

Portanto, é fundamental criar condições para a realização de investimentos em infraestrutura, a fim de favorecer a disseminação de tecnologias digitais. Além disso, é importante garantir a evolução do marco legal e regulatório de telecomunicações, estabelecendo prioridades para expansão das redes de alta capacidade e aumento da cobertura de redes de acesso. Vale frisar que tramitam no Congresso Nacional diversas iniciativas com esse propósito<sup>44</sup>.

Cabe à ABDI, uma vez que a questão da infraestrutura é condição indispensável para o desenvolvimento da economia digital, incentivar a experimentação de modelos tecnológicos, de negócios e de financiamento colaborativos em infraestrutura, beneficiando a inovação e o crescimento no ecossistema digital.

### 7.1.2 CAPITAL HUMANO E HABILIDADES DIGITAIS

Por “capital humano” entende-se os conhecimentos e as habilidades que as pessoas possuem e que lhes permitem criar valor no sistema econômico global.

As mudanças tecnológicas proporcionadas pelo fenômeno da digitalização estão estabelecendo formas de criação de valor baseadas em habilidades e talentos altamente especializados, que ainda não estão plenamente difundidos. A maneira como as nações irão impulsionar essas competências e desenvolver seu capital humano nesse cenário será determinante para seu sucesso no longo prazo.

Estudos têm revelado que o investimento em tecnologias digitais pode ter impactos positivos consideráveis na economia, mas somente quando combinados com investimentos em ativos complementares, dentre os quais destaca-se o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades digitais. Por que isso importa? Em primeiro lugar, a produção de produtos e serviços digitais requer habilidades em tecnologias de informação e comunicação. Em segundo lugar, os trabalhadores, em uma gama crescente de ocupações precisam de habilidades para usar as tecnologias de forma eficaz. Finalmente, o desenvolvimento de habilidades em tecnologias da informação e comunicação (TIC) são cruciais para o uso efetivo e difusão das tecnologias digitais pelos indivíduos em suas vidas diárias.

Embora haja um reconhecimento de que o perfil de habilidades dos cidadãos e dos trabalhadores será muito diferente do passado, as habilidades necessárias para progresso no

---

eficiência da operação e serviços urbanos e competitividade, garantindo que atenda às necessidades das gerações presentes e futuras no que diz respeito aos aspectos econômicos, sociais e ambientais. "Veja Smart Sustainable Cities: Uma análise das definições, ITU-T Focus Group em Smart Sustainable Cities, 2014.

<sup>44</sup> Tramitam na Câmara e no Senado projetos que visam, por exemplo: revisar a Lei Geral de Telecomunicações (PLC nº 79/2016) e atualizar o regime jurídico que rege o Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações – FUST (PL nº 6413/2016 e PLS nº 125/2017).

universo digital ainda são difíceis de identificar, devido às rápidas mudanças tecnológicas. Nesse novo ambiente, as pessoas devem se preparar para trabalhos que ainda não existem, tecnologias que ainda não foram inventadas e problemas que ainda não são reconhecidos como tais.

Com base em estudos da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE (2016)<sup>45</sup> e do International Telecommunication Union – ITU (2018)<sup>46</sup>, as habilidades digitais podem ser classificadas em quatro conjuntos principais: i) habilidades genéricas em TIC; ii) habilidades avançadas em TIC; iii) habilidades complementares e iv) habilidades de base. As habilidades genéricas são aquelas que nos permitem executar tarefas básicas e sermos funcionais no mundo digital, abrangendo, por exemplo, uso de computadores e tecnologia touchscreen, uso de e-mail e pesquisa online. Por sua vez, as habilidades avançadas são aquelas necessárias para especialistas em profissões de TIC, como programação de computadores e gerenciamento de redes. Globalmente, tem havido uma demanda crescente por empregos que exigem habilidades avançadas, entre eles, inteligência artificial (IA), big data, codificação, segurança cibernética, Internet das Coisas (IoT), desenvolvimento de aplicativos móveis, plataformas de e-commerce, entre outros. Já as habilidades complementares são aquelas necessárias para execução de tarefas associadas ao uso de TIC, como solução de problemas, comunicação, capacidade de planejamento, flexibilidade, competências de raciocínio e habilidades sociais e emocionais. Por fim, as habilidades de base são aquelas que se constituem como um pré-requisito para o desenvolvimento das habilidades exigidas na economia digital e referem-se à proficiência em leitura e números.

Educação formal e qualificação profissional são essenciais para formar essas habilidades, preparar a sociedade para o mundo digital e para o trabalho do futuro. Uma população mais instruída, com acesso a melhor educação formal, está mais preparada para se adaptar às novas tecnologias (utilizar e desenvolver), inovar e competir em nível global. Ao mesmo tempo, profissionais melhor capacitados são capazes de participar mais ativamente da força de trabalho e de atender às necessidades de uma economia competitiva.

Mudanças na educação e na qualificação profissional levam tempo para gerar efeitos. Por isso, nações com debilidades nesses aspectos precisam prontamente avançar em direção à promoção de reformas para que a ausência de habilidades e competências não se torne um empecilho à sua transformação digital.

---

<sup>45</sup> OCDE, 2016. Skills for A Digital World. Disponível em: <https://bit.ly/2WAaoEI>.

<sup>46</sup> ITU, 2018. Digital Skills Toolkit. Disponível em: <https://bit.ly/2E43RnW>.



## Capital Humano no Brasil: sistema de educação e mercado de trabalho

Segundo diversos índices e comparativos internacionais, o Brasil apresenta uma importante lacuna no desenvolvimento de profissionais com perfil e habilidades para atender às demandas atuais e futuras da economia digital, que dependem em grande medida de conhecimentos em TIC e da formação em áreas como ciência, tecnologia, engenharia e matemática (conhecidas pela sigla inglesa STEM).

Apesar dos avanços obtidos na nova Base Nacional Comum Curricular do Ministério da Educação (2017)<sup>47</sup>, ainda existem lacunas no preparo dos estudantes brasileiros para os desafios do século XXI, uma vez que assuntos como design, economia, negócios e empreendedorismo, criatividade e inovação, mídia e tecnologias da informação e comunicação, não são tratados ou são abordados apenas de maneira indireta.

Segundo o Global Human Capital Index 2017, elaborado pelo Fórum Econômico Mundial<sup>48</sup>, o Brasil ocupou 77º lugar num ranking de 130 países analisados. A posição indica que o País ainda tem que empreender grandes esforços adicionais para alinhar a qualidade de sua educação e os conhecimentos e habilidades de seus profissionais às demandas da economia digital.

No mesmo sentido, o Global Competitiveness Index 2018 colocou o Brasil na posição 94ª, de um total de 140 países analisados, no que diz respeito ao pilar de Skills (Talentos/Habilidades). Esse pilar avalia a capacidade de educar, treinar e atrair talentos, estabelecendo uma distinção entre força de trabalho atual e futura.

A qualidade da educação no Brasil é um importante indicador que tem contribuído para o fraco desempenho do País nos diversos indicadores internacionais. Na avaliação do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), promovida pela OCDE, relativa ao ano de 2015 (edição mais recente)<sup>49</sup>, o Brasil ocupou a 63ª posição em ciências, a 59ª em leitura e a 66ª colocação em matemática, de um total de 70 países que participaram da avaliação (**Figura 13**). Portanto, as habilidades de base, pré-requisito para o desenvolvimento de competências digitais genéricas e avançadas, não estão sendo adequadamente transmitidas pelo sistema de educação formal do País.

---

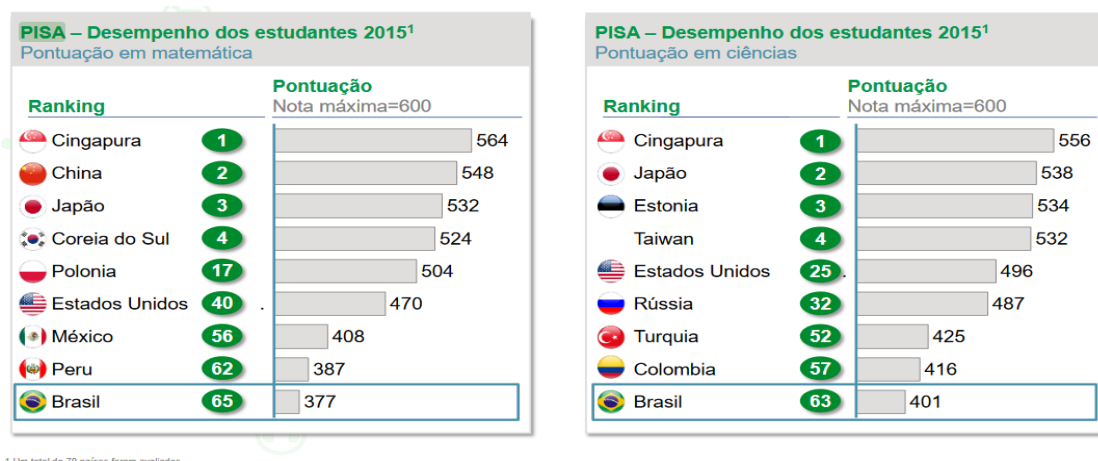
<sup>47</sup> Até o final de 2019, a Base Nacional Comum Curricular deverá ser implantada em todas as escolas. Disponível em: <https://bit.ly/2uLz78O>.

<sup>48</sup> Disponível em: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Global\\_Human\\_Capital\\_Report\\_2017.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Human_Capital_Report_2017.pdf)

<sup>49</sup> Resultados da última rodada do Pisa de 2018 deverão ser divulgados em dezembro de 2019.



**Figura 13: Desempenho de estudantes brasileiros em matemática e ciências no PISA (2015)**

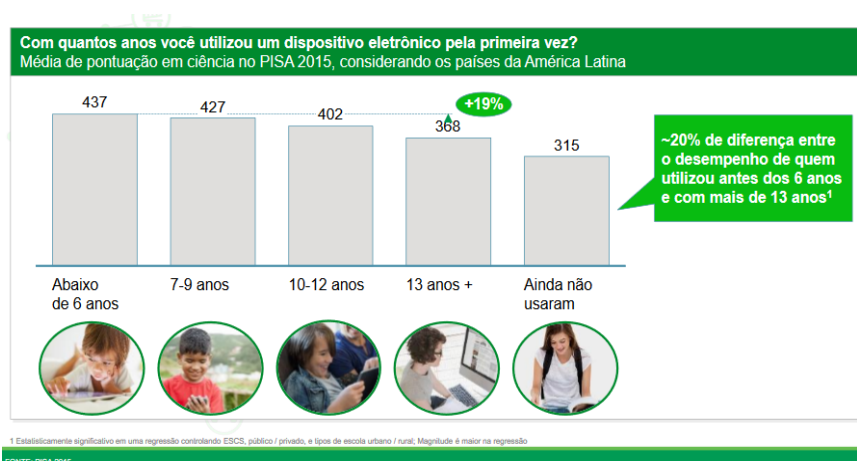


Fonte: Relatório da Política Nacional de IoT (BNDES), a partir de dados do Pisa, 2015 (OCDE)

Outro aspecto notável na compreensão do panorama do Brasil na dimensão Capital Humano, diz respeito à baixa disponibilidade de tecnologia na prática educacional. Tomando-se como base de comparação o número de alunos por computador nas escolas, segundo dados do PISA, observa-se defasagem do Brasil tanto em relação a países de economias desenvolvidas quanto a países economicamente comparáveis. Enquanto no Brasil o índice é de 24 alunos por computador, na Austrália e no Reino Unido a relação é de 1 aluno para um computador, e no Chile e Argentina é de 7 e 11 alunos para um computador, respectivamente.

Apesar de ser um tema ainda em debate, há muitos estudos que apontam que a exposição à tecnologia ainda na infância (de forma supervisionada) pode ser benéfica para o desempenho escolar e desenvolvimento de habilidades digitais. Segundo o PISA 2015, há uma correlação positiva entre a idade na qual estudantes utilizaram um dispositivo eletrônico pela primeira vez e a pontuação em ciências (**Figura 14**).

**Figura 14: Relação entre a exposição a tecnologias na infância e o desempenho escolar (2015)**



Fonte: BNDES (2018), a partir de dados do Pisa, 2015 (OCDE)<sup>50</sup>

Ainda que algumas tecnologias estejam disseminadas entre a população, especialmente pelo uso de dispositivos móveis, a incorporação de tecnologia na rotina pedagógica ainda permanece um desafio. Segundo dados da Pesquisa TIC Educação (2017), conduzida pelo Cetic<sup>51</sup>, 98% das escolas urbanas possuíam ao menos um computador de mesa, 82%, computador portátil, e 28%, tablet. Ainda que haja computadores nas escolas, o seu uso nem sempre está disponível para os alunos. Em 2017, 21% das escolas urbanas (públicas e particulares) que possuíam computador (de mesa, portátil ou tablet) não disponibilizavam seu uso para os alunos. Com relação à conectividade, 91% das escolas contavam com conexão sem fio à Internet, no entanto, desse total apenas 30% liberavam o acesso à rede para os alunos.

No ambiente rural, apenas 43% das escolas possuíam computador de mesa em funcionamento, 34% possuíam computador portátil e 4% possuíam tablet. Uma análise mais aprofundada dos percentuais mostra que os desafios são ainda maiores quando se avaliam os dados de uso pedagógico. Apenas 22% das escolas possuíam computadores de mesa disponíveis para a utilização dos estudantes, 13% possuíam computadores portáteis e 2%, tablet. Em 2017, apenas 36% das escolas localizadas em áreas rurais possuíam acesso à Internet. Destas, 69% contavam com rede sem fio e 28% delas permitia o acesso aos alunos.

Mero acesso à computadores e internet não é suficiente para garantir melhor desempenho dos alunos. O efeito das tecnologias nos resultados escolares depende de como elas são integradas à sala de aula para apoiar as práticas de ensino e aprendizagem. Um bom nível de conhecimento digital dos professores é essencial para tirar o máximo proveito das tecnologias. No Brasil, porém, conforme a mesma pesquisa do Cetic, a ausência de curso específico para utilizar computador e Internet na escola em que lecionam foi citada por 51% dos professores quando questionados sobre as barreiras para a implementação das tecnologias nas práticas pedagógicas.

<sup>50</sup> BNDES, 2018. Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil. Disponível em: <https://bit.ly/2KduEWn>

<sup>51</sup> Cetic, 2018. TIC Educação 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2R9y391>

Com relação ao mercado de trabalho, um dos aspectos que mais se sobressai na discussão sobre os desdobramentos relacionados à incorporação das tecnologias nos novos processos produtivos diz respeito à carência de pessoas com formação adequada na área das tecnologias de informação. Uma pesquisa do Google em parceria com a consultoria McKinsey (*Digital Skills Index*) revelou que no Brasil, apesar de 70% da população usar redes sociais e passar em média mais de 9 horas por dia conectada, faltam habilidades no uso de ferramentas de criação e programação; o País registrou o índice de 1,8 nesse quesito, numa escala máxima de 5. O estudo estima que uma qualificação maior dos brasileiros em competências digitais poderia adicionar US\$ 70 bilhões ao PIB do País até 2025.<sup>52</sup>

Muitas empresas brasileiras relatam dificuldades em encontrar trabalhadores com habilidades necessárias para atender às demandas do mundo atual. Segundo dados da OCDE (2017)<sup>53</sup>, apenas 15% dos graduados do ensino superior no Brasil obtêm um diploma em uma área STEM, uma das menores participações de todos os países da OCDE (média da OCDE, 23%), mas semelhante à de outros países latino-americanos, como a Argentina (14%) e Colômbia (13%).

Dados da Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (BRASSCOM) também revelam que formaram em cursos de Tecnologia da Informação e Comunicação no Brasil, em 2017, 46 mil pessoas. No entanto, o setor estima que haverá, até 2024, uma demanda por pelo menos 80 mil funcionários da área de TICs, ao ano (total de 420 mil profissionais entre 2018 e 2024).

A reversão dessa tendência passa não apenas pela introdução de disciplinas relacionadas à computação e tecnologia na educação básica, mas também pelo estímulo ao ensino técnico. Muitos países da OCDE usam programas de ensino técnico e profissionalizante como forma de ajudar jovens e adultos a adquirir habilidades práticas e transitar mais facilmente para o mercado de trabalho. O Brasil tem atualmente uma das trilhas vocacionais menos desenvolvidas em relação aos países da OCDE, tendo apenas 9% do total de alunos do ensino médio matriculados em programas técnicos e profissionais. A proporção de alunos matriculados nesses programas é de pelo menos 25% em outros países da América Latina com dados disponíveis (Chile, Colômbia, Costa Rica e México) e 46%, em média, nos países da OCDE<sup>54</sup>.

Outra alternativa para suprir a ausência de mão de obra capacitada é aproximar os cursos e currículos universitários das necessidades do mercado, para garantir que vagas criadas pelas empresas sejam preenchidas.

A atração de profissionais estrangeiros também é prática adotada por vários países para atender à demanda do mercado por profissionais qualificados, mas que não é promovida no Brasil. Nos últimos anos, o número de pesquisadores e profissionais qualificados que deixaram o Brasil vem aumentando. Em 2015, 49.735 pesquisadores deixaram o Brasil rumo a universidades estrangeiras, especialmente para Estados Unidos e Europa, segundo dados da Capes e do CNPq, reforçando o fenômeno conhecido como “brain drain” ou “fuga de cérebros”. Além dessa tendência, o Brasil não atrai de maneira significativa talentos

---

<sup>52</sup> Google e McKinse, 2019. Índice de Maturidade Digital. Disponível em: <https://bit.ly/2WFF1IV>

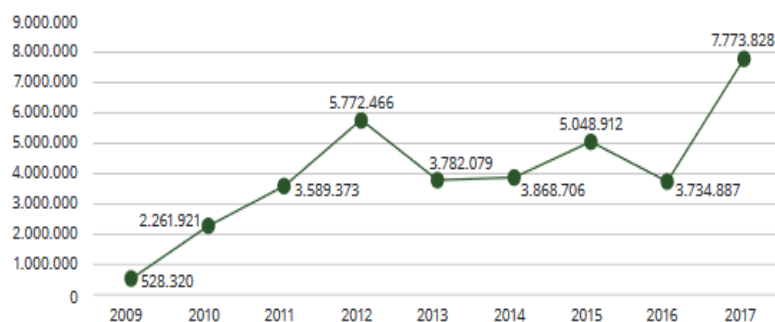
<sup>53</sup> OCDE, 2017. Education at glance 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2F4u2hu>

<sup>54</sup> OCDE, 2017. Education at glance 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2F4u2hu>

estrangeiros dispostos a atuar no país. Segundo dados do Relatório Anual 2018<sup>55</sup> sobre a inserção dos imigrantes no mercado de trabalho brasileiro, elaborado pelo Observatório das Migrações Internacionais (OBMigra), havia 122.069 migrantes no mercado de trabalho formal do Brasil, em 2017. Os haitianos representam a maior parcela desse total, sendo 35.658 migrantes. Do volume de migrantes empregados, em 2017, no País, apenas 30,8% podiam ser considerados qualificados, ou seja, os trabalhadores que possuem educação de nível superior ou mais<sup>56</sup>.

Diante deste quadro, a oferta de treinamento corporativo é uma opção disponível para garantir que as pessoas continuem a aprender ao longo da vida (*lifelong learning*) e que o corpo funcional das empresas adquira e/ou aperfeiçoe suas habilidades em linha com os desenvolvimentos e avanços tecnológicos. Os MOOCs (*Massive Open Online Courses*) e as ferramentas de ensino online têm sido usados com frequência para contornar os custos do esforço de qualificação profissional e preencher eficientemente as carências de competências e habilidades da força de trabalho. O volume de pessoas matriculadas em cursos à distância cresceu nos últimos anos, de acordo com os dados do Censo da Educação Superior de 2017(Figura 15).

**Figura 15: Evolução das matrículas contabilizadas (2017)**



Fonte: ABED, censo EAD.BR 2017<sup>57</sup>

O número de matrículas em cursos corporativos à distância também cresceu ao longo da série histórica considerada pelo Censo (Tabela 4).

<sup>55</sup> Observatório das Migrações Internacionais, 2018. Relatório Anual 2018: Migrações e Mercado de Trabalho no Brasil. Disponível em: <https://bit.ly/2wP7BIM>

<sup>56</sup> Classificação Internacional Normalizada de Educação (ISCED3).

<sup>57</sup> ABED, 2017. Censo EAD.BR: Relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil. Disponível em: [http://abed.org.br/arquivos/CENSO\\_EAD\\_BR\\_2018\\_digital\\_completo.pdf](http://abed.org.br/arquivos/CENSO_EAD_BR_2018_digital_completo.pdf)

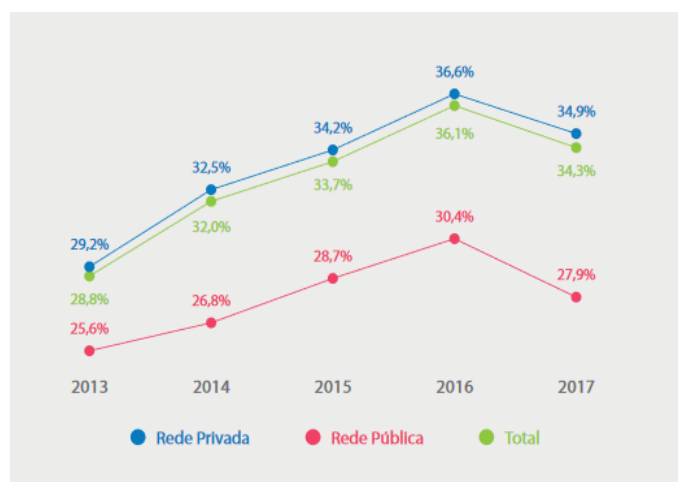
**Tabela 4: Evolução do número de matrículas por tipo de curso (2009-2017)**

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Totalmente a distância	528.320	656.524	817.887	1.141.260	692.279	519.839	498.683	561.667	1.320.025
Semipresenciais	-	-	-	336.223	190.564	476.484	609.338	217.175	1.119.031
Livres não corporativos	-	755.194	-	3.568.856	1.628.220	1.780.000	3.505.582	1.675.131	3.839.958
Livres corporativos	-	850.203	-	726.127	1.271.016	1.092.383	435.309	1.280.914	1.459.813

Fonte: ABED, censo EAD.BR 2017<sup>58</sup>

Apesar do crescimento no número de matrículas, a evasão ainda é muito elevada, sendo considerada um dos principais problemas enfrentados pela educação à distância, para a qual não é possível identificar uma causa única. Não obstante, a taxa de evasão<sup>59</sup> pode indicar que o curso, por algum motivo, não está atendendo aos alunos: seja porque não se adaptam à modalidade ou porque não se identificaram com o curso, ou porque o curso não oferece a qualidade técnica e o conteúdo desejado. O Mapa do Ensino Superior no Brasil (2019)<sup>60</sup> mostra que a evasão dos cursos do ensino superior presenciais no País, em 2017, atingiu a taxa de 25,9%. Nos cursos à distância, o índice é de 34,3%. Políticas para superar esse problema e garantir consistência e qualidade são fundamentais para entender as oportunidades de aprendizagem criadas por essas ferramentas de ensino.

**Figura 16: Taxa de evasão dos cursos EaD no Brasil (2013-2017)**



Fonte: Sindata /Semesp | Base: Censo INEP<sup>61</sup>

<sup>58</sup> ABED, 2017. Censo EAD.BR: Relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil. Disponível em: [http://abed.org.br/arquivos/CENSO\\_EAD\\_BR\\_2018\\_digital\\_completo.pdf](http://abed.org.br/arquivos/CENSO_EAD_BR_2018_digital_completo.pdf)

<sup>59</sup> Taxa de Evasão = (Matrículas trancadas + desvinculado curso + falecidos) / (Total de alunos)

<sup>60</sup> Semesp, 2019. Mapa do Ensino Superior no Brasil, 9ª Edição. Disponível em: <https://bit.ly/2ZIF8WZ>

<sup>61</sup> Semesp, 2019. Mapa do Ensino Superior no Brasil, 9ª Edição. Disponível em: <https://bit.ly/2ZIF8WZ>

Pelo exposto, verifica-se que o Brasil enfrenta diversos desafios para formação (ensino base) e capacitação (preparação para o mercado de trabalho) das pessoas em relação às habilidades digitais ou habilidades do século XXI. Uma vez que o País carece de habilidades de base, torna-se imprescindível revisitar os currículos escolares, preparar os professores para o novo mundo digital, bem como equipar as escolas com tecnologias que vão ser demandadas pelo mercado. No que concerne à preparação para o mercado de trabalho, muitos países estão fazendo parcerias com o setor privado para desenvolver as competências necessárias para fazer frente às mudanças tecnológicas. No México, o governo realizou parcerias com Cisco e Microsoft para facilitar a certificação de profissionais e estudantes universitários em TIC. Na Suécia, destaca-se um projeto-piloto de três anos para promover a cooperação entre escolas e empresas de manufatura e de serviços industriais, a partir da criação de uma ponte entre estudantes e empregadores em categorias com escassez de mão de obra. Outro destaque é a iniciativa canadense de digitalização de pequenas empresas, que liga jovens a empresas de pequeno porte para resolução de desafios reais de adoção digital.

A partir dos exemplos acima, a ABDI pode, uma vez que a questão do desenvolvimento de habilidades e competências digitais é condição indispensável para a transformação digital, incentivar a experimentação de modelos colaborativos entre setor produtivo, escolas, universidades e governo, com o fim de formar e qualificar a mão de obra em linha com necessidades do mercado.

### 7.1.3 CULTURA ORGANIZACIONAL

A transformação digital está modificando o cenário dos negócios. Líderes empresariais em todo o mundo estão avançando na utilização de tecnologias digitais, visto serem cada vez mais um requisito de entrada e não uma vantagem competitiva. Mas à medida que as empresas avançam em programas pilotos, adotando as tecnologias digitais em larga escala, muitas vezes enfrentam um obstáculo inesperado: a resistência cultural da própria organização.

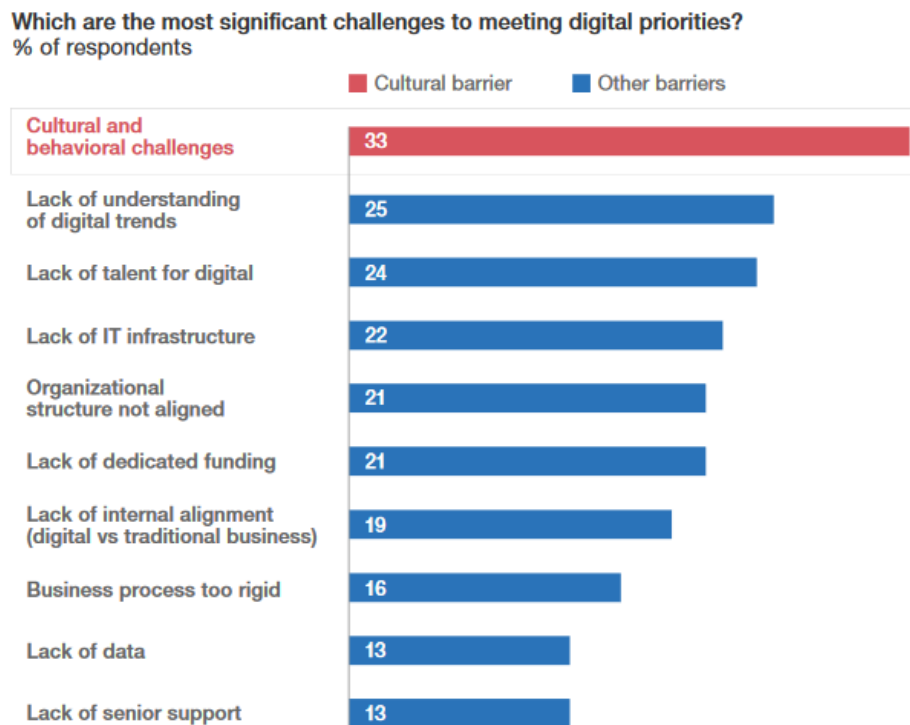
De acordo com um estudo recente do Capgemini Digital Transformation Institute (2018), conduzido em 340 organizações de diversos países, 62% dos entrevistados citaram questões culturais como o maior obstáculo para a transformação digital<sup>62</sup>. Da mesma forma, estudo da consultoria McKinsey&Company (2017), a partir de uma pesquisa com 2.135 executivos globais, revelou que aspectos culturais e comportamentais são os principais obstáculos às prioridades digitais das organizações (**Figura 17**)<sup>63</sup>.

---

<sup>62</sup> *The Digital Culture Challenge: Closing the Employee-Leadership Gap*. Disponível em: <https://bit.ly/31VJh6c>. Acesso em 26/06/2019.

<sup>63</sup> *Culture for a digital age*. Disponível em: <https://mck.co/2X9OwAj>. Acesso em 26/06/2019.

**Figura 17: Principais obstáculos à transformação digital (2016)**



McKinsey&Company | Source: 2016 McKinsey Digital survey of 2,135 respondents

Ser uma organização digital significa não apenas ter produtos e serviços digitais e interações personalizadas com clientes e fornecedores, mas também transformar fundamentalmente o paradigma estratégico da empresa. Ashishkumar Chauhan, diretor executivo e CEO da Bolsa de Valores de Bombaim (BSE), na Índia, sugere que a digitalização deve se tornar um modo de vida das organizações. “Change is not easy. When an organisation has to change, everything has to fall in place. It’s not just the technology, you are changing the way the organisation works.”

Como qualquer grande mudança, a transformação digital exige a construção de uma cultura que a suporte. Incorporar uma cultura digital em uma organização envolve modificações nas atividades que os funcionários executam, bem como em seus comportamentos individuais e nas formas como eles interagem com os outros dentro e fora da organização.

Como observou Deborah Ancona, professora da MIT Sloan School, “leadership often underestimates the importance of culture and yet, culture is one of the most important sources of competitiveness”. O professor Ethan Bernstein, da Harvard Business School, explicou que “culture is the glue that keeps us doing things well or keep us doing things poorly”. Ian Rogers, Diretor Digital na LVMH (grupo líder mundial em produtos de luxo e alta qualidade), por sua vez, afirmou que “the big moment for an organization is when they have embraced the fact that digital transformation isn’t a technical issue, but a cultural change”.



A cultura compreende os valores e o conjunto característico de comportamentos que definem como as coisas são feitas em uma organização. Ela fornece as diretrizes - o código de conduta tácito - que orientam os indivíduos a agir e a fazer escolhas que promovam os objetivos e a estratégia da organização. A cultura dá a uma organização sua personalidade e molda tanto seus processos internos quanto a forma como é vista pelo mundo exterior.

Assim, como não existe uma estratégia corporativa universal, não há uma cultura digital padrão, mas é possível listar alguns dos principais elementos que a distinguem<sup>64</sup>:

- 1) Incentivo para que os funcionários olhem para fora e não para dentro da organização e para que se envolvam com clientes e parceiros para criar novas soluções. Um excelente exemplo de orientação externa é o foco na jornada do cliente; os funcionários moldam o desenvolvimento de produtos e melhoram a experiência do cliente, colocando-se em seu lugar;
- 2) Valorização da delegação em vez do controle. A tomada de decisões é difusa dentro da organização, significando que todos os funcionários têm autonomia para decidir, visto estarem comprometidos com seu trabalho e com o propósito e as metas de resultado da organização. O modelo organizacional em empresas com cultura digital tende a ser menos hierárquico e mais horizontal;
- 3) Incentivo à ousadia no lugar da precaução. Em uma cultura digital, as pessoas são encorajadas a assumir riscos, falhar rapidamente e aprender, e são desencorajadas a preservar o *status quo* por hábito ou cautela. O pensamento disruptivo e a exploração de novas ideias também são estimulados.
- 4) Incentivo à tomada de decisões com base em dados e análises. A capacidade da Amazon, por exemplo, de usar as compras anteriores dos clientes para oferecer itens adicionais nos quais eles possam ter interesse é um elemento significativo para seu sucesso.
- 5) Maior estímulo à ação e menos ao planejamento. No mundo digital em rápida mudança, o planejamento e a tomada de decisões devem mudar de um enfoque no longo prazo para um no curto prazo. Uma cultura digital suporta a necessidade de velocidade, agilidade e flexibilidade e promove interação contínua em vez de aperfeiçoar um produto ou ideia antes de lançá-lo; e
- 6) Valorização maior da colaboração do que do esforço individual. O sucesso em uma cultura digital ocorre através do trabalho coletivo e compartilhamento de informações entre divisões, unidades e funções, sendo estimulada, por exemplo, a criação de equipes interfuncionais e interdepartamentais para otimizar as habilidades da empresa, em oposição à cultura com base em silos e de pensamento autocentrado. Parcerias com atores externos, como startups, são também encorajadas.

---

<sup>64</sup> *It's Not A Digital Transformation Without A Digital Culture*. Disponível em: <https://on.bcg.com/2lQaKhZ>. Acesso em 26/06/2019



Esses elementos definidores variam em função da especificidade da empresa. O nível de exposição a riscos que é apropriado em uma empresa de tecnologia não será o mesmo em uma empresa de bens industriais, por exemplo. E mesmo dentro de uma organização, os níveis desejados de tomada de risco irão variar. A equipe de estratégia, por exemplo, deve abraçar o risco em um grau muito maior do que a equipe financeira.

Mudanças culturais levam tempo para ocorrer, visto que não são geradas automaticamente apenas a partir de um memorando do CEO ou Presidente da empresa. Ela tem uma qualidade intangível que requer redirecionamentos de comportamentos-chave. Segundo alguns estudos no tema (PwC, 2013; Harvard Business Review, 2018; Capgemini, 2018)<sup>65</sup>, a alavanca ou o elemento mais importante para que as empresas desenvolvam uma cultura corporativa digital é o apoio e o comprometimento da liderança/alto escalão, que precisa mostrar total adesão à cultura digital.

Conforme pesquisa da consultoria McKinsey&Company (2016), sem uma cultura definida os esforços das empresas para se adaptarem a era digital provavelmente não serão bem-sucedidos. A investigação mostrou que cerca de 30% da variação no desempenho entre empresas do mesmo setor estava relacionada à sua capacidade de desenvolver e sustentar uma cultura digital<sup>66</sup>.

Para navegar na complexidade dos negócios digitais, as empresas não devem se preocupar apenas com a cultura, mas com outros fatores complementares como capital humano/talentos e habilidades digitais, tecnologia e infraestrutura digital. Por exemplo, uma organização horizontal e ágil, sem funcionários energéticos e habilidades e conhecimentos digitais, pode não ser capaz de aproveitar sua força e melhorar sua competitividade. Quando a cultura, as pessoas e a estrutura estão em sincronia, as empresas têm mais chances de prosperar na era digital.

### **Cultura digital nas organizações brasileiras**

A transformação digital está longe de ser uma realidade no Brasil e a maioria das empresas brasileiras de grande e médio portes ainda investe com cautela e muito lentamente nessa jornada, conforme apontado pela pesquisa realizada pela Dell Technologies em parceria com a Intel.

O chamado Índice de Transformação Digital da Dell Technologies (DT index)<sup>67</sup> mostrou que apenas 6% das empresas brasileiras podem ser consideradas como líderes digitais. Do total de entrevistados, 33% estão avaliando as soluções, fazendo experimentações e destinando algum recurso para isto; 22% ainda se move muito lentamente, avaliando o que podem adotar, mas sem ter programa de investimentos voltado para transformação digital e 2% nem sequer tem um plano digital em vigor, sendo chamadas de retardatárias digitais. Além dessas, 37% são adotantes digitais, ou seja, empresas ainda em processo de adotar a transformação

---

<sup>65</sup> Ver: PwC, 2018. Building a digital culture; Harvard Business Review, 2018. Winning Through Change In The Digital Economy; Capgemini, 2018. The Digital Culture Challenge: Closing the Employee-Leadership Gap.

<sup>66</sup> Ver: Culture for a digital age. Disponível em: <https://mck.co/2X9OwAj>. Acesso em 26/06/2019.

<sup>67</sup> Ver: Digital Transformation Index II. Disponível em: <https://bit.ly/2NpN5cS>. Acesso em 26/06/2019.

digital, mas já direcionando parte dos investimentos para isto e tendo um plano digital maduro e investimentos em inovação. A cultura digital imatura aparece na pesquisa como uma das principais barreiras para alcançar a transformação digital dentro das organizações pesquisadas, abrangendo 24% dos respondentes.

A pesquisa “Digitalização –Tendências e Soluções para um Brasil Mais Competitivo”, realizada em 2015 pela Siemens em parceria com a Fundação Dom Cabral<sup>68</sup>, mostra que para 57% dos entrevistados a principal barreira à utilização de tecnologia e processos digitais dentro das empresas é a estrutura e a cultura (Figura 18).

**Figura 18: Principais obstáculos internos à transformação digital das empresas brasileiras (2015)**



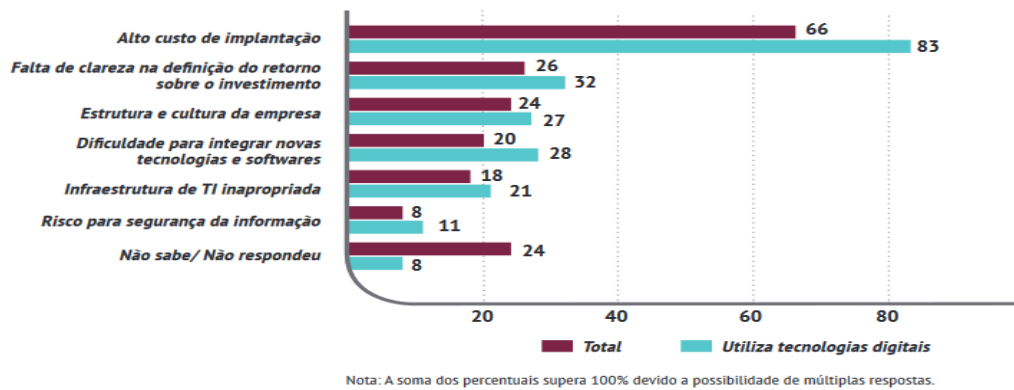
Fonte: Siemens e Fundação Dom Cabral (2015).

Ainda com referência ao Brasil, a Sondagem Especial Indústria 4.0 da Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2016)<sup>69</sup> revela que, entre as barreiras internas à empresa que dificultam a adoção de tecnologias digitais, 24% dos entrevistados incluem a estrutura e a cultura. Quando a análise é restrita ao grupo de empresas que usam tecnologias digitais, percebe-se que a estrutura e cultura da empresa ganham importância como barreira interna, perfazendo 27% do total de entrevistados (Figura 19).

<sup>68</sup> Digitalização –Tendências e Soluções para um Brasil Mais Competitivo. Disponível em: <https://sie.ag/2YbN50O>. Acesso 26/06/2019.

<sup>69</sup> Sondagem Especial – Indústria 4.0. Disponível em: <https://bit.ly/2HC5kFE>. Acesso em 26/06/2019.

**Figura 19: Barreiras internas que dificultam a adoção de tecnologias digitais (2016)**



Fonte: CNI (2016).

A promoção de mudança cultural também é um dos principais desafios que os governos e o setor público enfrentam ao implementar políticas de governo digital. As práticas públicas ainda enfrentam grandes resistências para concentrarem-se nas reais necessidades de seus usuários, instituindo abordagens orientadas ao cidadão. Da mesma forma, existe uma carência na utilização de dados abertos, software livre, bem como técnicas de design por usuário baseadas em tecnologias *wiki* e métodos de *crowdsourcing*, capazes de permitir maior engajamento dos cidadãos na definição de políticas públicas e processos de implementação. Ademais, é preciso superar a cultura com base em silos e de pensamento autocentrado, substituindo-a por uma cultura de cooperação e coordenação interministeriais e interfederativas, que impulse a comunicação externa e evite redundâncias, por meio de abordagens de serviços compartilhados eficientes e amplamente adotadas.

Alguns estudos apontam para uma relação implícita entre culturas nacionais e culturas organizacionais. Alguns ambientes, como o Vale do Silício, têm algo que incentiva comportamentos mais orientados ao digital entre as pessoas, com maior propensão ao risco, colaboração e valorização da autonomia das pessoas. Tentando elaborar uma metodologia para a compreensão da cultura das organizações no Brasil, Carbone (2000)<sup>70</sup> aponta que a cultura nacional possui certos traços que podem dificultar a mudança nas culturas das organizações face ao paradigma da globalização, tais quais burocracia e aversão ao risco.

A transformação cultural é um esforço individual de cada instituição, que deve envolver uma avaliação do seu contexto organizacional individual, com revisão da forma específica como seu modelo operacional está estruturado (estratégia, visão, valores, práticas de desenvolvimento de pessoas). No entanto, tendo em vista que a transformação cultural é uma das bases para o sucesso da transformação digital, cabe à ABDI, nesse cenário, atuar na conscientização das organizações sobre o papel fundamental da mudança cultural, bem como estimular o compartilhamento de melhores práticas neste aspecto.

<sup>70</sup> Ver: Cultura organizacional do setor público brasileiro: desenvolvendo uma metodologia de gerenciamento da cultura. Disponível em: <https://bit.ly/2Nf0gNo>. Acesso em: 26/06/2019.

#### 7.1.4 SEGURANÇA CIBERNÉTICA E PRIVACIDADE

A internet é uma das mídias de comunicação global mais utilizada no mundo. Até o final de 2018, havia 3,9 bilhões de pessoas (51,2% da população mundial) on-line e a expectativa é que esse número de usuários cresça ainda mais nas próximas décadas. Embora a Internet tenha superado seu propósito original como uma ferramenta de comunicação e compartilhamento de informações, passando a impulsionar novos modelos de negócios e a ajudar na solução de desafios sociais, ela também trouxe mais complexidade e elementos de riscos à segurança das conexões digitais entre organizações e indivíduos.

Atualmente, muitos dos protocolos básicos da Internet - conjunto de regras embutidas no código para que todas as máquinas em uma rede ou série de redes interconectadas “falem” a mesma linguagem - são vulneráveis a ataques. A maior parte das ameaças no espaço cibernético consiste em ações ilícitas voltadas à obtenção de vantagens indevidas por meio da exploração de vulnerabilidades e falhas de segurança em dispositivos e softwares. As cinco principais consequências dos ataques cibernéticos são: interrupção de serviços, perda de dados e informações, danos à reputação e imagem, perda de receita e danos a equipamento.

Apesar de serem difíceis de medir, os incidentes cibernéticos têm crescido em frequência, sofisticação e impacto. Estudo da McAfee<sup>71</sup> identificou que, diariamente, uma quantidade surpreendente de ataques acontece (**Tabela 5**).

**Tabela 5: Estimativa de crimes cibernéticos diariamente cometidos (2018)**

Crime cibernético	Atividade diária estimada
Varreduras maliciosas ( <i>malicious scans</i> ) <sup>72</sup>	80 bilhões
Novos malwares <sup>73</sup>	300.000
<i>Phishing</i> <sup>74</sup>	33.000
<i>Ransomware</i> <sup>75</sup>	4.000

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados McAfee e CSIS (2018).

Por um lado, o potencial lesivo desses crimes continua a crescer devido aos baixos riscos e altos retornos associados a essa modalidade infratora. Ataques cibernéticos que geraram

<sup>71</sup> Ver “Economic Impact of Cybercrime - No Slowing Down”. Disponível em: <https://bit.ly/2SLI9Bn>. Acesso em 17/06/2019.

<sup>72</sup> É uma técnica de reconhecimento usada para coletar informações e vulnerabilidades sobre uma máquina ou rede de destino para facilitar um ataque contra ela.

<sup>73</sup> Malware, ou software nocivo, é qualquer programa ou arquivo que seja prejudicial a um usuário de computador. Os tipos de malware podem incluir vírus de computador, worms, cavalos de Tróia e spyware.

<sup>74</sup> Phishing é a tentativa fraudulenta de obter informações confidenciais, como nomes de usuário, senhas e detalhes de cartão de crédito, disfarçando-se de uma entidade confiável em uma comunicação eletrônica.

<sup>75</sup> O ransomware é um tipo de malware que ameaça publicar os dados da vítima ou bloquear acesso, a menos que um resgate seja pago.

grandes prejuízos e perdas, como os cometidos contra as empresas SWIFT, Sony e Equifax, ainda estão impunes, sobretudo pela dificuldade de rastrear e identificar os autores no espaço cibernético.

Por outro lado, o contexto de avanço da Internet das Coisas (IoT) combinado com a alta penetração de dispositivos móveis e com a profunda integração da internet a operações financeiras e a infraestruturas críticas, como o abastecimento de água, energia e os sistemas de saúde pública, também elevam os riscos para a economia e para a segurança pública.

Diversos estudos tentam capturar o custo anual dos crimes cibernéticos para a economia global. Apesar de divergirem sobre o valor total, tendo em vista as diferenças metodológicas das análises, todos apontam que o custo está na ordem de centenas de bilhões de dólares. Por exemplo, a McAfee e o Center for Strategic and International Studies (CSIS)<sup>76</sup> estimaram que o custo anual dos crimes cibernéticos ocorridos em todo o mundo estaria entre US\$ 445 e 608 bilhões ou entre 0,6% e 0,8% do PIB mundial. Esse número representa mais do que o PIB da maioria dos países do mundo. Ao mesmo tempo, estimaram que os crimes cibernéticos extraem entre 15% e 20% do valor criado pela Internet (**Tabela 6**).

**Tabela 6: Distribuição regional do custo dos crimes cibernéticos no mundo (2018)**

Region (World Bank)	Region GDP (USD, trillions)	Cybercrime Cost (USD, billions)	Cybercrime Loss (% GDP)
North America	20.2	140 to 175	0.69 to 0.87%
Europe and Central Asia	20.3	160 to 180	0.79 to 0.89%
East Asia & the Pacific	22.5	120 to 200	0.53 to 0.89%
South Asia	2.9	7 to 15	0.24 to 0.52%
Latin America and the Caribbean	5.3	15 to 30	0.28 to 0.57%
Sub-Saharan Africa	1.5	1 to 3	0.07 to 0.20%
MENA	3.1	2 to 5	0.06 to 0.16%
<b>World</b>	<b>\$75.8</b>	<b>\$445 to \$608</b>	<b>0.59 to 0.80%</b>

Fonte: McAfee e CSIS (2018).

Há ainda previsões mais pessimistas, como a divulgada pelo Cybersecurity Ventures (2017)<sup>77</sup> que previu que o cibercrime custaria ao mundo US\$ 6 trilhões até 2021, e a publicada pelo Atlantic Council e o Zurich Insuranc (2015),<sup>78</sup> que estima que este custo pode chegar a US\$ 90 trilhões até 2030.

<sup>76</sup> Ver “Economic Impact of Cybercrime - No Slowing Down”. Disponível em: <https://bit.ly/2SLI9Bn>. Acesso em 17/06/2019.

<sup>77</sup> Ver “Annual Cybercrime Report”. Disponível em: <https://bit.ly/2BFog1w>. Acesso em: 19/06/2019.

<sup>78</sup> Ver “Risk Nexus Overcome by cyber risks? Economic benefits and costs of alternate cyber futures”. Disponível em: <https://bit.ly/2x5dKk2>. Acessado em: 19/06/2019.

Tão altos quanto as perdas financeiras decorrentes dos crimes cibernéticos são os custos para com a segurança cibernética, uma atividade cara, complexa e que envolve gastos iniciais com defesa e proteção e despesas com recuperação e resiliência para restaurar a segurança de dispositivos ameaçados ou invadidos. Publicação da consultoria Accenture sustenta que, em todo o mundo, as organizações gastaram US\$ 84 bilhões em segurança cibernética, em 2015; um valor que os analistas esperam que cresça para US\$ 125 bilhões até 2020<sup>79</sup>.

Outra publicação da mesma consultoria, “The Cost of Cybercrime” (2019)<sup>80</sup>, buscou identificar a proporção dos gastos de diversas organizações de 11 países e diferentes setores da economia (indústria, setor financeiro, comércio, setor público etc.) com descoberta, investigação, contenção<sup>81</sup> e recuperação de ataques cibernéticos. Segundo o levantamento, a proporção de gastos em atividades de descoberta aumentou de forma constante desde 2015, em parte devido aos investimentos das empresas em recrutamento e retenção de pessoal especializado. Os gastos com investigação diminuíram em três dos quatro anos de análise, mas subiu em 2018. A despesa com a contenção aumentou de forma constante ao longo do período, devido principalmente à crescente complexidade e sofisticação dos ataques, o que torna a contenção mais difícil e demorada. Já os custos de recuperação diminuíram significativamente nos quatro anos analisados, o que pode estar associado ao uso mais expandido da automação, incluindo *machine learning*. Assim, ao mesmo tempo que as tecnologias abrem espaço para mais vulnerabilidades a crimes cibernéticos, elas também funcionam como armas para enfrentá-los.

Certamente esse cenário de insegurança prejudica a atratividade e adoção das tecnologias digitais, bem como o potencial da economia digital. Garantir que os usuários, governo e a iniciativa privada sintam confiança para desenvolver suas atividades no ambiente digital é uma tarefa complexa. Porém, assim como a segurança pública no mundo analógico é um bem público, assegurado pelos governos, no mundo cibernético, os governos também devem formular políticas para garantir a proteção e segurança cibernética.

Um problema particularmente difícil na abordagem de cibersegurança dos governos diz respeito ao seu alcance geográfico e sua natureza transnacional. Por isso, além de estabelecer prioridades nacionais com respeito à segurança cibernética, é crucial a condução de cooperação internacional para coibir os crimes cibernéticos.

Além da proteção em relação a ataques cibernéticos e incidentes de segurança, a garantia de proteção aos direitos de privacidade e intimidade é aspecto fundamental para confiança no ambiente digital. Um dos principais impulsionadores da economia digital é o fluxo de dados. Big data e data mining têm sido rotineiramente usados, especialmente pelas empresas de mídias sociais e e-commerce, para criar valor.

Nesse campo, aparecem as preocupações com a aplicação ética dessas tecnologias, visando à proteção dos direitos dos usuários, mediante a necessidade de consentimento sobre coleta,

---

<sup>79</sup> Ver “The Accenture Security Index”, 2017 (p.2). Disponível em: <https://accentu.re/2lqQAuP>. Acessado em: 19/06/2019.

<sup>80</sup> Ver “The Cost of Cybercrime - ninth annual cost of cybercrime studyunlocking the value of improved cybersecurity protection”. Disponível em: <https://accentu.re/31e3Qun>. Acessado em: 19/06/2019

<sup>81</sup> Atividades de contenção se concentram em parar ou diminuir a gravidade de ataques cibernéticos ou ameaças avançadas. Isso inclui o desativamento de vetores de ataque de alto risco, como aplicativos ou terminais inseguros.



tratamento e fornecimento a terceiros de dados pessoais, e a transparência sobre esse tratamento, que só poderá ocorrer para finalidades justificáveis e específicas.

As preocupações com privacidade vão desde dados pessoais sensíveis (informação sobre saúde pessoal ou informação precisa sobre localização geográfica) até dados aparentemente triviais (histórico de pesquisa ou navegação). Apesar da maioria dos usuários da Internet estarem dispostos a abrir mão do controle sobre seus dados pessoais no ambiente digital em troca de maior conveniência (sugestões de compras, desvio de trânsito, agilidade nas transações online etc.), o fato é que poucos usuários têm os meios para desafiar as políticas e os termos de uso de dados.

Um sinal da crescente conscientização a respeito da proteção de dados pessoais é o surgimento de novas leis de privacidade em vários países do mundo. Segundo dados do Banco Mundial (2016)<sup>82</sup>, 107 países tinham leis de privacidade em vigor até 2014. No bojo dessas leis existem discussões sobre os custos que a proteção dos dados de usuários e consumidores impõem sobre empresas e governos, bem como sobre a linha tênue entre a proteção seus cidadãos e o desestímulo à inovação e ao uso de novas tecnologias.

### **Segurança cibernética e privacidade no Brasil**

Segundo o Índice Global de Cibersegurança (Global Cybersecurity Index) 2018, publicado pelo International Telecommunication Union – ITU, o Brasil ocupa a posição 70ª num ranking que avalia 175 países. A análise considera aspectos diversos, como legislação penal, regulação setorial, estruturas de análise e resposta a incidentes, políticas públicas para o tema, treinamento de agentes públicos especializados e existência de agências governamentais dedicadas à segurança da informação.

Coopera com essa posição mediana no ranking o fato de que o País ainda precisa aprimorar sua estrutura normativa e institucional para fazer frente aos desafios da digitalização da sociedade e da economia.

Uma pesquisa da Symtec Corporation (2017)<sup>83</sup> revelou que o Brasil é o segundo país com maior número de casos de crimes cibernéticos, afetando cerca de 62 milhões de pessoas e causando um prejuízo de US\$ 22,5 bilhões. Segundo dados da CERT.br, o Grupo de Resposta a Incidentes de Segurança para a Internet no Brasil, foram 676.514 incidentes<sup>84</sup> reportados em 2018, sendo que destes quase 78%<sup>85</sup> foram originários de dentro do próprio País.

Conforme estudo da McAfee (2018), tanto no Brasil como em outros países, os alvos preferenciais dos crimes eletrônicos são as instituições financeiras, afetadas por problemas como sites falsos, cartões clonados e malwares direcionados. O estudo sugere haver

---

<sup>82</sup> Ver “Digital Dividends”. Disponível em: <https://bit.ly/2aXM2tM>. Acessado em 19/06/2019.

<sup>83</sup> Ver “Norton Cyber Security Insights Report”. Disponível em: <https://symc.ly/2G8VNnU>. Acessado em: 19/06/2019.

<sup>84</sup> Ver total de incidentes reportados ao CERT.br por ano. Disponível em: <https://www.cert.br/stats/incidentes/>.

<sup>85</sup> Ver origem dos incidentes, por país, reportados ao CERT.br em 2018. Disponível em: <https://www.cert.br/stats/incidentes/2018-jan-dec/top-cc.html>. Acesso em 19/06/2019.

evidências de que as instituições financeiras gastam, em média, três vezes mais em segurança cibernética do que as instituições não financeiras. No Brasil, mais da metade de todas as transações bancárias são feitas com dispositivos conectados à Internet e os crimes virtuais são responsáveis por 95% das perdas financeiras dessas companhias, segundo a McAfee.

Não obstante o potencial destrutivo dos crimes cibernéticos e a preocupação do setor financeiro, a maioria das empresas brasileiras não está preparada para lidar com as ameaças e ataques cibernéticos. De acordo com levantamento produzido pela Marsh/JLT (2019)<sup>86</sup> sobre a segurança digital no País, 46,3% das empresas entrevistadas (200 empresas de médio e grande porte de todo o território nacional e de diferentes segmentos da indústria) consideram importante, mas não prioritária a segurança contra ataques cibernéticos e 44,2% sequer possuem planos de contingência ou orçamento para combater incidentes virtuais.

Para superar esses desafios e dissuadir o crime cibernético no Brasil, o governo federal lançou, em dezembro de 2018, a Política Nacional de Segurança da Informação - PNSI (Decreto nº 9.637/18), com diretrizes gerais para a construção de uma Estratégia Nacional de Segurança da Informação. Os grupos de trabalho responsáveis pela construção da estratégia ainda estão se reunindo com o objetivo apresentar um diagnóstico que permita conhecer a realidade do tema no país. Posteriormente, deverão ser estabelecidas as ações estratégicas e objetivos relacionados à segurança cibernética no País.

A fim de que a Estratégia seja eficaz, é importante que se observe a necessidade de estabelecimento de uma estrutura institucional adequada, com clareza quanto à instância nacional responsável pela articulação do sistema nacional de segurança cibernética, envolvendo os setores público e privado.

Boas práticas internacionais também demonstram que é necessário elaborar planos de prevenção, resposta a incidentes e mitigação de ameaças cibernéticas, especialmente no âmbito de infraestruturas críticas nacionais, tanto àquela diretamente relacionada com o funcionamento da Internet (grandes servidores e datacenters) como a de outros setores críticos conectados na rede (energia elétrica, abastecimento de água etc.).

É necessário ainda investir na criação de competências e habilidades para lidar com os crimes cibernéticos, por meio do estabelecimento e expansão de programas de treinamento de mão de obra dedicada à cibersegurança, além da promoção de clusters de inovação e pesquisa e desenvolvimento (P&D), com vistas a promover a autonomia tecnológica nacional em termos de competências e produtos.

Faz-se necessária a organização e coordenação de exercícios nacionais e internacionais de segurança cibernética e resposta a incidentes. Eles podem seguir formatos diferentes (por exemplo, simulações ou exercícios em tempo real). Esses exercícios ajudam os países a desenvolver a capacidade institucional de realizar uma resposta adequada a incidentes, testar procedimentos de gestão de crises e mecanismos de comunicação e verificar a capacidade operacional.

Por fim, face ao ambiente altamente competitivo em que operam, é de se esperar que fornecedores de software e hardware constantemente vendam produtos sem requisitos

---

<sup>86</sup> Ver "Cyber View 2019". Disponível em: <https://bit.ly/2KrPMs1>. Acesso em 19/06/2019.



mínimos de segurança. Nesse cenário, uma estratégia robusta deve incluir metodologia ou programa de certificação que sirva como um guia para a conformidade e que estimule a adoção de padrões internacionais de *security/privacy by design* e *by default*, tanto na produção de tecnologia nacional quanto na aquisição de produtos de hardware, software e aplicações. Em linhas gerais, *security/privacy by design* significa que os requisitos de segurança da informação e privacidade nos produtos e serviços digitais devem ser observados desde sua concepção, e *by default* significa que, uma vez que um produto ou serviço tenha sido liberado para o público, as configurações de privacidade e segurança devem ser aplicáveis automaticamente, sem a necessidade de qualquer configuração ou requisição adicional pelo usuário.

No que diz respeito à proteção dos direitos dos usuários na rede, há diversas normas legais e infralegais que atualmente tratam da questão em âmbito setorial, como: o Código de Defesa do Consumidor (artigos 43 e 44), que resguarda os dados pessoais de consumidores; a Lei de Acesso à Informação (artigo 31 da Lei nº 12.527/2011), que protege os dados pessoais ao mesmo tempo em que promove a transparência do poder público; a Lei do Cadastro Positivo (Lei nº 12.414/2011), que salvaguarda os dados pessoais no âmbito de análises de crédito; além do próprio Marco Civil da Internet (artigo 3º, incisos II e III, 7º a 17 da Lei nº 12.965/2014), que assegura a tutela da privacidade e da proteção de dados pessoais.

A fragmentação normativa relatada acima acaba por gerar uma insegurança jurídica em decorrência das interpretações distintas aplicáveis à proteção de dados pessoais, especialmente quanto à sua observância no ambiente digital. Diante desse cenário, muitos passaram a defender a existência de uma lei geral de proteção de dados pessoais, que deveria reger de maneira uniforme e coerente o ambiente legal para o tratamento de dados pessoais. Com esse intuito foi sancionada em agosto de 2018 a Lei nº 13.709/2018, conhecida como Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

Em dezembro, no entanto, foi publicada a Medida Provisória nº 869/2018, cujo intuito era alterar a referida Lei. A MP foi aprovada em maio de 2019 pelo Congresso Nacional e as principais revisões, também consideradas as mais controversas, foram: o estabelecimento do direito dos usuários de pedirem revisão de decisões automatizadas (por exemplo, notas de crédito, concessão de empréstimos, oferta de preços de um produto ou serviço e até mesmo a remoção de uma publicação em uma rede social); a flexibilização da Lei para empresas que se auto declarem *startups* ou empresas de inovação; e o estabelecimento de Autoridade Nacional (ANPD) para lidar com as questões afetas à proteção de dados. A ANPD será vinculada à Presidência da República, mas com uma “natureza jurídica transitória”, podendo ser transformada em órgão da administração pública indireta. Para alguns analistas isso pode comprometer a autonomia da entidade e criar o risco de influência política de autoridades do Executivo nas investigações e sanções que a Autoridade possa vir a conduzir contra uma empresa por uma violação da lei.

No geral, as regras da LGPD trazem maior segurança e proteção para os usuários. Para as empresas de todos os segmentos, porém, a Lei demanda atenção, uma vez que exige a conformidade com uma série de processos para garantir a segurança de dados pessoais – sejam eles de clientes ou de funcionários. Por um lado, ela melhora a conscientização e a mitigação dos riscos cibernéticos. Por outro lado, os custos em caso de um incidente cibernético podem aumentar a exposição das empresas, devido a maiores exigências de

notificação de incidentes, pagamentos de compensação para terceiros afetados e o potencial para multas maiores. As previsões da Lei começam a valer em 2020 e as multas podem chegar até R\$ 50 milhões para cada incidente de violação de dados.

A ABDI pode contribuir com as discussões sobre o aprimoramento dos normativos legais e arcabouço institucional relacionado à segurança cibernética e à privacidade no Brasil, mas pode, mais especificamente: estimular o compartilhamento e intercâmbio de informações de inteligência sobre ameaças e melhores práticas para melhorar a segurança entre os setores público e privado; promover o desenvolvimento de competências para prevenir e lidar com incidentes e; ampliar a conscientização entre entidades governamentais e empresas à respeito da segurança cibernética.

### 7.1.5 TECNOLOGIAS DIGITAIS E INOVAÇÃO

O desenvolvimento da economia digital envolve a migração de uma economia tradicional com um baixo grau de uso de tecnologias da informação e comunicação (TIC) para uma na qual o uso dessas tecnologias é generalizado e promovido em todas as atividades econômicas e sociais. As tecnologias de informação e comunicação são centrais e habilitadoras do processo de transformação digital dos países e das empresas. Essa transformação digital pode ser alcançada através de dois caminhos principais: adoção e uso de tecnologias digitais; e/ou investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I).

O primeiro componente dessa análise refere-se ao fato inegável de que, nos dias hoje, praticamente nenhuma empresa pode sobreviver sem o acesso às tecnologias de informação e comunicação. A adoção de tecnologias digitais torna-se, portanto, cada vez mais um requerimento de entrada e não uma vantagem competitiva. O uso de computadores, de aparelhos celulares e a conexão à rede de Internet de alta velocidade são fundamentais para que empresas de qualquer porte ou segmento possam realizar atividades básicas, como acessar seu mercado consumidor, gerir sua estrutura de produção e oferta de serviços, obter e prestar informações cruciais para o desempenho de suas atividades e se conectar a seus fornecedores. Apesar disso, a intensidade do uso das TIC no ambiente corporativo pode diferir entre setores e tipos de empresas – e essa diferenciação está diretamente associada ao tipo e à sofisticação das ferramentas associados a seus processos fabris e de gestão.

A adoção de tecnologias baseadas em TIC garante, inicialmente, diferenciais competitivos às empresas. A tendência é que o acesso e o uso dessas tecnologias se popularizem entre as empresas e que os benefícios dessas tecnologias continuem a crescer, mas a taxas decrescentes, até que seu impacto sobre a competitividade se torne insignificante. Investimentos em PD&I garantem o aprimoramento de vantagens comparativas aos países, bem como sua inserção produtiva nas cadeias globais de valor.

O Índice de Conectividade Global (Global Connectivity Index – GCI)<sup>87</sup> destaca a importância do setor de TICs e analisa como os países estão posicionados em termos de investimento,

---

<sup>87</sup> Ver “Global Connectivity Index”. Disponível em: <https://www.huawei.com/minisite/gci/en/index.html>. Acesso em 03/07/2019.s

adoção, experiência e potencial de desenvolvimento. Os EUA, a Cingapura e a Suécia permaneceram como os três principais países, em 2018 (com dados de 2017), na avaliação de desenvolvimento do setor, segundo o ranking. Neste relatório, 79 países foram analisados e classificados como: *starters*, *adopters* e *frontrunners*. A categoria *starters* se refere aos países no estágio inicial de desenvolvimento da infraestrutura de TICs, com foco no aumento do acesso à economia digital. Os *adopters* são países focados no aumento da demanda por TICs e utilização dessas tecnologias para impulsionar a digitalização da indústria e o crescimento econômico. Os *frontrunners*, por sua vez, são as nações que visam o desenvolvimento de tecnologias e novas tendências tecnológicas. A comparação da evolução do índice entre 2015 e de 2018 revela que, em média, os países *frontrunners* avançaram mais em relação às variáveis socioeconômicas do que os *adopters*, que, por sua vez, avançaram mais que os *starters*.

De fato, as economias mais dinâmicas no contexto internacional atual são aquelas cujas empresas do setor de TIC (empresas de serviços de TIC e indústria de TIC, conforme **Quadro 4**) mais investem em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e, também, aquelas mais propensas a colher os benefícios decorrentes do avanço da economia digital, no sentido de que essas economias são aquelas com maiores perspectivas de crescimento, geração de empregos e riqueza no longo prazo, e efeitos positivos duradouros na produtividade e competitividade.

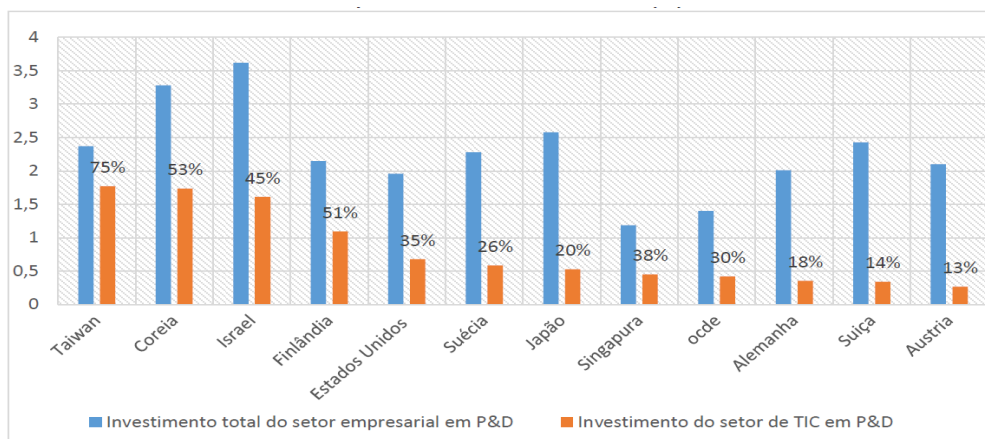
#### Quadro 4: Setores de Tecnologias de Informação e Comunicação

Setor de TICs	
<b>Manufatura</b>	<b>Serviços</b>
Componentes eletrônicos	Setor de telecomunicações
Equipamento de computador e periféricos	Serviços de TI
Equipamento de comunicação	Processamento de dados, hospedagem web e outras atividades relacionadas
Aparelhos para recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo	
Mídia virgem, magnética e óptica	

Fonte: Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE, IBGE) e Classificação Internacional de Atividades Econômicas (ISIC, Nações Unidas).

Conforme levantamento da OCDE (2015), os países cujas empresas do setor de TIC mais investiram em P&D podem ser observados na **Figura 20**. Em países como Taiwan (75%), Coreia do Sul (53%) e Finlândia (51%) a média do investimento do setor de TIC chega a ser superior a 50% do total do gasto empresarial dos demais setores econômicos considerados. Na média dos países membros da OCDE o investimento do setor de TIC é de cerca de 30% do dispêndio total do setor empresarial com P&D.

#### Figura 20: Investimentos em P&D do setor de TIC em países selecionados da OCDE - Percentual em relação ao total do investimento empresarial (2015)



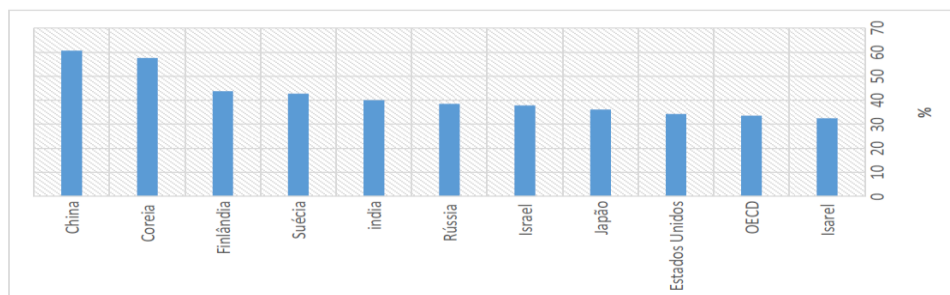
Fonte: Elaboração própria a partir de dados da OCDE Key ICT Indicators<sup>88</sup>.

O padrão internacional dos investimentos em P&D de empresas do setor de TIC encontra reflexo no número de patentes de TIC nos cinco maiores escritórios de patentes do mundo (IP5)<sup>89</sup>, uma vez que um ambiente de proteção da propriedade intelectual é fundamental para o sucesso da inovação tecnológica nas empresas. Os maiores depositantes de patentes de TIC (em relação ao total de patentes depositadas) foram: China (60,6%), Coreia (57,5%) e Finlândia (43,8%), conforme **Figura 21**.

<sup>88</sup> Ver "OECD Key indicators". Disponível em: <https://bit.ly/2bdUgPw> . Acesso em 02/07/2019

<sup>89</sup> Os cinco maiores escritórios de patentes (IP5) são: *US Patent and Trademark Office (USPTO)*, *European Patent Office (EPO)*, *Japan Patent Office (JPO)*, *Korean Intellectual Property Office (Kipo)* e o *State Intellectual Property Office (Sipo)*, da China.

**Figura 21: Patentes de TIC em relação o total de patentes depositadas no IP5 em países selecionados (2012-2015)**



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da OCDE (2017)<sup>90</sup>.

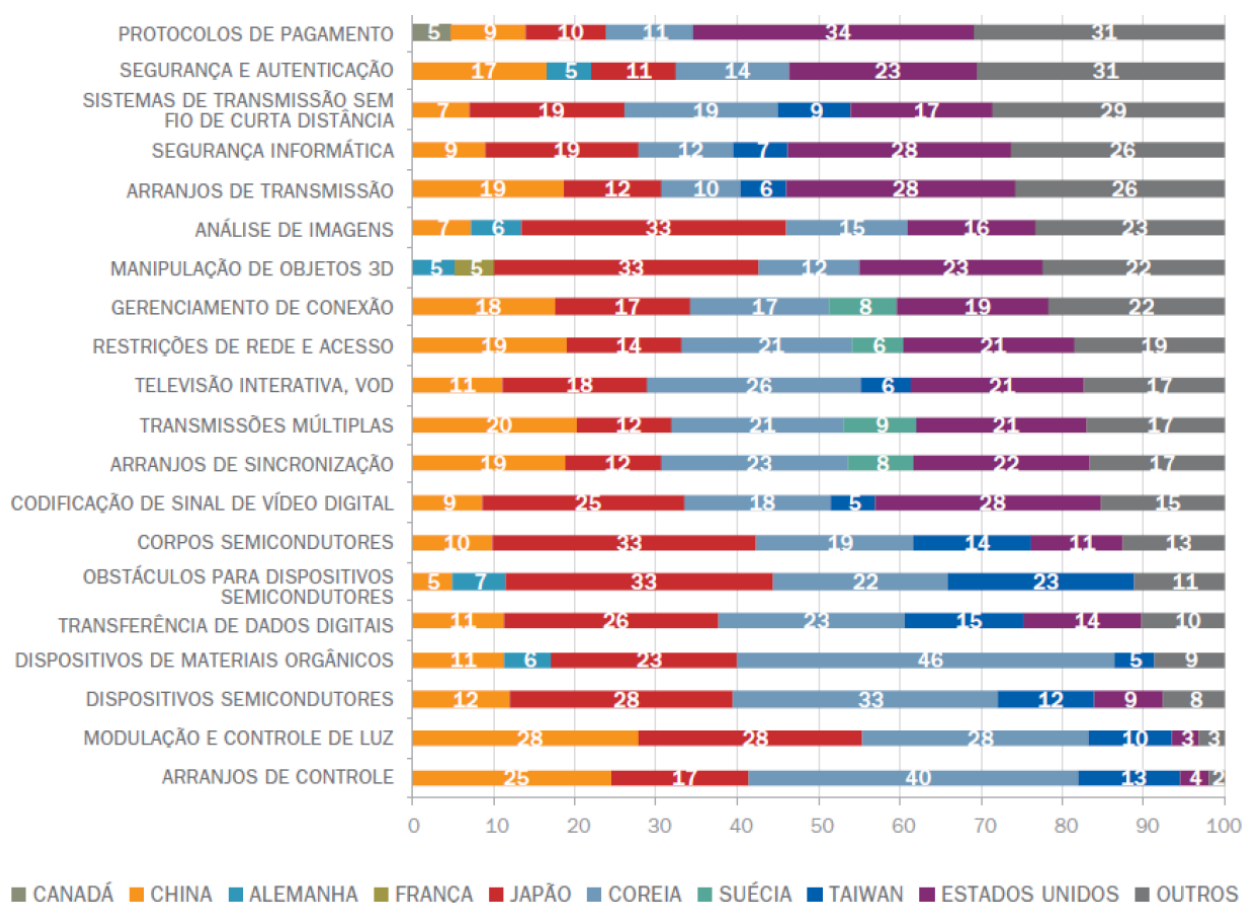
Entre 2012 e 2015, cinco economias mundiais representaram entre 69% e 98% dos maiores investimentos em tecnologias emergentes no campo das TIC: China, Taiwan, Coreia Japão e Estados Unidos. Japão e Coréia estão entre as economias que contribuíram para o desenvolvimento de pesquisas em todos os novos segmentos de aplicações em TIC durante o período, respondendo por 21% a 70% de todas as patentes das tecnologias nesses novos campos. Os Estados Unidos lideraram o desenvolvimento de TIC relacionadas a protocolos de pagamento (34%), arranjos de transmissão (28%) e codificação de sinal de vídeo digital (28%). A China foi particularmente ativa em invenções de modulação e controle de luz (28%). Algumas economias europeias, dentre as quais destacam-se Suécia, Alemanha e França, também figuraram entre os países líderes de tecnologias emergentes baseadas em TIC (**Figura 22**).

Com relação aos depósitos de patentes em tecnologias baseadas em inteligência artificial nos IP5, dados da OECD (2017)<sup>91</sup> mostram que os cresceram em média 6% ao ano entre 2010 e 2015, duas vezes a média anual das taxas de crescimento de todas as patentes mundiais. De acordo com o relatório, Japão, Coreia e Estados Unidos representam 62% de todas essas invenções. Os países membros da União Europeia representaram 12% do total de patentes de inteligência artificial depositadas nos IP5 no período. A participação dos países do BRICS correspondeu a 11,8% do total de patentes depositadas em tecnologias desse tipo – muito impulsionados pela participação chinesa de 10,4%.

<sup>90</sup> Ver “Dados OCDE - ICT-related patents, 2002-05 and 2012-15”. Disponível em: <https://zbit.ly/303EXjm> . Acesso em: 02/07/2019

<sup>91</sup> Ver “OECD science, technology and industry scoreboard 2017: The digital transformation”. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264268821-en>. Acesso em: 02/07/2019

**Figura 22: Participação das maiores economias mundiais em depósitos de patentes das 20 maiores tecnologias emergentes baseadas em TIC, em % (2012-15)**



Fonte: Rauen (2018)<sup>92</sup>.

Importante ressaltar que alguns países priorizaram esforços em certas tecnologias emergentes, nas quais o investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação poderá trazer ganhos maiores de competitividade. É o caso, por exemplo, de Estados Unidos, China, Cingapura e Coreia, que estabeleceram políticas específicas para inteligência artificial.

### Tecnologias digitais e Inovação no Brasil

Em um contexto de transformação digital, em que se observa uma alteração no perfil de adoção de TIC pelas empresas, é importante que sejam priorizadas ações voltadas à pesquisa, ao desenvolvimento, à geração de inovações e à produção de tecnologias que estimulem e modernizem todo o tecido produtivo. Essa estratégia tem ainda maior relevância no panorama brasileiro, tendo em vista que, nas últimas décadas, o país vem perdendo sua capacidade de agregação de valor da produção industrial em comparação às demais economias em desenvolvimento. Dados da Organização das Nações Unidas para o

<sup>92</sup> Ver “Inovação empresarial num contexto de transformação digital da economia mundial: desafios para o Brasil”. Disponível em: <https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/10522920190604-TIC-EMPRESAS-2017-ed-rev.pdf>. Acesso em: 02/07/2019.

Desenvolvimento Industrial – Unido (2016) mostram que essa participação caiu de 12,2% para 4,4%, entre 1990 e 2014, enquanto a da China, por exemplo, passou de 15,8% para 51,3% no mesmo período. Além disso, o Brasil vem perdendo posições no ranking de competitividade industrial, inclusive para países emergentes. Entre 2010 e 2013, o País caiu do 33º para o 35º lugar. Por sua vez, a China passou do 8º para o 5º lugar no mesmo período<sup>93</sup>.

A despeito da existência de uma gama importante de instrumentos de apoio à inovação no Brasil (Lei do Bem, Lei de Informática, linhas de crédito e financiamento do BNDES e Finep, entre outros), o nível de investimento brasileiro em P&D como proporção do PIB permanece distante dos países líderes. Enquanto esse indicador no Brasil é de 1,27%, a média de países da União Europeia é de 1,95% e de países da OCDE, 2,4%, com destaque para países nos quais esse percentual de investimento supera 3,5%, como Coreia (4,28%), Israel (4,27%) e Japão (3,58%).<sup>94</sup>

Vale mencionar que, no Brasil, a maior parte dos investimentos em P&D advém do setor público: 53% em relação a 47% de dispêndios provenientes de empresas. Situação muito diferente, por exemplo, daquela observada nas principais nações líderes, cuja participação dos dispêndios empresariais em P&D representa, em média, 64% do total, chegando a ser superior a 70% em países como Coreia (75,7%), Japão (75,5%) e China (74,6%).

Por sua vez, as empresas do setor de TIC representam 15% do total do investimento empresarial em P&D do país, de acordo com dados da Pesquisa de Inovação (PINTEC) 2014, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Apesar disso, a taxa de inovação das empresas do setor de TIC no Brasil é superior à taxa de inovação empresarial média do país, correspondendo a 40% e 36%, respectivamente<sup>95</sup>.

Para as empresas que inovam, o papel dos incentivos governamentais foi essencial. De acordo com dados PINTEC (2014), 40% das empresas inovadoras do Brasil utilizaram ao menos um dos instrumentos de apoio governamental à inovação, mesma média atingida pelas empresas da indústria de TIC, face a 35% do percentual de empresas de serviços de TIC.

Já as empresas que não realizaram esforços de inovação nos últimos anos afirmaram que as principais barreiras foram: custos elevados da inovação (para 58,4% do total das empresas e para 61,3% das empresas de TIC); riscos econômicos excessivos da implementação de inovações (para 50,4% do total das empresas e para 42% das empresas de TIC); escassez de fontes apropriadas de financiamento à inovação (para 41,1% do total das empresas e para 39,2% das empresas de TIC); falta de pessoal qualificado (para 29,8% do total das empresas e para 30,1% das empresas de TIC); e escassas possibilidades de cooperação com outras empresas ou instituições (para 20% do total das empresas e para 21,5% das empresas de TIC).

---

<sup>93</sup> Ver “Industrial Development Report 2016. Disponível em: [https://www.unido.org/fileadmin/user\\_media\\_upgrade/Resources/Publications/EBOOK\\_IDR2016\\_FULL\\_REPORT.pdf](https://www.unido.org/fileadmin/user_media_upgrade/Resources/Publications/EBOOK_IDR2016_FULL_REPORT.pdf). Acesso em 02/07/2019.

<sup>94</sup> Ver “Dados OCDE – gasto em P&D em proporção ao PIB”. Disponível em: <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>. E “Indicadores selecionados de Ciência, Tecnologia e Inovação: Brasil 2015”. Disponível em: <https://bit.ly/2J7rth5>. Acessos em 03/07/2019.

<sup>95</sup> Ver “Pesquisa de inovação 2014”.



Com relação ao registro de patentes do Brasil, cabe destacar a existência de elevado *backlog* (número de patentes à espera de análise) do INPI, o qual está sendo tratado pelo governo com uma série de medidas<sup>96</sup>. Cabe destacar que em setores tecnologicamente dinâmicos, como o setor de TIC, em que o grau de obsolescência das tecnologias é elevado, a agilidade no processo de registro de patentes assume importância central. A participação das patentes em TIC do Brasil nos IP5, em relação ao total de patentes nesses escritórios, foi, nesse período, de cerca de 13% (Rauen, 2018, pg. 56), ou seja, bem abaixo do nível dos principais países líderes nesse quesito (como demonstrado acima: Taiwan, com 75%, Coreia do Sul, com 53%, e Finlândia, com 51%).<sup>97</sup>

Entre as recentes iniciativas estabelecidas no Brasil visando à ampliação do estímulo à inovação empresarial em tecnologias emergentes inseridas no contexto de transformação digital da economia mundial, importa mencionar a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022 (Encti), do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações; o Plano Nacional de Manufatura Avançada; a Estratégia Brasileira para a Transformação Digital; e o recém instituído Plano Nacional de Internet das Coisas (IoT).

A Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação - ENCTI reconhece que as TIC têm papel central entre as tecnologias habilitadoras da indústria brasileira. Além disso, reforça que o desenvolvimento e a modernização de tecnologias básicas, como sensores, redes de alta velocidade, processamento de alto desempenho, novos padrões de comunicação entre dispositivos, aplicativos, software e outras tecnologias são imprescindíveis para o processo de transformação digital da indústria brasileira, pois se traduzem na base para o desenvolvimento de novas aplicações em TIC, a exemplo da Internet das Coisas, Big Data e computação em nuvem, conforme mencionado neste trabalho.

Já o Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) para Manufatura Avançada no Brasil – ProFuturo, que, alicerçado na ENCTI (MCTIC, 2016) e no documento de Perspectivas de Especialistas Brasileiros sobre o tema (MDIC/MCTIC, 2016), visa a “propiciar condições de acesso e inserção das empresas brasileiras no ecossistema de manufatura avançada, com suporte da ciência, tecnologia e inovação para desenvolvimento de cadeias produtivas de setores econômicos estratégicos e promissores para o País, que atendam a demandas de alcance social” (MCTIC, 2017, p. 13)<sup>98</sup>.

Cumprido mencionar, ainda, a promulgação do Decreto nº 9.319/2018, que institui a Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (E-Digital). A E-Digital visa à harmonização e articulação das diversas iniciativas do Poder Executivo federal ligadas ao ambiente digital, com o objetivo de aproveitar o potencial das tecnologias digitais para promover o desenvolvimento econômico e social sustentável e inclusivo, com inovação, aumento de competitividade, de produtividade e dos níveis de emprego e renda no país. Os principais

---

<sup>96</sup> Dentre tais medidas, incluem-se o acordo de cooperação técnica com a ABDI para o aperfeiçoamento de procedimentos internos e dos equipamentos de infraestrutura de rede do INPI.

<sup>97</sup> Ver “Inovação empresarial num contexto de transformação digital da economia mundial: desafios para o Brasil”. Disponível em: <https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/10522920190604-TIC-EMPRESAS-2017-ed-rev.pdf>. Acesso em: 02/07/2019.

<sup>98</sup> Ver “Plano de CT&I para manufatura avançada no Brasil – ProFuturo”. Disponível em: <https://bit.ly/2YuzLF1>. Acesso em: 03/07/2019



eixos de ação para a transformação digital definidos pela estratégia são: infraestrutura de TIC, P&D em tecnologias digitais emergentes, educação, economia digital e governo digital.

Finalmente, vale notar o recém promulgado Decreto nº 9.854/2019, que institui o Plano Nacional de Internet das Coisas e dispõe sobre a Câmara de Gestão e Acompanhamento do Desenvolvimento de Sistemas de Comunicação Máquina a Máquina e Internet das Coisas. Dentre seus objetivos centrais está a aceleração da implantação de aplicações baseadas em Internet das Coisas, aumentando a competitividade e fortalecendo as cadeias produtivas nacionais.

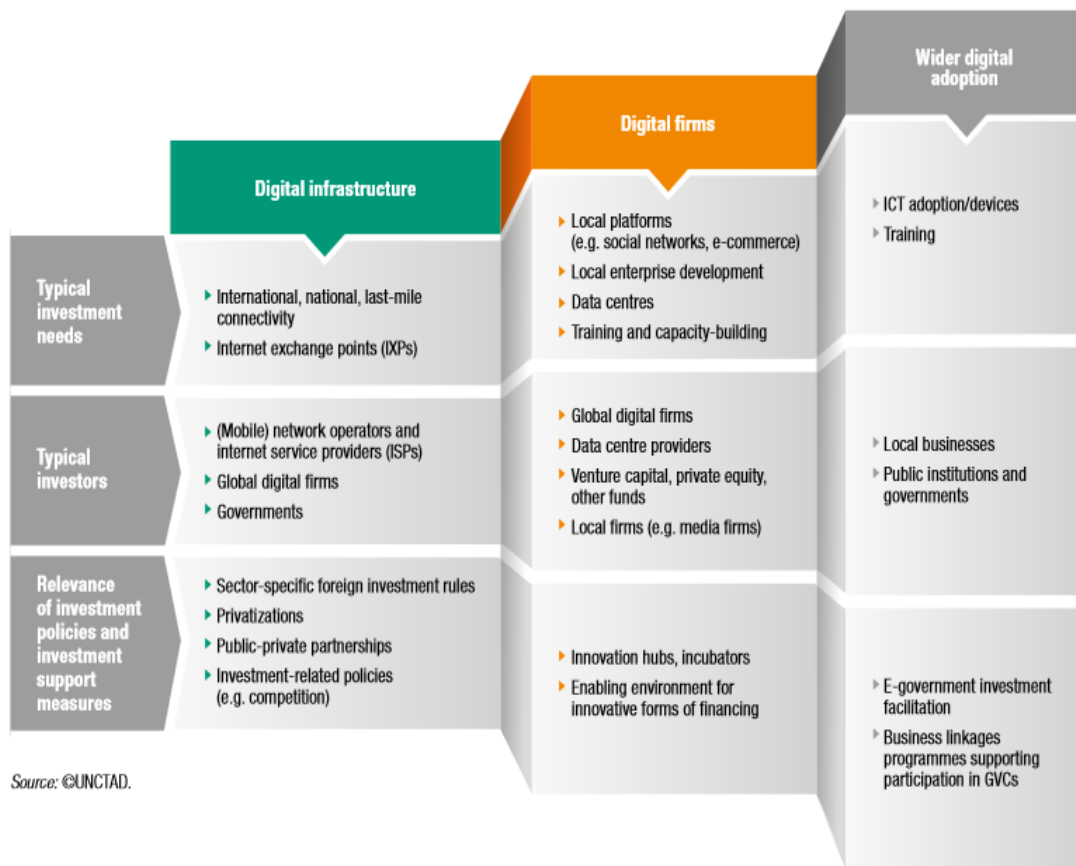
Decerto que a ABDI deve estar inserida nesse esforço de estímulo à modernização da estrutura produtiva, com adoção e desenvolvimento de tecnologias digitais e estímulo à PD&I em áreas como automação, robótica, supercomputado, Inteligência Artificial, Big Data e Analytics, Redes de Alto Desempenho, Criptografia, Redes móveis de quinta geração – 5G, computação em nuvem etc. Cabe, ainda, incentivar o empreendedorismo no desenvolvimento de tecnologias digitais, bem como oferecer instrumentos que viabilizem a experimentação de tecnologias, como os *technology hubs* e os *testbeds*. A realização de prospecção de cenários para definição de prioridades de PD&I que tenham impactos positivos na produtividade e competitividade, por meio de metodologias de *foresighting*, *forecasting* e *roadmaps* tecnológicos, também podem inserir-se entre as ações da Agência.

#### 7.1.6 FINANCIAMENTO E INVESTIMENTO

Outra variável relevante para o desenvolvimento da economia digital diz respeito ao investimento e às necessidades de financiamento das iniciativas relacionadas à transformação digital. A participação na economia digital global exige dos países políticas de investimento direcionadas à construção de infraestrutura de conectividade, promoção de empresas digitais e apoio à digitalização da economia em geral (**Figura 23**).

O primeiro nível de desenvolvimento digital envolve a implantação da infraestrutura de internet necessária para conectividade. Investimento em infraestrutura pode assumir muitas formas. Na maioria dos países em desenvolvimento, esse investimento normalmente direciona-se a preencher as lacunas significativas na cobertura básica de banda larga, para atender à disponibilidade e adoção universal da Internet. Nos países desenvolvidos, as atualizações de tecnologia (3G, 4G e 5G) e aumento de capacidade (velocidades de rede cada vez maiores) são os principais impulsionadores do investimento.

**Figura 23: Prioridades de investimento para o desenvolvimento da economia digital**



O desenvolvimento de infraestrutura digital é uma atividade intensiva em capital. Levantamentos da UNCTAD (2017)<sup>99</sup> estimam que o investimento total necessário para construir cobertura 3G básica universal em economias em desenvolvimento e em transição seria, no mínimo, US\$ 95 bilhões. Nesse cenário, torna-se recomendável envolver o setor privado e engajá-lo nesses investimentos. O investimento privado em infraestrutura de Internet é impulsionado, principalmente, pela demanda. Os níveis de renda, em particular, estão fortemente correlacionados com a adoção da Internet e representam um determinante econômico chave para o investimento na cobertura, juntamente com fatores como tamanho da população, crescimento econômico e níveis de educação.

Segundo estudo da UNCTAD (2017)<sup>100</sup>, três grandes reformas surgiram como importantes determinantes para o investimento privado no desenvolvimento digital: privatização do setor de telecomunicações, abertura do setor à concorrência (muitas vezes também envolve a abertura para investimentos estrangeiros e/ou para participação estrangeira) e

<sup>99</sup> Ver “Investment and The Digital Economy”. Disponível em: [https://unctad.org/en/PublicationChapters/wir2017ch4\\_en.pdf](https://unctad.org/en/PublicationChapters/wir2017ch4_en.pdf). Acesso em 08/07/2019.

<sup>100</sup> Ver “Investment and The Digital Economy”. Disponível em: [https://unctad.org/en/PublicationChapters/wir2017ch4\\_en.pdf](https://unctad.org/en/PublicationChapters/wir2017ch4_en.pdf). Acesso em 08/07/2019.

estabelecimento de um regulador setorial independente. Além desses pontos fundamentais, outros fatores que influenciam a atratividade do mercado para investidores privados na infraestrutura da Internet (**Figura 24**).

**Figura 24: Determinantes para investimento em infraestrutura digital**

Key policy determinants	Practices that affect investment
Basic sector reforms and openness	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Privatization</i> of the incumbent opens the market to investment and creates a level playing field for entrants.</li> <li>• <i>Liberalization</i> enables investment in competing operators providing the affected telecommunication services.</li> <li>• An <i>independent regulator</i> acts as a referee for the level playing field and can improve regulatory certainty for investors.</li> <li>• <i>FDI openness</i> typically accompanies the other reforms, allowing MNEs to invest in the market.</li> </ul>
Sector regulations	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Licensing conditions</i> can reduce the cost of investment and allow for flexibility in the face of future market changes.</li> <li>• <i>Spectrum rules</i> determine the cost of access to critical radio-frequency spectrum, as well as non the spectrum can be used as technology and business models evolve.</li> <li>• <i>Sector-specific taxes</i> on devices and services can reduce demand, potentially significantly in LDCs, affecting investment returns.</li> <li>• <i>Universal service funds</i> or the possibility of entering PPPs to serve otherwise uneconomical areas can help support investment.</li> <li>• <i>Access to rights of way</i> can be streamlined to facilitate investment, and the ability to share infrastructure can lower costs.</li> <li>• <i>Local standards</i> for equipment, and the extent to which they can be satisfied through type approvals, can influence investment costs.</li> </ul>
Other support policies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Streamlining import procedures</i> and the rules for <i>employing foreign personnel</i> can reduce the time and cost of investment.</li> <li>• <i>Support for skills training</i> of local engineers efficiently supports the deployment and operation of infrastructure investments.</li> <li>• <i>Regional coordination</i> can foster economies of scale for infrastructure investments in multiple countries.</li> </ul>

Source: ©UNCTAD.

Note: Policy determinants listed in the table are those specifically relevant for digital infrastructure investments. General policy determinants (e.g. CSR policies) also apply – see UNCTAD's Investment Policy Framework for Sustainable Development (UNCTAD, 2015b).

O segundo nível de desenvolvimento da economia digital diz respeito ao investimento em conteúdo, serviços e tecnologias digitais locais. Existe, naturalmente, um excesso de disponibilidade de bens e serviços digitais internacionais. No entanto, o crescimento de empresas digitais e o desenvolvimento de um setor digital local é um passo crucial para economia digital e deve estar presente na agenda política.

Ainda que o desenvolvimento de uma indústria e negócios digitais locais seja menos intensivo em capital do que a infraestrutura digital, ele envolve componentes complexos, como a construção ou melhoria de serviços periféricos (exemplo: serviços financeiros e serviços de logística), estabelecimento de programas de capacitação e desenvolvimento de habilidades digitais, apoio à pesquisa, desenvolvimento e inovação, entre outros.

Para desenvolver um setor digital local tanto as empresas existentes quanto os empreendedores precisam ter condições de acessar e desenvolver tecnologias de TIC. Para tanto, é preciso garantir que tenham acesso a fontes diversas de financiamento, uma vez que nem todos serão capazes de se autofinanciar através de redução de custos e/ou aumento de receita. Fontes importantes são os fundos especializados de *venture capital*, fundos de *private equity*, além de mecanismos de *crowdfunding*, por exemplo.

Por fim, o terceiro nível de desenvolvimento digital diz respeito à adoção de tecnologias e serviços digitais tanto pela sociedade quanto por empresas em setores não digitais. A adoção de tecnologias digitais por empresas em países em desenvolvimento é significativamente menor que em países desenvolvidos. Por isso, nesses países a promoção do investimento em TIC por todas as empresas deve ser uma parte integrante das políticas de transformação digital.

Digitalizar as empresas locais tradicionais requer investimento relevante em acesso à Internet, em dispositivos e serviços digitais e em treinamento. Vários fatores políticos podem afetar as decisões de investimento nessa área. Abaixo, apresenta-se um resumo dos principais determinantes do investimento na adoção digital pelas empresas (**Figura 25**).

**Figura 25: Determinantes do investimento em digitalização pelas empresas**

Key policy determinants	Practices that affect investment
<p><b>Competition, tax and trade policies affecting the cost of digital adoption</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competition policies in the telecommunication sector influence the cost of data packages and devices, which affects digital adoption by firms, especially micro, small and medium-sized enterprises.</li> <li>• Taxes and tariffs similarly affect on device costs, influencing digital adoption.</li> </ul>
<p><b>Support policies</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscal policies can reduce the effective cost of ICT-related capital investments and training expenditures by firms.</li> <li>• Promoting cloud services can lower the cost of accessing online services for businesses.</li> <li>• E-government services can create demand for local developers while lowering the cost to interact with government for all businesses.</li> <li>• Partnerships with global digital MNEs help digital adoption in SMEs and the creation of digital entrepreneurs, such as app developers (including through existing programmes offered by global digital MNEs in this area); and can localize their offering (e.g. accepting local currency in their systems, facilitating payments for local firms).</li> <li>• Partnerships with universities help firms adopt digital technologies (e.g. in centres of excellence) and build on skills programmes.</li> <li>• Skills programmes provide companies with the ability to efficiently adopt and use internet technology and services.</li> </ul>

Source: ©UNCTAD.

Muitos países publicaram ou estão preparando estratégias de desenvolvimento para a economia digital. Uma pesquisa da UNCTAD (2017)<sup>101</sup> sobre a dimensão do investimento em mais de 100 estratégias de transformação digital de diferentes países mostra que quase todos esses planos reconhecem a necessidade de investimento. No entanto, a maioria desses documentos não possui um "capítulo de investimento e financiamento" específico e aqueles que o fazem geralmente se concentram exclusivamente em investimentos em infraestrutura (cobertura de banda larga). Além disso, menos da metade das estratégias de

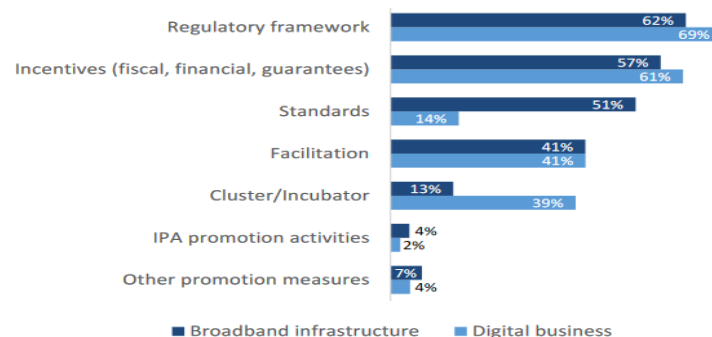
<sup>101</sup> Ver "Investment Policy Monitor: Promoting Investment in the Digital Economy". Disponível em: [https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/webdiaepcb2017d2\\_en.pdf](https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/webdiaepcb2017d2_en.pdf). Acesso em 08/07/2019.

desenvolvimento digital considera explicitamente o investimento estrangeiro como fonte de financiamento; agências de promoção de investimentos (IPAs, na sigla em inglês) também não aparecem nos planos. Apesar da falta de detalhes sobre as necessidades de investimento, a maioria dos planos reconhece diferentes fontes potenciais de financiamento para o desenvolvimento digital, sendo o financiamento público o mais comum, depois o privado, seguido por parcerias público-privadas.

Embora a maioria das estratégias coloque financiamento público como fonte principal dos investimentos, boa parte das estratégias também especifica que o financiamento público precisa ser suplementado por investimento do setor privado (por exemplo, empresas de telecomunicações e do setor digital, capital de risco, setor financeiro e outros investidores). Outros planos também se referem a parcerias público-privadas (PPPs) como fonte complementar de financiamento. Algumas estratégias também listam a assistência de organismos internacionais (por exemplo, Banco Mundial, União Internacional de Telecomunicações – UIT ou a UNESCO) como fontes de financiamento.

Para promover e facilitar o investimento privado nas iniciativas de transformação digital, os países normalmente incluem uma série de ferramentas políticas em suas estratégias. Dos planos que reconhecem a importância do investimento privado no desenvolvimento de negócios e infraestruturas digitais, a maioria propõe fazê-lo através de: *frameworks* regulatórios favoráveis e encorajadores (com alteração, por exemplo, da legislação em matéria de concorrência, as regras em matéria de proteção de dados, leis relativas à segurança cibernética e propriedade intelectual); incentivos fiscais e financeiros; políticas de facilitação de investimentos (por exemplo, por meio da simplificação ou remoção de licenças ou requisitos de licenciamento; facilitação de acesso às informações governamentais, com um único portal do governo); estabelecimento de incubadoras de *startups* digitais e parques de TI ou centros de incubadoras certificados, muitas vezes ligados a instituições acadêmicas; estímulo às atividades das agências de promoção de investimento; entre outras medidas (Figura 26).

**Figura 26: Medidas de facilitação e promoção de investimentos mais comuns das estratégias de economia digital dos países**



Source: UNCTAD digital strategies survey.

## Contexto brasileiro para investimento e financiamento

No Brasil, investiu-se em média, entre 2010 e 2016, cerca de 0,45% do PIB em infraestrutura de telecomunicações (**Tabela 7**). Essa taxa é proporcionalmente menor do que aquela observada nos EUA (0,7% do PIB), China (também 0,7% do PIB) e União Europeia (0,5% do PIB da região), porém equivalente ao restante da América Latina (0,4% do PIB).

**Tabela 7: Investimentos em infraestrutura de telecomunicações no Brasil**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Investimento Total *	22,97	29,48	31,72	27,45	33,6	28,61	25,22
Percentual do PIB	0,39%	0,48%	0,5%	0,42%	0,51%	0,45%	0,4%

\* Em bilhões de Reais (R\$)

Fonte: elaboração própria, a partir de dados de estudo de Frischtak e Mourão (2017)<sup>102</sup>.

Desde meados de 1990, com a privatização e concessão dos ativos de infraestrutura, o setor privado passou a ter um papel mais relevante nos investimentos em telecomunicações e, apesar dos vultosos recursos empregados desde então na expansão, modernização e melhoria da qualidade da prestação de serviços, ainda é necessário melhorar a penetração e velocidade da banda larga.

Existem, no entanto, alguns obstáculos que limitam esse investimento: em primeiro lugar, uma combinação de baixas margens no setor, limitações na geração de caixa e altos custos de capital, no contexto de imposições regulatórias, que absorvem recursos escassos e reforçam as limitações à capacidade de investimento das empresas. Em segundo lugar, um conjunto de restrições à alocação dos recursos dos fundos setoriais – particularmente o Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações – Fust. A atual crise fiscal torna o cenário ainda mais grave.

Nesse horizonte, algumas fontes possíveis de financiamento para corrigir as carências identificadas e garantir recursos para os investimentos requeridos são, por exemplo: saldo de recursos que poderão vir com a revisão do modelo de concessão para um modelo de autorização (previsto no PLC 79/2016 em tramitação no Congresso Nacional); obrigação de fazer (trocar multas das operadoras por obrigações de investimentos na rede); e revisão da Lei do Fust para permitir que o dinheiro desse fundo possa ser usado na expansão da banda larga.

Com relação aos investimentos no desenvolvimento de um setor digital nacional, as empresas no Brasil investem menos em pesquisa, desenvolvimento e inovação do que suas contrapartes nos países *frontrunners* da economia digital. Essa tendência por ser atribuída a diversos fatores, entre eles a elevada taxa de juros praticada no País. Na comparação com países desenvolvidos, que possuem taxas de juros baixas ou mesmo negativas como a Suíça (-0,1%), e até com países em desenvolvimento como o México (4,3%), o Brasil tem uma taxa

<sup>102</sup> Ver “Uma Estimativa do Estoque de Capital de Infraestrutura no Brasil”. Disponível em: <https://bit.ly/2XDmvSb>. Acesso em 09/07/2019.

bastante elevada (10,4% na média de 2010 a 2015), conforme dados do BNDES<sup>103</sup>. Como resultado, investimentos de risco mais alto, como em inovação e tecnologia, são substituídos por investimentos mais seguros, como renda fixa, com taxas de retorno atraentes.

O apoio financeiro para atividade de inovação no País vem majoritariamente de instituições governamentais, como BNDES, CNPq, EMBRAPA, bancos de desenvolvimento regionais e agências de fomento estaduais. O governo também possui papel importante nos investimentos em P&D na área de tecnologia, inovação e comunicação, por meio de contrapartidas de incentivos fiscais presentes, por exemplo na Lei do Bem, a Lei da Informática e no Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (PADIS).

Vale destacar que alguns investimentos públicos são idealizados também para atrair capital privado. Neste sentido, uma iniciativa que merece destaque é o programa de Fundos Criatec, fundos de investimentos de capital semente destinados a empresas emergentes e inovadoras. Esses fundos cresceram e atraíram cada vez mais investidores privados. O Criatec 1 partiu de um investimento de R\$100 milhões em 2007, tendo como investidores o BNDES e o Banco do Nordeste. Em 2013, o Criatec 2 já contava com investimentos de R\$186 milhões e um aumento no número de investidores. Já o Criatec 3, criado em 2016, atingiu investimentos da ordem de R\$ 217 milhões, ampliando ainda mais o grupo de investidores, conforme os dados do BNDES.

Segundo Katz (2015)<sup>104</sup>, o setor público latino-americano investe aproximadamente US\$ 19,112 bilhões por ano em pesquisa, desenvolvimento e inovação, principalmente no setor digital. Na visão do autor, a multiplicidade e a fragmentação das fontes de financiamento resultam em numerosas falhas de coordenação, o que implica que os fundos não estão recebendo investimentos de forma eficiente. Por isso este autor recomenda uma melhor alocação dos recursos.

Com relação ao papel do financiamento privado, nota-se que o volume de investimentos em *venture capital* e *private equity* no Brasil é relativamente baixo se comparado a países líderes em inovação, tanto em termos relativos quanto absolutos. Por exemplo, segundo dados de 2015<sup>105</sup>, enquanto no Brasil se investe 1% do PIB ou US\$ 300 milhões em *venture capital*, nos Estados Unidos o investimento é de 33% do PIB ou aproximadamente US\$ 60 bilhões.

Ademais, no Brasil existe grande dificuldade para acesso a crédito pelas empresas. Segundo dados do Doing Business, divulgado pelo Banco Mundial, o Brasil encontra-se na posição 99ª no que concerne ao acesso a crédito, num ranking com 190 nações avaliadas, o que coloca o País atrás, inclusive, de países latino-americanos como México (8º), Uruguai (73º) e Chile (85º).

---

<sup>103</sup> Ver “Estudo Internet das Coisas - relatório de diagnóstico das horizontais”. Disponível em: <https://bit.ly/2KduEWn>. Acesso em 09/07/2019.

<sup>104</sup> Ver “El ecosistema y la economía digital en América Latina”.

<sup>105</sup> Ver “Estudo Internet das Coisas - relatório de diagnóstico das horizontais”. Disponível em: <https://bit.ly/2KduEWn>. Acesso em 09/07/2019.



Por fim, no que diz respeito aos investimentos para adoção de tecnologias e serviços digitais por empresas em setores não digitais no Brasil, observa-se que esses ainda estão abaixo do esperado. A digitalização está longe de ser uma realidade no Brasil e a maioria das empresas brasileiras ainda investe com cautela e muito lentamente nessa jornada. A pesquisa “Digitalização – Tendências e Soluções para um Brasil Mais Competitivo”, realizada em 2015 pela Siemens em parceria com a Fundação Dom Cabral<sup>106</sup>, mostra que para 42% dos entrevistados a principal barreira à utilização de tecnologia e processos digitais dentro das empresas é a falta de financiamento. No mesmo sentido, a Sondagem Especial Indústria 4.0 da Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2016)<sup>107</sup> revelou que, entre as barreiras internas à empresa que dificultam a adoção de tecnologias digitais, 66% dos entrevistados incluíram o alto custo de implantação. Já no que concerne às barreiras externas, 25% relataram com principal empecilho a ausência de linhas de financiamento apropriadas.

A participação de recursos públicos, nesse contexto, aparece como importante estímulo ao maior uso das tecnologias de informação e comunicação pelas empresas nacionais. Com esse objetivo, por exemplo, a Finep lançou o Programa Finep Software que visa disponibilizar às empresas R\$ 500 milhões nos próximos três anos para apoio à aquisição de software e serviços de implementação da digitalização. A participação e o patrocínio estatal destinam-se a proporcionar estabilidade e segurança ao investimento privado.

O financiamento da digitalização da economia e a mobilização de recursos suficientes para apoiar essa transformação é, certamente, um desafio. No Brasil, como visto, o governo ainda é uma fonte relevante para os investimentos necessários, no entanto, sua capacidade encontra-se cada vez mais limitada diante do agravamento da crise fiscal. Engajar o setor privado é, portanto, imprescindível. Por isso, a ABDI pode inserir-se nas discussões desse tema ao estimular modelos de colaboração entre o capital público e privado.

### 7.1.7 TRIBUTAÇÃO

O avanço da economia digital tem uma ampla gama de implicações fiscais e tem colocado um grande desafio para o sistema tributário internacional atual. Com o advento das novas tecnologias relacionadas ao processamento de dados e à comunicação, há um novo padrão de movimentação de mercadorias e capitais. Os processos de produção e comercialização adquiriram escalas mundiais. A localização territorial perdeu importância na definição de produtos, no planejamento estratégico e nos padrões de compra de insumos e de distribuição de bens, principalmente nas empresas transnacionais. O mercado financeiro internacional passou a girar grandes volumes de recursos, tornando impossível a tarefa de acompanhar, controlar e classificar tais fluxos e suas representações materiais para poderem servir de base para um sistema tributário convencional.

A tributação internacional envolve a determinação de impostos de uma empresa que opera em diferentes países. A principais características da digitalização da economia que impactam

---

<sup>106</sup> Ver: Digitalização – Tendências e Soluções para um Brasil Mais Competitivo. Disponível em: <https://sie.ag/2YbN50O>. Acesso em 26/06/2019.

<sup>107</sup> Ver: Sondagem Especial – Indústria 4.0. Disponível em: <https://bit.ly/2HC5kFE>. Acesso em 26/06/2019.



as regras tributárias internacionais vigentes podem ser resumidas da seguinte maneira: (i) facilidade no oferecimento de bens e serviços a diversos países consumidores, independentemente da presença física da empresa ofertante em determinada jurisdição; e (ii) crescente utilização de ativos intangíveis e conseqüente diminuição da importância de ativos tangíveis para o desenvolvimento da atividade econômica.

A economia digital torna desnecessária a presença física da empresa multinacional nos países em que atua. Em termos de tributação, isso dificulta ao país consumidor (Estado-fonte) exercer a tributação dos rendimentos gerados em seu território pelas atividades da empresa estrangeira digital. Isso acabaria por favorecer a tributação apenas no Estado-residência. No entanto, é justamente no Estado-fonte onde se localiza o mercado consumidor, elemento de "geração de valor" e de receitas da economia digital.

A problemática também se verifica no âmbito do mercado interno, uma vez que as multinacionais digitais estariam arcando com uma carga tributária inferior em relação à paga pelas empresas contribuintes localizadas no Estado-fonte. A questão, inclusive, já gerou diversas discussões sobre casos de grandes multinacionais que supostamente não estariam pagando sua "parcela justa de tributos" (*fair share of tax*). Não obstante essa perspectiva, existem estudos que caminham no sentido contrário, ao indicar que, em verdade, tais multinacionais já pagam montantes consideráveis de tributos<sup>108</sup>.

Outro aspecto relevante para fins tributários diz respeito ao fato de que as empresas, espalhadas por várias nações estão ofertando serviços que, por sua natureza, são intangíveis e de grande mobilidade e portabilidade através de meios eletrônicos. Essa natureza intangível acentua a dificuldade de identificar, para fins de tributação, o local em que a operação é realizada e o local do estabelecimento empresarial, trazendo complexidade para a aplicação do critério espacial da regra-matriz de incidência tributária.

A economia digital está sendo cada vez mais vista pelos governos como incentivo para que as empresas contribuintes se utilizem das lacunas existentes para alocar sua operação e seus estabelecimentos na jurisdição fiscal de tributação mais favorável, reduzindo assim a renda tributável e/ou transferindo lucros para jurisdições com menor tributação. Estas situações são preocupantes na medida em que atingem a integridade dos sistemas fiscais de cada país, prejudicando, assim, suas receitas fiscais.

Para tentar responder a esses desafios surgiram iniciativas como o projeto BEPS (*Base Erosion and Profit Shifting Program*), lançado em 2015 e liderado pela OCDE e pelos países do G20, no qual se discutem novas políticas fiscais para a proteção da base tributária dos países, além da reformulação das atuais regras de tributação internacional. Especificamente, o endereçamento do tema da tributação na economia digital surge com grande relevância no Plano de Ação 1 (*Addressing the tax challenges of the digital economy*).

---

<sup>108</sup> A respeito dessa discussão, ver BAUER, Matthias. *Digital Companies and Their Fair Share of Taxes: Myths and Misconceptions*. ECIPE Occasional Paper n. 3/2018. Disponível em: [https://ecipe.org/wpcontent/uploads/2018/02/ECI\\_18\\_OccasionalPaper\\_Taxing\\_3\\_2018\\_LY08.pdf](https://ecipe.org/wpcontent/uploads/2018/02/ECI_18_OccasionalPaper_Taxing_3_2018_LY08.pdf).

O Relatório da Ação 1 se preocupa essencialmente com dois tipos de tributos: os impostos diretos (mais especialmente o imposto sobre a renda) e os impostos indiretos (mais precisamente o value-added tax - VAT, incidente sobre bens e serviços). As soluções, até o momento, sugeridas na Ação 1 para os desafios da tributação na economia digital, incluem: a) um novo elemento de conexão: a presença econômica significativa; b) uma tributação retida na fonte nas transações digitais; c) um tributo de equalização; e (d) a sugestão de um novo conceito de “estabelecimento permanente”<sup>109</sup>.

Sem perspectiva de acordo internacional, uma vez que as definições da OCDE baseiam-se na necessidade de um consenso internacional, muitos países estão elaborando suas próprias regras. Os exemplos já incluem a taxa de equalização da Índia sobre a receita de publicidade on-line recebida por empresas não residentes. Na Austrália e na Nova Zelândia, as empresas que vendem para clientes on-line agora devem se inscrever para o imposto sobre bens e serviços (GST), enquanto Cingapura pretende adotar regras semelhantes a partir de 2020.

A União Europeia também construiu uma proposta de "taxação justa da economia digital", o que inclui, para o curto prazo, a cobrança de um imposto de 3% sobre a receita bruta de serviços digitais. Resta saber se as propostas da UE receberão apoio de todos os Estados membros. De todo modo, a Itália já anunciou um "imposto sobre a web" e a Espanha é a mais recente a propor um "imposto sobre serviços digitais".

### **Tributação da economia digital no Brasil**

No Brasil, a maior parte dos desafios para a tributação dos negócios desenvolvidos na economia digital está concentrada na tributação sobre o consumo, dada a existência de diferentes modalidades de tributos e a guerra fiscal entre as diversas esferas de competência (estadual x municipal). De fato, a nova dinâmica econômica baseada em produtos e serviços digitais tem gerado um acirramento dos conflitos de competência, mais precisamente quanto à definição do que sejam “mercadorias” ou “serviços”, cada vez menos adequada para delimitar o âmbito de incidência do ISS ou do ICMS.

Com base na Constituição Federal, os estados podem cobrar o ICMS sobre os serviços de transporte e de comunicação e sobre as operações de circulação de mercadorias. Os municípios, por sua vez, podem instituir o ISS sobre serviços de qualquer natureza, desde que previstos em lei complementar. Em razão dessa divisão estabelecida pela Constituição, diversos conflitos de surgiram ao longo do tempo com estados e municípios buscando tributar as mesmas atividades.

Nesse sentido, os estados se reuniram no Confaz e editaram dois convênios (181/15 e 106/17) que preveem a incidência do ICMS sobre operações com softwares, programas, aplicativos e arquivos eletrônicos, padronizados, disponibilizados por qualquer meio. Desta forma, os estados buscaram superar a necessidade da existência do meio físico como elemento essencial para incidência do imposto estadual para tributar operações em que disponibilização dos bens se dá de forma eletrônica (por transferência de dados ou mesmo de forma remota, na chamada nuvem).

---

<sup>109</sup> Para mais informações sobre cada um dos aspectos consultar “BEPS Actions”. Disponível em: <https://www.oecd.org/ctp/beps-actions.htm>. Acesso em 15/07/2019.

Paralelamente, os municípios organizaram seus esforços e conseguiram aprovar no Congresso a Lei Complementar 157/16, que alterou a Lista de Serviços do ISS para permitir a cobrança do tributo municipal sobre uma série de novos serviços que surgiram com a evolução da tecnologia. Dessa forma, as atividades desenvolvidas na nuvem e a disponibilização de conteúdos por meio da internet passaram a estar sujeitas ao ISS.

Nos termos das legislações adotadas, algumas operações podem estar sujeitas à incidência tanto do ICMS quanto do ISS. As atividades relacionadas à disponibilização de software e de conteúdo são talvez os exemplos mais evidentes. Tais disputas na cobrança de impostos entre entes federativos ampliam a insegurança nos negócios de tecnologia. O fato, no entanto, é que esses tributos não podem incidir, cumulativamente, sob pena de ocorrer o chamado “bis in idem”, ou em outras palavras, a dupla penalidade, vez que seriam cobrados dois tributos diferentes decorrentes do mesmo fato gerador.

Para resolver esses problemas, o Judiciário já foi provocado a se manifestar na resolução de fatos concretos e, em termos práticos, ainda não há solução definitiva para os conflitos surgidos entre os estados e municípios no que diz respeito à tributação dos bens considerados como digitais. No entanto, a solução adotada pela doutrina e jurisprudência é a de classificar os bens digitais distinguindo-os com base na descrição legal prevista. Ou seja, caso se aproximem do conceito do fato gerador do ICMS, as decisões tendem a ser favoráveis no sentido de que este será o imposto devido, ao passo que o mesmo procedimento se aplica em relação ao ISS.

Há quem entenda, porém, que o conflito só terá solução quando for aprovada a tão esperada reforma tributária, pois a solução mais adequada seria a unificação dos tributos, a exemplo do que ocorre na União Europeia, a qual instituiu o “IVA”, tributo que incide sobre operações com bens e serviços de qualquer natureza, diminuindo, por consequência, a insegurança jurídica que envolve o tema em questão.

Assim como ocorre no cenário internacional, há ainda questionamentos quanto à adequação das regras tradicionais de tributação em razão do embate entre estados de destino e estados de origem em relação à competência para cobrança de tributos sobre as operações realizadas no e-commerce, por exemplo. Isso porque, até 2015, a Constituição Federal determinava que o ICMS incidente sobre as vendas a consumidor final não contribuinte do imposto seria devido exclusivamente ao estado de origem da mercadoria. Portanto, embora os consumidores do e-commerce estivessem localizados no estado de destino, o ICMS abastecia exclusivamente os cofres do estado de origem. Logo, diante do crescimento do e-commerce, houve perda significativa da arrecadação do imposto pelos estados de destino, principalmente considerando que quase a totalidade das operações realizadas em tal contexto tem como destinatários consumidores finais não contribuintes do ICMS.

Além disso, especificamente em relação ao cenário brasileiro, a estrutura adotada nas operações com comércio eletrônico contribuiu para o agravamento do conflito, tendo em vista a alta concentração das empresas de e-commerce nas regiões Sul e Sudeste, enquanto parcela relevante do mercado consumidor estava localizada em outras regiões do país. Nesse contexto, na tentativa de reverter tal cenário, foi publicada em 2015 a Emenda Constitucional

87, estabelecendo que, independentemente de o destinatário de bens nas operações interestaduais ser contribuinte ou não do imposto, ao estado de destino caberá o ICMS correspondente à diferença entre a alíquota interna do estado destinatário e a alíquota interestadual.

A existência de mais esse procedimento e obrigação se somou à ausência de uniformidade e a complexidade da legislação do ICMS entre os estados, corroborando com mais riscos de autuações, multas, apreensão das mercadorias e *compliance*. No caso especificamente de pequenas e médias empresas, essa situação pode não apenas trazer dificuldades operacionais que afetem sua competitividade, mas, eventualmente, impedir que continuem atuando no mercado de maneira economicamente vantajosa.

A despeito das controvérsias acerca do tema – conflitos de competência do ISS e ICMS, e comércio eletrônico, por exemplo –, também a coesão e harmonia das regras internacionais devem ser estimuladas para que seja assegurado um ambiente seguro para a realização de negócios. Caso contrário, não se pode ignorar a possibilidade de que Estados adotem medidas unilaterais que podem obstar a correta aplicação dos Tratados Internacionais.

É indiscutível que o avanço da economia digital apresenta a necessidade de repensar a sistemática de tributação, a fim de atualizá-la em relação aos avanços tecnológicos e os desafios em relação à delimitação de alguns conceitos como “bens” e “serviços”, “estado de origem” e “estado de destino”. Por outro lado, além de repensar a sistemática de tributação, a ABDI defende que as próprias tecnologias sejam analisadas como fator de contribuição para o desenvolvimento de novos mecanismos que facilitem a arrecadação, de modo a reduzir o ônus dos contribuintes, prevenir a erosão da base tributável e garantir eficiência no recolhimento de tributos. A própria tecnologia blockchain pode favorecer e facilitar o registro das operações relacionadas a bens e serviços. A ABDI entende que eventual legislação tributária editada especificamente para a economia digital deve adotar como premissa o equilíbrio entre a arrecadação tributária e o apoio ao empreendedorismo e à inovação.

#### 7.1.8 REGULAÇÃO E INSTITUCIONALIDADE

A digitalização tem gerado um rápido progresso tecnológico e, embora tenha possibilitado crescimento econômico, também tem criado desafios para os modelos regulatórios tradicionais. A complexidade dos mercados e ecossistemas digitais aumenta a incerteza regulatória e o ritmo acelerado das mudanças torna a regulação existente rapidamente obsoleta. Se as políticas e instituições reguladoras não se adaptarem às mudanças, distorções podem ser criadas, prejudicando a concorrência, criando insegurança jurídica, impondo custos às empresas, desacelerando a inovação e, em última instância, privando a sociedade dos benefícios decorrentes do avanço tecnológico.

Visto que os regulamentos atuais não são capazes de acompanhar o acentuado avanço da tecnologia, é difícil encontrar respostas imediatas a questões atuais diretamente na

legislação existente, o que acarreta um grande desafio aos empreendedores que buscam alguma segurança jurídica em suas atividades. Exemplos não faltam dessa falta de sincronia entre legislação e tecnologia. Os carros autônomos já poderiam ser imediatamente adotados, considerando a suficiente tecnologia para tanto, mas entraves regulatórios e incertezas quanto à responsabilização em casos de acidentes. Na saúde, evoluções na robótica e realidade virtual já viabilizam a realização de cirurgias à distância. Entretanto, questionamentos legais semelhantes ainda inviabilizam a sua adoção em massa e impedem que avanços cheguem a locais desprovidos de assistência médica adequada.

As questões regulatórias relativas à economia digital podem abranger: regulação de setor de telecomunicações; propriedade intelectual; defesa da concorrência; privacidade e proteção de dados pessoais; segurança cibernética; inovação; questões tributárias; desenvolvimentos regulatórios para novas tecnologias, como serviços de Inteligência Artificial e Internet das Coisas; questões consumeristas, entre diversos outros aspectos. As implicações regulatórias nessas áreas podem servir de catalisadores ou barreiras para o desenvolvimento da economia digital e impactar ambientes como saúde, cidades, rural, indústria, logística e comércio.

Em praticamente todas essas áreas, as autoridades reguladoras de todo o mundo estão lutando para enfrentar a necessidade urgente de reformar leis, regras e instituições obsoletas para acomodar e encorajar o desenvolvimento do ecossistema digital. Em geral, as recomendações para que as novas políticas regulatórias sejam aderentes à economia digital passam pela aplicação de, pelo menos, dois princípios:

- Políticas regulatórias e instituições devem adotar abordagens mais holísticas. A ideia é que a política regulatória seja projetada para alcançar um objetivo desejado (por exemplo, proteger a privacidade, promover a adoção universal, incentivar o investimento e a inovação) da maneira mais eficiente, independentemente da tecnologia ou do setor.
- A regulamentação precisa ser flexível, uma vez que o mercado e os negócios digitais são dinâmicos e complexos. Ela precisa acomodar mercados e tecnologias que mudam rápida e continuamente e criar confiança regulatória suficiente para que as empresas assumam riscos. Em geral, as abordagens baseadas no desempenho são superiores às regras *ex-ante* prescritivas.

Como políticas e instituições podem se preparar para o futuro e serem flexíveis o suficiente para acomodar mudanças contínuas? Para contornar esse problema alguns governos têm estudado e adotado a proposta de sandbox regulatório (banco de teste regulatório). O sandbox regulatório é um conceito, adotado em países como o Reino Unido e Cingapura, segundo o qual, por um período limitado de tempo, as normas regulatórias vigentes são flexibilizadas para permitir que empresas e negócios de tecnologia possam se desenvolver sem desrespeitarem as regras legais vigentes.

Uma vez concluídos os bancos de testes, em vista dos resultados obtidos, órgãos supervisores e reguladores podem avaliar os riscos associados às novas atividades. Caso os produtos ou serviços testados sejam considerados adequados para os clientes, pode-se

propor uma regulamentação e autorizar sua comercialização em larga escala. Todavia, se as deficiências detectadas durante seu funcionamento não forem adequadamente solucionadas ou se forem consideradas como envolvendo riscos excessivos, as autoridades podem proibir ou limitar essas atividades.

## **Regulamentação e Institucionalidade no Brasil**

Existe certo consenso de que há um excesso de regulamentação no Brasil, desdobrando-se em problemas como ambiguidade e falta de clareza das regras, aumentando desnecessariamente os custos de transação, engessando os mercados, desfigurando a estrutura de estímulos e desestímulos para produzir, desestimulando a iniciativa privada, comprometendo a eficiência média da economia e, conseqüentemente, o bem-estar material dos brasileiros. Contribui para esse cenário a competência legislativa pulverizada entre os entes federados.

Segundo estudo feito pelo Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação (IBPT), o Brasil já editou e publicou, desde a Constituição de 1988, mais de 5,4 milhões textos normativos. São 769 normas por dia útil. No levantamento foram consideradas, além de leis, medidas provisórias, instruções normativas, emendas constitucionais, decretos, portarias e atos declaratórios. No âmbito federal, foram editadas 163.129 normas desde 1988, ou 15,96 normas federais por dia. Os estados foram responsáveis por publicar 1.460.985 normas e os municípios, 3.847.866. A pesquisa apontou ainda que temas como saúde, educação, trabalho, salário e tributação aparecem em 45% de toda a legislação e somente 4,13% das regras editadas não sofreram nenhuma mudança.

As normas existentes, apesar de sua multiplicidade, não têm sido adequadas e suficientes para responder aos desafios introduzidos pela digitalização. Segundo a Sondagem Especial Indústria 4.0 realizada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2017)<sup>110</sup>, com 759 grandes e médias indústrias brasileiras, entre as barreiras externas às empresas que dificultam a adoção de tecnologias digitais, 6% citaram a existência de regulação inadequada.

Exemplifica essa situação da incompatibilidade dos regulamentos vigentes frente aos avanços da economia digital a Lei Geral de Telecomunicações, Lei nº 9.472, publicada em 1997. A Lei direciona os investimentos das concessionárias de telecomunicações à telefonia fixa e ainda estabelece como um dos centros da política pública a instalação e manutenção de Telefones de Uso Público – os orelhões. Obviamente, o contexto mudou, deslocando as prioridades da telefonia fixa para a banda larga, seja pela perspectiva de aumento exponencial da demanda (por exemplo, com a conexão massiva de dispositivos pela Internet das Coisas- “IoT”), seja pelas externalidades positivas que podem ser geradas para a economia como um todo. A situação evidencia a necessidade de revisão da norma, com o intuito de destravar investimentos para avanço da economia digital e liberar as empresas de ônus desnecessários. Iniciativa com esse intuito tramita no Congresso Nacional desde 2015 (PLC 79/2016).

---

<sup>110</sup> Ver: Sondagem Especial – Indústria 4.0. Disponível em: <https://bit.ly/2HC5kFE>. Acesso em 26/06/2019.

Muitas vezes, porém, questões relativas ao ecossistema digital encontram-se diante de um vácuo normativo. Essa ausência frequentemente motiva a aplicação, por semelhança ou de forma subsidiária, de regras referentes ao mundo analógico ou tradicional ao ambiente e negócios digitais (caso da observância do Código de Defesa do Consumidor, datado de 1990, ao comércio eletrônico). Também estimula a produção legislativa, voltada a superar as lacunas em relação aos desdobramentos da economia digital. Pesquisa rápida no portal eletrônico da Câmara dos Deputados revela que existem, pelo menos, 514 proposições atualmente em tramitação na Casa versando sobre assuntos relativos à digitalização<sup>111</sup>. É preciso ressaltar que a maioria dos projetos que tramitam no Congresso sobre economia digital seguem um viés proibitivo, em vez de impulsionar o potencial dos negócios e da economia digital. Segundo Thiago Peixoto, ex-deputado e ex-Presidente da Frente Parlamentar Mista de Economia Digital, “é comum que setores tradicionais usem uma legislação para que uma nova economia não consiga avançar”.

Não obstante esses desafios, foi estabelecida no país uma estratégia de transformação digital (E-Digital), que se constitui como um mecanismo essencial para institucionalizar objetivos de políticas públicas, alinhar as prioridades e integrar ações coordenadas. Porém, ainda não está claramente definida a estrutura de governança para coordenar a implementação da estratégia digital dentro e entre níveis de governo, com a identificação de responsabilidades claras para assegurar a coordenação geral da implementação da estratégia. O Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações assumiu o protagonismo no tema ao liderar e coordenar a formulação da estratégia, mas desafios ainda existem, não havendo um órgão com mandato e recursos para tratar da temática

Sob o ponto de vista da regulamentação, a ABDI pode atuar viabilizando o que chamamos de “antecipação regulatória”, ou seja, disponibilizando ambientes de teste para ajudar os reguladores e o governo a identificar, construir e testar soluções para os desafios emergentes (sandbox, living labs, testbeds, etc). Sob o ponto de vista institucional, considera-se relevante estimular a coordenação dos esforços dos diversos entes e órgãos do governo brasileiro em direção à digitalização da economia, a fim de que haja clareza em termos de objetivos, metas e liderança.

## 7.2 Agenda legislativa

Com o intuito de refletir nas discussões e nas propostas do Congresso Nacional os avanços tecnológicos que estão sendo observados no mundo real, deputados federais e senadores de diferentes partidos constituíram uma Frente Parlamentar Mista de Economia e Cidadania Digital.

As frentes parlamentares são estruturas que agregam os parlamentares em torno da defesa e debate de determinados temas de interesse da sociedade. Especificamente, a Frente de Economia e Cidadania Digital, conforme seu requerimento de instituição, visa propor e defender politicamente matérias que tratam do empreendedorismo digital; da democratização

---

<sup>111</sup> A pesquisa foi resultado da busca pela palavra-chave “digital” entre os seguintes tipos de proposições legislativas: PEC - Proposta de Emenda à Constituição; PLP - Projeto de Lei Complementar; PL - Projeto de Lei e MPV - Medida Provisória. Para acessar os resultados da busca: <https://bit.ly/2Lpprv3>

e aumento da qualidade de acesso da Internet no país; da promoção de infraestrutura digital; do estímulo e preservação de novas formas de mobilidade urbana, finanças e serviços baseadas em trocas de dados; do estímulo à digitalização de setores ainda pouco digitais; das novas tecnologias e da regulamentação de sua aplicação; entre outros aspectos.

A cerimônia de lançamento da Frente ocorreu em 7 de maio de 2019 e, na oportunidade, a ABDI realizou uma pequena pesquisa com o intuito de capturar, entre o público presente, quais as principais aspirações em relação à atuação da Frente. Quanto ao perfil do público respondente, 10% eram deputados, 30% servidores da administração direta e os demais incluíam representantes de empresas, assessorias legislativas e universidades. Sobre a expectativa do público quanto à atuação dessa Frente, 70% espera atuação na tramitação de projetos já em andamento, por meio de emendas ou requerimentos, e apenas 30% espera a formulação de Projetos de Lei. Quando questionados sobre quais deveriam ser os principais temas tratados pela Frente, 30% responderam estímulo à inovação de empresas, 30% mencionaram a desburocratização de processos, 20% a reforma tributária e outros 20% a educação para a economia digital, com estímulo ao ensino de tecnologias, criatividade e design. Por fim, quando perguntados sobre qual a principal barreira no Brasil para a economia digital, 30% apontaram leis e questões regulatórias, 30% disseram ser a falta de uma visão estratégica dos setores público e privado sobre como as tecnologias podem agregar valor, 10% altos custos de manutenção e atualização, 10% restrições tecnológicas, 10% necessidade de altos investimentos e 10% entendem não haver barreiras.

As principais proposições em andamento à época, que impactam direta ou indiretamente o desenvolvimento da economia digital eram:

- i. PLC 79/2016 - Nova Lei Geral das Telecomunicações, que substitui as concessões de telefonia fixa por autorizações, faculta às licitações de radiofrequência e de gestão do direito de exploração dos satélites brasileiros e isenta a radiodifusão comercial de pagar o Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (Fust);
- ii. PLC 142/2018 - Escolas Conectadas (Lei do Fust);
- iii. PL 4408/2016 - Garantia do livre exercício de TI, apensado ao PL 3065/2015;
- iv. MP 869/2018 - Autoridade Nacional de Proteção de Dados;
- v. PL 7656/2017 - Desoneração de dispositivos de IoT;
- vi. PL 355/2019 - Política Nacional de Incentivo à Agricultura e Pecuária de Precisão;
- vii. PL 4.534/2012, e-book, e-reader, textos digitais e qualquer outro equipamento que seja de uso exclusivo para a leitura, deve ser considerado livro. Ampliação da isenção de contribuições sociais para estes itens com o objetivo de incentivar maior acesso pela população.

## **8. ESTRUTURAÇÃO DA ESTRATÉGIA ABDI PARA ENFRENTAR OS DESAFIOS E APOIAR A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DO SETOR PRODUTIVO NACIONAL**

A seguir são apresentadas algumas áreas de possível intervenção da ABDI, a partir de seus programas, projetos e iniciativas, com potencial de gerar externalidades positivas.



**a. Mobilidade urbana:** O país possui deficiências crônicas que afetam o cotidiano da vida das pessoas (baixa qualidade dos transportes, fragilidade dos sistemas de inteligência para gestão da mobilidade, ambientes metropolitanos desassistidos), infraestrutura de transporte deficiente (portos precários, estradas inadequadas para atender a distribuição da produção, frota obsoleta de veículos nos sistemas logísticos de transporte, áreas de armazenagem ineficientes e reduzida conectividade nos sistemas de transporte). Nesse aspecto, o grande desafio é articular a disponibilidade de equipamentos de transporte e logística adequados à infraestrutura urbana e as redes inteligentes e integradas de transporte. As repercussões da infraestrutura e a economia digital podem ser sentidos na criação de ambientes que promovam competências cognitivas, a capacidade de aprendizado e a inovação dentro de um determinado lugar/região. Esse locus do conhecimento combina as dimensões do território de inovação (sistema real) e os espaços digitais colaborativos (sistema virtual).

**b. Saúde:** Possui ligação com a dimensão do desenvolvimento social e econômico de um determinado território. Se por um lado preocupa-se com problemas oriundos da transição demográfica, em virtude do envelhecimento da população e, com efeito, o crescimento de doenças crônicas; por outro lado contempla uma força propulsora para a geração de renda, investimentos, empregos, inovações e tecnologias que constituem elementos fundamentais para a expansão e dinamismo econômico. Além disso, esse sistema gera processos multiplicadores intensos ao longo de sua cadeia produtiva em função da sua interdependência com os setores secundários e terciários e na geração de inovações. Consiste em uma rede de fluxos materiais e de conhecimentos com as indústrias farmacêuticas, de diagnósticos, de equipamentos e de prestação de serviços, como também com segmentos complexos portadores de inovação como a biotecnologia, nanotecnologia, química, microeletrônica e a tecnologia da informação, as quais têm impacto para o crescimento da produtividade e competitividade no atual estágio de desenvolvimento da economia mundial. Como exemplo da importância da saúde, 36% da carteira de investimentos do Google Ventures é exatamente nesse segmento.

**c. Educação:** A qualificação do trabalho é decisiva para o desenvolvimento do setor produtivo considerando as exigências do aumento da produtividade e do incremento da inovação. A digitalização pode se constituir em uma força motriz para essa vertente tomando como referência os bens de informática requeridos para todos os níveis de ensino, equipamentos de laboratórios nas universidades, tecnologias sofisticadas em institutos tecnológicos (nanotecnologia, física, biotecnologia, por exemplo). A digitalização, portanto, colabora potencialmente para a formação de profissionais para uma indústria sofisticada e com equipamentos e produtos intensivos em tecnologia e inovação em ambientes apropriados.

**d. Defesa:** Esse eixo consiste em um conjunto de setores e subsetores integrados dotados de equipamentos de alta sofisticação a exemplo de toda a área aeroespacial, transportes, terrestres e marítimos e dos sistemas de monitoramento de grandes regiões, além das tecnologias associadas à segurança.

**e. Energia:** A questão energética e hídrica pautada na preservação dos recursos naturais implica uma nova abordagem de desenvolvimento econômico, tendo em vista que

abre novas frentes de expansão como o fortalecimento das fontes alternativas de energia como a energia eólica e solar e estruturação de redes inteligentes urbanas de energia, as quais têm rebatimentos em diversas indústrias, como bens de capital, insumos básicos, construção civil, cabos tubulações, hidrômetros, sensores inteligentes, evidenciando as possibilidades de inovação.

**f. Cidades:** A transformação das cidades na economia global se intensifica com maior ou menor escala em função da densidade da ocupação humana e fisionomia urbana. A concentração de pessoas e a velocidade dos processos se apresentam como desafios e oportunidades para que governos, empresários e acadêmicos colaborem entre si na busca de novas soluções criando uma dinâmica de desenvolvimento econômico baseada na busca e compartilhamento de conhecimentos e na propagação das inovações. As tecnologias de informação e comunicação (TIC) fornecem os meios para o monitoramento e gerenciamento dos serviços e recursos das infraestruturas urbanas. Para a criação das cidades inteligentes, as tecnologias devem estar prontamente integradas, conectando diferentes sistemas em distintas organizações. Devem fornecer interfaces adequadas para que os indivíduos possam se interagir com o desenvolvimento urbano, por meio de serviços digitais e para que o poder público possa atuar de forma preventiva na vida cotidiana. As possibilidades atuais proporcionadas pela digitalização contribuem para a criação de novos canais de comunicação entre os cidadãos, empresas e o poder público, a melhora da eficiência na gestão das infraestruturas públicas e possibilita a implementação de práticas de governança na identificação de oportunidades e no enfrentamento dos múltiplos problemas que afetam o cotidiano das grandes cidades na atualidade.

**g. Privacidade e Segurança:** Privacidade e segurança possuem abordagens distintas, apesar de se preocuparem de maneira comum com a proteção de dados sensíveis. A segurança de dados está voltada para proteger informações e aplicações de ataques cibernéticos e violações. Já a parte da privacidade examina como essa informação é coletada, compartilhada e utilizada. Com a evolução das cidades inteligentes, os cidadãos deverão ficar mais dependentes dos serviços digitais. Soluções com altos níveis de confidencialidade, integridade e disponibilidade dos dados, como também a autenticação de usuários e dispositivos deverão estar presentes nos serviços fornecidos. As questões de privacidade dos cidadãos também são essenciais. A complexidade dos espaços urbanos e suas infraestruturas inteligentes requerem um enfoque estratégico na segurança das cidades. As melhores práticas observadas nas metrópoles globais apontam para a criação de centros urbanos de controle centralizados, praticando uma gestão preventiva dos movimentos urbanos rotineiros, integrados com outros setores em diferentes níveis.

**h. Comércio:** Com o advento da internet e tecnologias digitais, inúmeras aplicações vem alterando a não somente a forma de comercialização, como também as práticas de gestão da firma, cadeias de fornecimento, formas de pagamento e relacionamento com clientes. A atividade mais difundida através dos desdobramentos da aplicação das novas tecnologias de comercialização no comércio varejista é o e-commerce (comércio eletrônico), podendo ser entendido como uma transação de compra e venda mediante a utilização de uma rede de computadores. Essas transações envolvem diversas classes de agentes, dependendo das partes envolvidas: business to business (B2B), business to consumer (B2C), business to government (B2G) e consumer to consumer (C2C). O impacto do e-commerce sobre a

atividade varejista não se restringe apenas na alteração da forma de transacionar bens ou serviços, alterando também, a lógica de organização do mercado e das empresas do setor. Já o m-commerce é a modalidade de comércio eletrônico realizado por dispositivos móveis, como smartphones e tablets. O crescimento dessa modalidade depende da oferta de infraestrutura das redes 3G e 4G. Por fim, o s-commerce é a modalidade de comércio eletrônico feitos através das mídias sociais, como o Facebook, Instagram, Twitter, Google + e o LinkedIn. Em resumo, o e-commerce tende a elevar o patamar da competição no setor varejista, uma vez que as firmas tendem a investir na modernização de suas operações, ampliar a coordenação das cadeias de valor e contar com profissionais qualificados, o que as torna mais eficientes e intensivas em conhecimento. Pelo lado dos consumidores, as vendas on-line oferecem preços mais competitivos, acesso a maior diversidade de produtos e acentuado volume de informações. Os dispositivos móveis e as mídias sociais favorecem a possibilidade de efetivar suas demandas com menores barreiras de espaço e tempo, como também compartilhar suas experiências junto a outros consumidores e ao mercado varejista.

**i. Serviços:** O desenvolvimento do e-commerce não está circunscrito às modificações estruturais nas transações de mercadorias. Abrange também uma série de serviços, como compras associadas a viagens, hospedagens e entrega de supermercado e farmácia, ofertas de serviços via plataformas de músicas, filmes, games, entre outros. Empresas de todos os setores econômicos consomem cada vez mais serviços, além de produzirem serviços para si e para o demais. A ponte tradicional entre o setor manufatureiro e os serviços é o processo de terceirização, os quais podem ser divididos em dois tipos. Os serviços de custo (*selfsourcing*) e os serviços de agregação de valor (*netsourcing*).

**j. Indústria:** Contrariamente à rigidez em que se baseava o regime fordista, as novas tecnologias buscam oferecer maior flexibilidade aos processos de produção, às estruturas industriais e à organização das relações de trabalho. O desenvolvimento da microeletrônica e das tecnologias de informação e de comunicação possibilitaram a materialização de máquinas e equipamentos programáveis, modulados de acordo com a realização da produção (robôs, ferramentas de controle numérico e outros sistemas de transmissão eletrônica de dados). Associada a estas formas de flexibilidade é oportuno lembrar o papel que o capital financeiro exerce no controle e no desenvolvimento das estratégias globais dos grandes grupos. Estas incluem a produção de formas diversificadas de operações para fusões e aquisições de empresas, administração dos fundos mútuos e de pensão e aplicações financeiras em derivativos financeiros diversos, de forma que podemos incluí-lo como uma das formas de flexibilidade, pois todas estas operações têm um caráter de reversibilidade que afeta de forma direta os fluxos de produção e de comercialização das empresas, o qual é facilitado pelas tecnologias digitais permitindo que as operações sejam realizadas em tempo real.

**k. Empreendedorismo de base tecnológica e startups:** Para a Associação Brasileira de Startups, as Startups são empresas de base tecnológica, com modelos de negócios novos e potencial de crescimento, que trabalham em condições de extrema incerteza. As startups nascem de ideias de empreendedores em um contexto de inovação e de criatividade, utilizando um modelo de negócio que seja rentável, escalável e que agregue valor para o cliente. É comum as startups recorrerem às incubadoras de empresas, as quais disponibilizam a infraestrutura necessária para o seu desenvolvimento.

**I. Dados Abertos:** O Portal Brasileiro de Dados Abertos define que “dados são abertos quando qualquer pessoa pode livremente acessá-los, utilizá-los, modificá-los e compartilhá-los para qualquer finalidade, estando sujeito a atender as exigências que visem preservar sua proveniência e sua abertura”. Os dados abertos são pautados por três leis (conjunto de testes) e oito princípios. Um dado pode ser considerado aberto quando se enquadra em três pressupostos: a) deve ser encontrado e indexado na web; b) estar disponível em formato compreensível pelas tecnologias e; c) deve ser passível de ser replicado livre de restrições legais. Por ser uma política relativamente recente está sujeita a aperfeiçoamentos para melhorar a transparência, favorecer os investimentos, as inovações e os negócios empresariais. Um conjunto importante de iniciativas legais e normativas está sendo estabelecido pelos governos da América Latina. A possibilidade que os cidadãos possam acessar os dados públicos de forma simples e rotineira impacta de forma positiva no comportamento social, melhorando o processo democrático como resultado de maiores níveis de participação e compromisso. Nesta direção, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) definiu três níveis de amadurecimento para caracterizar a interação entre os cidadãos e o Estado: i) informação, ii) consulta e iii) participação ativa.

### 8.1 Metodologia de construção da estratégia de atuação da ABDI

Para a construção da estratégia da ABDI para a Economia Digital, utilizou-se a metodologia adaptada do triplo diamante do Nesta, agência de inovação pública do Reino Unido (**Figura 27**). Essa metodologia possui três etapas principais:

1. Dialogar com diferentes atores, a fim de realizar um diagnóstico do cenário atual sobre a Economia Digital, em particular do setor produtivo
2. Investigar em profundidade os principais tópicos levantados na etapa anterior.
3. Elaborar testes e protótipos para endereçar os principais pontos de atuação identificados e verificar impacto e efetividade dos projetos da Agência em ambiente de testes. Ao final, tem-se um protótipo da política pública testada em ambiente real.

**Figura 27: Metodologia do Global Innovation Policy Accelerator**



Fonte: Nesta.

Para a primeira etapa, com “foco no problema/necessidade/dores/desafios”, foram realizados três workshops de escuta e diálogo com diferentes públicos. O primeiro foi realizado internamente com os colaboradores da ABDI, no dia 16 de Abril de 2019. Já o segundo e o terceiro foram realizados com os ecossistemas de inovação nos setores produtivos do Distrito Federal e de Minas Gerais, nos dias 14 e 16 de maio de 2019, respectivamente. Os principais elementos encontrados estão destacados a seguir.

## 8.2 Workshop Interno na ABDI

A Coordenação de Economia Digital conduziu esse primeiro workshop, e deu início ao levantamento dos problemas e sintomas que norteiam a digitalização da economia no Brasil, pela visão dos colaboradores da Agência. As questões levantadas pelo corpo técnico, subsidiaram as interações com atores externos a fim de validar e enriquecer a análise. O workshop trabalhou sete eixos temáticos<sup>112</sup>:

1. Infraestrutura Digital
2. Capital Humano
3. Privacidade e Segurança Cibernética
4. Financiamento e Tributação
5. Regulação e Institucionalidade
6. Tecnologia
7. Cultura

Cada participante escolheu até três eixos. As discussões ocorreram em três ciclos de 30 minutos, com a tarefa de trazer os principais problemas enfrentados pela Economia Digital. A partir dessa dinâmica e das discussões técnicas, foram apontados os seguintes problemas, causas e consequências.

### 1. Infraestrutura

**Ausência de políticas públicas para a instalação de infraestrutura** capaz de trazer conectividade para os municípios e desenvolver cidades inteligentes no Brasil. As principais causas levantadas foram a falta de cultura e conhecimento dos gestores públicos em habilidades digitais e tecnologias habilitadoras para o desenvolvimento digital. Além disso, foi apontada a insuficiência de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento de cidades inteligentes, que em parte se relaciona à falta de cultura dos gestores, mas também se relaciona à ausência de linhas de crédito específicas para financiar políticas voltadas à digitalização, além de lacunas de normas e padrões de interoperabilidade. Somam-se a esses problemas a **dificuldade de integração de dados dos serviços públicos**, devido à existência de diversos bancos de dados isolados e à falta do tratamento dos dados para informação qualificada. A esses elementos soma-se a falta de integração dos sistemas de informação dos governos federal, estadual e municipal. Por fim, o **alto custo da energia no Brasil** e o fato do Setor Elétrico Nacional não estar preparado para oferecer alta capacidade de energia a baixo custo, foi abordado.

---

<sup>112</sup> Os eixos foram definidos conjuntamente entre a Coordenação de Economia Digital e a Coordenação de Inteligência da ABDI.

## 2. Capital Humano

**Falta de profissionais capacitados** para lidar com a transformação digital. As principais causas levantadas estão relacionadas a duas frentes. A primeira refere-se à falta de visão de longo prazo das empresas no que tange ao processo de capacitação dos colaboradores em torno de suas estratégias para a digitalização. A segunda relaciona-se com o **Sistema Educacional** que possui currículos desatualizados de ensino, não permitindo o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos digitais. Além disso, existe uma dificuldade na formação de pessoas voltadas para as áreas de ciências exatas. Outro problema apontado foi a **legislação desatualizada**, o que acarreta em problemas para adoção de novas tecnologias e para uma regulamentação de novas formas de trabalho.

## 3. Privacidade e Segurança Cibernética

**Baixa confiança no ambiente digital**, que tem entre suas causas: a assimetria de conhecimento e poder, letargia na adoção de modelos de negócios digitais, heterogeneidade de situações, uso indevido de dados pessoais e a existência e operação da deep web. Além disso, **fraudes** foram apontadas como um problema relevante. Segundo os participantes da discussão, a falta de confiança nas transações provoca o aumento de custos de transação para proteger as empresas de possíveis dolos digitais. Soma-se a isso o risco de vazamento de dados. Por fim, foi destacado o problema da **alta vulnerabilidade cibernética**, que pode ser causada pela insuficiência de infraestrutura de TI e segurança, pela ausência de cultura sobre cyber segurança, pela falta de consciência situacional sobre ataques cibernéticos e pela baixa disponibilidade de pessoas capacitadas para lidar com situações de ataques devido à inexistência de ambientes de formação na área.

## 4. Financiamento e Tributação

**Dificuldade na regulação de produtos intangíveis e dos novos modelos de negócios** que estão surgindo. Além disso, o fato de os **produtos** estarem cada vez mais **globalizados** trazem uma complexidade e dificuldade de tributação. Por fim, foi identificada pelo grupo que a **alta carga tributária** inibe o consumo.

## 5. Regulação e Institucionalidade

**Falta de visão ou de uma estratégia de digitalização**, que tem como causas o ceticismo, descompasso governamental e pouca capacitação. O segundo está relacionado a **uma inércia nas instituições de representação**, o que acaba por afetar a formação de consenso no processo decisório e o processo de negociação política, tornando-se um entrave para a evolução de negócios na economia digital (exemplo: a discussão sobre a privacidade de dados).

## 6. Tecnologia

**P&D realizado no país não se traduz em inovação**, o que pode ter entre suas causas o baixo investimento em Pesquisa e Desenvolvimento no país, poucos centros de P&D e a evasão dos cientistas para o exterior. Além disso, os grupos apontaram a existência de uma **lacuna nos modelos de negócios no setor produtivo** que ainda baseiam-se majoritariamente em tecnologias analógicas. Outro problema importante levantado nas discussões foi o **baixo investimento em tecnologia por parte das empresas**, cuja causa pode estar baseada na falta de conhecimento e baixa clareza dos ganhos do uso da tecnologia digital nos negócios, além da falta de infraestrutura adequada, falta de crédito específica, o custo de implementação e o déficit de profissionais na área.

## 7. Cultura Organizacional

**Resistência a mudanças**, cujas causas podem estar ligadas a processos e metodologias pouco adequados à transformação digital, processos de tomada de decisão centralizados, baixa adesão aos métodos ágeis, cultura individualizada pouco colaborativa e um desconhecimento por parte dos colaboradores sobre cultura digital. Além disso, a **falta de clareza dos colaboradores sobre a estratégia das empresas**, quais as visões dos objetivos e os resultados que esperam-se obter com a transformação digital. Segundo os grupos, a camada mais alta das organizações normalmente possui uma visão mais clara sobre a digitalização, no entanto, tal clareza não é passada para o restante da instituição, o que causa um desalinhamento organizacional.

### 8.3 Workshop Economia Digital no Distrito Federal

Em parceria com o Parque Tecnológico de Brasília (BIOTIC), foi realizado o Workshop de Economia Digital no DF, em 14 de maio de 2019. Participaram do encontro representantes de Ministérios (Ministério da Economia, Ministério da Cidadania e Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações), empresas e agências do governo federal e distrital, bem como executivos de diferentes empresas, pesquisadores, empreendedores e representantes da sociedade civil.

O encontro teve o propósito de estimular a discussão coletiva e colaborativa sobre alguns dos principais pilares da Economia Digital e permitir a interação, diálogo e troca de experiências entre os participantes. A ideia da iniciativa era motivar o levantamento dos principais problemas/gargalos que têm obstruído o caminho do Brasil em direção à transformação digital de sua economia.

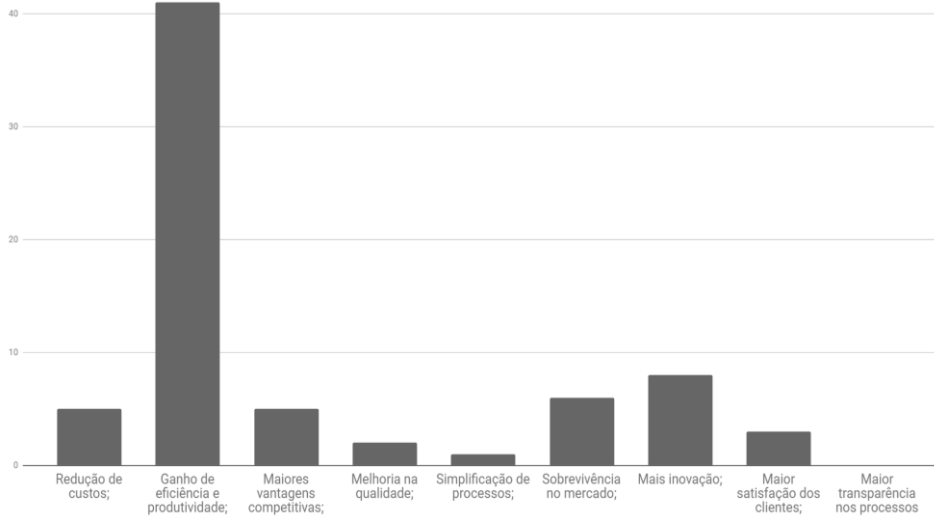
No ato de inscrição os participantes deveriam responder duas questões sobre o tema:

1. Principal impacto da transformação digital nas empresas.
2. Principais obstáculos no Brasil para a transformação digital.



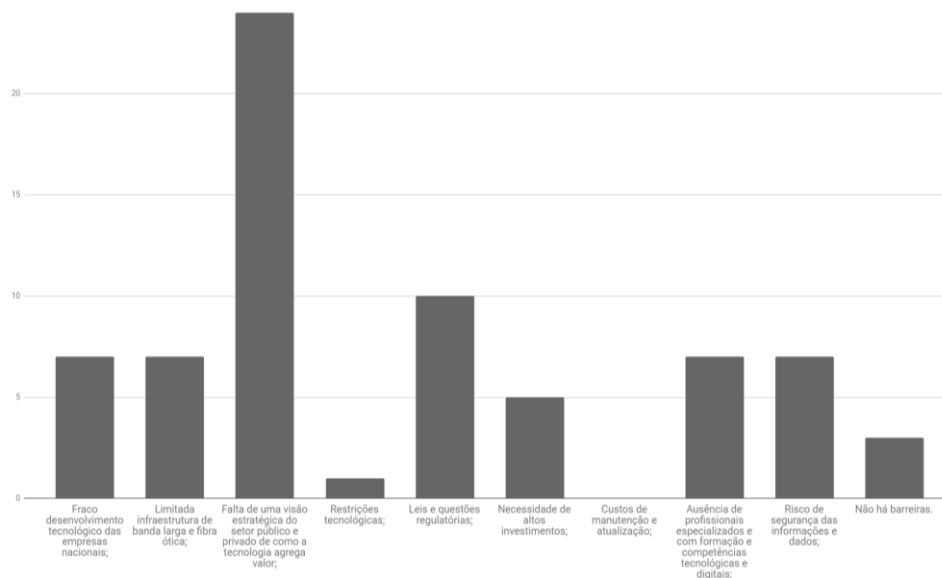
As respostas às duas perguntas encontram-se nas figuras abaixo. Ganhos de eficiência e produtividade foram considerados os principais impactos da transformação digital nas empresas (**Figura 28**). Já o principal obstáculo identificado no Brasil foi a falta de visão estratégica do setor público e privado de como a tecnologia agrega valor (**Figura 29**).

**Figura 28: Principal impacto da transformação digital nas empresas (respostas dos participantes no DF)**



Elaboração própria, a partir das respostas dos participantes

**Figura 29: Obstáculos à transformação digital no Brasil (respostas dos participantes no DF)**



Elaboração própria, a partir das respostas dos participantes.

Na dinâmica, foram criados cinco grupos que discutiram os principais problemas para cada um dos seguintes eixos temáticos da digitalização:

1. Capital Humano
2. Infraestrutura
3. Setor Produtivo
4. Economia Digital.

### **Capital Humano**

Os participantes do Workshop corroboraram o diagnóstico de que há uma defasagem de conhecimento da população brasileira em tecnologias de informação. A reversão dessa tendência, segundo visão do grupo, poderia passar, por exemplo, pela revisão do currículo escolar com introdução de disciplinas relacionadas à computação e tecnologia na educação básica. Nesse quesito os participantes citaram, ainda, o problema de ausência de iniciativas de promoção da educação digital, na medida em que várias pessoas no Brasil ainda não estão cientes sobre as possibilidades e potencial de aproveitamento das tecnologias, não têm interesse em utilizar serviços digitais (educação à distância, mobile health e acesso a serviços e informações governamentais de forma online) e não sabem fazê-lo em seu dia a dia. Outro problema levantado com relação à ausência de mão de obra capacitada no País foi a ausência de mecanismos e políticas direcionadas à retenção dos talentos brasileiros, uma vez que os profissionais mais qualificados têm ido para outros países em busca de melhores postos de trabalho e salários (fenômeno conhecido com *brain drain*).

### **Infraestrutura**

Para o público do Workshop, o Brasil enfrenta o desafio de ampliar o acesso às redes de banda larga, cuja capilaridade e cobertura não alcança todo o País, deixando de atender áreas de menor concentração populacional, a exemplo das áreas rurais. Destaque-se que ampliar esse alcance pode ser decisivo para o desenvolvimento futuro do agronegócio brasileiro, que precisa estar cada vez mais conectado. Outro problema diz respeito aos investimentos significativos que precisam ser realizados na ampliação da infraestrutura das redes de transporte de dados e de acesso em banda larga. Nesse contexto, os participantes também ressaltaram problemas de ordem regulatória, uma vez que o atual Marco Legal das Telecomunicações não estabelece metas e prioridades de investimento por parte das operadoras de telecomunicações em rede. Também foi alvo de registro dos participantes a importância de atualização do regime jurídico que rege o Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações – FUST, visando o uso efetivo dos recursos arrecadados na expansão da banda larga. Segundo o público, o problema da segurança jurídica no Brasil e ausência de regulação são um desestímulo a investimentos no setor, afastando inclusive investimentos externos. Também cooperam para a falta de investimento em infraestrutura de rede a ausência de um plano claro, com metas especialmente de longo prazo, que expressem uma visão de futuro para o País. Ainda com relação a questão da carência de investimentos,

foi levantado como limitador o frágil mercado de crédito brasileiro, que não oferta soluções adequadas para financiamento em projetos de infraestrutura

## **Setor Produtivo**

Os participantes do Workshop apontaram que o principal entrave para a transformação digital diz respeito ao atraso do setor produtivo nacional. Fala-se de uma 4ª Revolução Industrial e de um novo paradigma de produção, porém a maior parte das empresas nacionais está distante desse paradigma tecnológico. Outro problema revelado na discussão em grupo foram as variáveis macroeconômicas, como câmbio valorizado, que dificultam o desenvolvimento competitivo do setor produtivo nacional. Soma-se o fato de que a economia brasileira é muito fechada e pouca permeável à concorrência, o que dificulta o setor produtivo em desenvolver tecnologias alternativas. O público também ressaltou a cultura conservadora das empresas nacionais com empecilho à digitalização, uma vez que muitas empresas preferem continuar a operar e manter seus processos como de costume a adotar modelos e processos mais inovadores. Os participantes levantaram, ainda, como limites à digitalização no âmbito das empresas: restrições de investimento; perda relativa de participação no PIB da indústria de transformação de alta tecnologia; elevada carga tributária; pouco incentivo à PD&I; e pouca propensão à inovação e conexão com startups digitais, o que poderia contribuir com a mudança de cultura e mindset dentro das organizações.

## **Economia Digital**

O principal problema levantado neste eixo diz respeito à inexistência de uma instância de coordenação e governança que trate dos assuntos relativos à economia digital e que oriente e emita diretrizes e prioridades no tocante à digitalização. Para os participantes do evento, existem poucas políticas com foco em transformação digital e as que existem estão descentralizadas, descoordenadas e, muitas vezes, geram sobreposição de esforços. Enquadra-se nesse quesito, ainda, a necessidade de definição dos papéis de cada órgão ou entidade que deverá se envolver na implementação de políticas voltadas para o digital.

Outro desafio ressaltado foi o excesso de leis e normas no Brasil, que, muitas vezes, paralisam ou prejudicam a atividade econômica. Segundo opinião dos participantes, deveria ser estimulado o desenvolvimento de *sandbox* (ou caixa de areia, em tradução livre) regulatórios para a promoção da digitalização, como ocorre por exemplo no Vale do Silício nos Estados Unidos. De forma sintética, esse arranjo significa a criação de um espaço que permita o teste de produtos e modelos de negócios digitais, sem incorrer inicialmente em todas as consequências das regulações vigentes.

Os grupos também apontaram a questão do equilíbrio entre proteção de dados e acesso a dados como um grande desafio da economia digital. Tratando especificamente da Lei Geral de Proteção de Dados, o público ponderou que é necessário que as empresas resguardem os dados pessoais, essenciais na construção da confiança dentro do país, ao mesmo tempo em que dados não pessoais devem fluir livremente. Inclusive, foi mencionado que os dados públicos devem ser amplamente disponibilizados, a fim de que possam abastecer com informação e inteligência melhores processos de tomada de decisão.

Finalmente, outro obstáculo levantado foi a dificuldade de integrar sistemas e plataformas de tecnologia. Se os dispositivos e sistemas funcionam com base em complexos e variados padrões, que nem sempre interagem entre si, o que temos, na prática, é a falta de um padrão e de interconexão. Alavancar o potencial da transformação digital depende fortemente da interoperabilidade.

#### 8.4 Workshop Economia Digital em Minas Gerais

Em parceria com P7 Criativo, do Open Innovation Brasil, do Sistema Mineiro de Inovação (SIMI), da Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais e do FIEMG Lab 4.0, foi realizado o Workshop de Economia Digital em MG, em 16 de maio de 2019. Participaram do encontro representantes de empresas, como Fiat, Usiminas Vale, Vallourec e agências do governo estadual, bem como executivos de diferentes empresas, pesquisadores, empreendedores e representantes da sociedade civil.

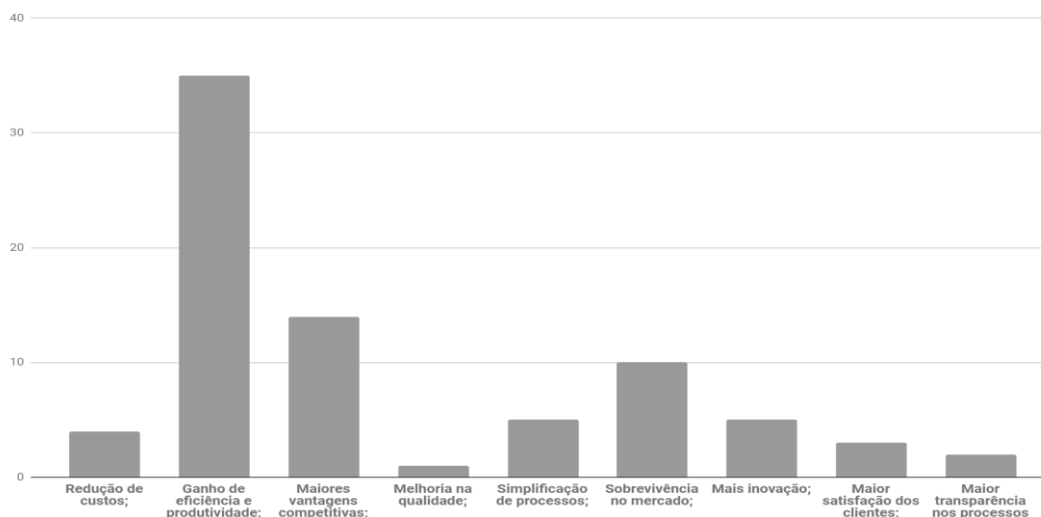
Assim como no Distrito Federal, o encontro teve o propósito de estimular a discussão coletiva e colaborativa sobre alguns dos principais pilares da Economia Digital e permitir a interação, diálogo e troca de experiências entre os participantes. A ideia da iniciativa era motivar o levantamento dos principais problemas/gargalos que têm obstruído o caminho do Brasil em direção à transformação digital de sua economia.

No ato de inscrição os participantes deveriam responder duas questões sobre o tema:

1. Principal impacto da transformação digital nas empresas.
2. Principais obstáculos no Brasil para a transformação digital.

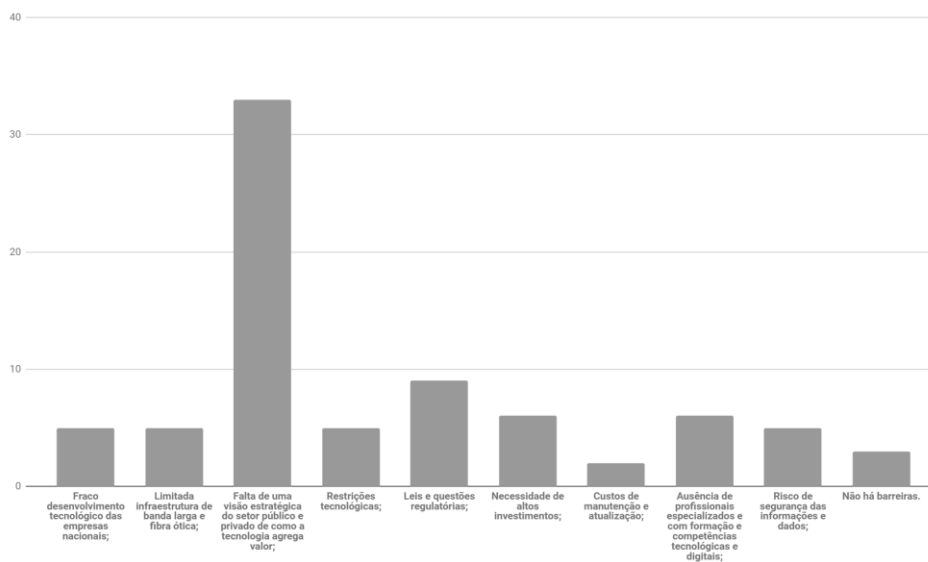
As respostas às duas perguntas encontram-se nas figuras abaixo. Assim como no DF, ganhos de eficiência e de produtividade foram considerados os principais impactos da transformação digital nas empresas (**Figura 30**). A mesma resposta foi dada por eles quanto ao principal obstáculo identificado no Brasil, ou seja, a falta de visão estratégica do setor público e privado de como a tecnologia agrega valor (**Figura 31**).

**Figura 30: Principal impacto da transformação digital nas empresas (respostas dos participantes em MG)**



Elaboração própria, as partir das respostas dos participantes.

**Figura 31: Obstáculos à transformação digital no Brasil (respostas dos participantes em MG)**



Elaboração própria, as partir das respostas dos participantes.

Na dinâmica, foram criados cinco grupos que discutiram os principais problemas para cada um dos seguintes eixos temáticos da digitalização:

1. Capital Humano

2. Infraestrutura
3. Setor Produtivo
4. Economia Digital.

## **Capital Humano**

Os participantes do Workshop corroboraram com o diagnóstico de que há uma defasagem na qualidade da educação no Brasil e no conhecimento da população em TI. A reversão dessa tendência, segundo visão dos grupos, poderia passar, por exemplo, pela revisão do currículo escolar com introdução de cursos interdisciplinares. Nesse quesito os participantes citaram, ainda, a necessidade de inserir tecnologias pedagógicas nas metodologias de ensino desde a educação básica, bem como estimular o ensino bilíngue e o empreendedorismo colaborativo e aberto. Outro problema levantado com relação à ausência de mão de obra capacitada no País foi a ausência de mecanismos e políticas direcionadas à retenção dos talentos brasileiros, uma vez que os profissionais mais qualificados têm ido para outros países em busca de melhores postos de trabalho e salários (fenômeno conhecido com *brain drain*). A falta de integração mercado e academia também foi visto como um empecilho à formação de mão de obra capacitada, na medida em que os recém-formados, normalmente, não carregam as habilidades e competências requeridas pelo mercado de trabalho. Estreitar essa ponte entre a demanda do mercado e a oferta da academia é essencial para formar pessoas com as qualificações requeridas no contexto atual de rápidas mudanças tecnológicas. Por fim, os participantes citaram como gargalo o fato de que as empresas não têm empoderado e valorizado seus profissionais.

## **Infraestrutura**

Para o público do Workshop, o Brasil enfrenta o desafio de ampliar o acesso às redes de banda larga, cuja capilaridade e cobertura não alcança todo o País, deixando de atender áreas de menor densidade populacional, como áreas rurais. Também foi objeto de registro dos participantes a importância de atualização do regime jurídico que rege o Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações – FUST, visando o uso efetivo dos recursos arrecadados na expansão da banda larga. Outro problema diz respeito aos investimentos significativos que precisam ser realizados na ampliação da infraestrutura das redes de transporte de dados e de acesso em banda larga. Ademais, não há um plano claro, com metas especialmente de longo prazo, que expressem uma visão de futuro para o País. Segundo a visão dos participantes, o governo deve atuar como um facilitador do desenvolvimento da infraestrutura, porém este não deve ser visto como única fonte provedora de soluções nesse pilar, uma vez que há soluções que podem ser oferecidas pela iniciativa privada e pelas pessoas em geral, a partir, por exemplo, do financiamento coletivo ou *crowdfunding*.

## Setor Produtivo

Os participantes do Workshop apontaram que o principal entrave para a transformação digital diz respeito ao baixo nível de investimento em P&D dentro das empresas. Para o público, a função ainda é muito reservada à academia, mas num mundo onde as transformações estão aceleradas as empresas precisam dedicar mais esforços para P&D.

Outro problema ressaltado foi a demora para o registro de patentes no Brasil. Isso funciona como um desestímulo à atividade inovadora, adicionando riscos e incertezas. Patentes são um insumo estratégico de importância fundamental para competitividade. Os grupos também apontaram a rigidez jurídica e o ambiente pouco propício à colaboração e à inovação aberta como um empecilho à digitalização. No mundo digital, o panorama de inovação é marcado por novas formas de participação e propriedade, com mais participantes que entram em novos mercados e arranjos de inovação coletiva. Problemas internos às firmas também foram levantados como limitadores da transformação digital, a saber: falta de estratégia e visão digital; falta de clareza quanto aos benefícios da digitalização sobre a produtividade e resultados econômico-financeiros da empresa; baixa propensão para inovar ; restrições de recursos para modernizar e adotar tecnologias digitais; excesso de burocracia nos processos internos; e baixa disponibilidade de mão-de-obra qualificada, com as habilidades requeridas no mundo atual. Os grupos apontaram, por fim, que deveria haver mais incentivos para criação de polos produtivos e de polos tecnológicos, uma vez que em muitos lugares do mundo (Vale do Silício, por exemplo) esses polos ajudam a desenvolver econômica e socialmente seu entorno, por meio do impacto sobre infraestrutura e desenvolvimento de talentos (*digital skills*).

## Economia Digital

Os principais problemas levantados nesta vertente refletiram, basicamente, os problemas que perpassam os três temas anteriormente discutidos. Nesse contexto, reapareceram as questões de barreiras regulatórias e tributárias, infraestrutura inadequada, baixa disponibilidade de profissionais qualificados, restrições financeiras e necessidade de altos investimentos. Também foi ressaltada a inexistência de uma instância de coordenação e governança que trate dos assuntos relativos à economia digital e que oriente e emita diretrizes e prioridades no tocante à digitalização. Para os participantes do evento, existem poucas políticas com foco em transformação digital. Enquadra-se nesse quesito, ainda, a necessidade de definição dos players e de seus papéis nessa nova economia digital. Outros desafios levantados foram: a precária infraestrutura logística no Brasil, que não permite o avanço da economia digital, especialmente do e-commerce; e a preocupação com segurança e proteção de dados, uma vez que o País ainda apresenta várias vulnerabilidades e alto nível de ataques cibernéticos. Por fim, os participantes levantaram que a falta de compreensão geral em torno do termo e da conceituação da economia digital também é um entrave para seu avanço. “Como avançar em direção à economia digital se ninguém entende o que ela significa? Digitalização e transformação digital são a mesma coisa? Indústria 4.0 também é

digitalização?”. Todas essas dúvidas precisam ser adequadamente respondidas a fim de construir uma estratégia clara para economia digital.

## 8.5 Consulta pública

Em 11/06/2019, a ABDI abriu consulta pública com o intuito de colher de representantes de diversos segmentos da sociedade propostas de soluções que permitam ao Brasil avançar na transformação digital. A pesquisa era aberta e os participantes foram estimulados a apresentar suas ideias e sugestões de projetos ou políticas públicas para auxiliar na melhora de cada um dos 7 (sete) pilares propostos:

- 1) Infraestrutura
- 2) Capital Humano
- 3) Privacidade e Segurança Cibernética
- 4) Financiamento e Tributação
- 5) Regulação e Institucionalidade
- 6) Tecnologia
- 7) Cultura Organizacional

Atenderam à consulta, até o dia 19/07/2019, um total de 293 participantes. Foram colhidas 238 propostas para o eixo de Infraestrutura, 238 para capital humano, 205 para Segurança Cibernética, 220 para Financiamento e Tributação, 188 para Regulação e Institucionalidade, 211 para Tecnologia e 190 para Cultura Organizacional, totalizando 1.490 sugestões para o avanço da economia digital no Brasil. Com relação ao perfil dos respondentes, a maioria representava o segmento de serviços, correspondendo a 30% do total. Governo e academia representaram, cada um, 14% das respostas; cidadãos 13% e indústria, 13% também. No geral, os respondentes revelaram possuir um alto nível de conhecimento sobre a economia digital, uma vez que avaliaram seu grau de compreensão sobre o tema entre 7 e 10. No que concerne ao foco da atuação governamental, os participantes determinaram como prioridade, nesta ordem: estímulo ao empreendedorismo de base tecnológica e startups (61,5%); estímulo à transformação digital das empresas, com adoção de tecnologias como robótica, inteligência artificial, etc. (60,4%); e infraestruturas de conectividade digital (60,1%). A seguir serão apresentadas as diversas contribuições em cada um dos eixos temáticos.

### INFRAESTRUTURA (238 contribuições)

Para o eixo de infraestrutura, as sugestões que apareceram com maior frequência foram:

- Políticas e projetos pilotos voltados para **implantação do 5G**, com o objetivo de que o Brasil não fique em uma posição estacionária e que se possa compreender na prática como esta tecnologia pode afetar diferentes negócios (28);
- Projetos e políticas que visem levar internet via **Wi-Fi a locais públicos**, de forma gratuita (17);



- Políticas que destravem **investimentos**, especialmente privados, para expansão da infraestrutura de telecomunicações no país, mediante, por exemplo, revisão dos marcos regulatórios existentes (15);
- Políticas e projetos para banda larga em **áreas rurais ou mais afastadas**, com o objetivo de tornar essas áreas mais atraentes para empresas e habitantes e, ao mesmo tempo, possibilitar que os municípios ofereçam serviços públicos digitais, como a saúde e educação (12);
- Políticas de **abertura do mercado de telecomunicações**, para entrada de novos players, ou outros mecanismos de estímulo à concorrência no setor (12);
- Ações políticas que visem a concessão de **incentivos fiscais e desoneração de impostos** para o setor de telecomunicações, a fim de estimular os investimentos necessários para expansão da infraestrutura (12);
- Projetos e políticas que cooperem com a meta de **universalização do acesso**, levando banda larga para todo território nacional (11);
- Políticas e projetos orientados à **redução dos preços/custos de acesso e conectividade** para usuários (10);
- Ações políticas que aumentem a **velocidade de acesso** à internet, uma vez que a capacidade de transmitir dados, som e imagem em tempo real é, hoje, condição básica para os mais diversos negócios e processos no âmbito da economia digital (6); e
- Políticas e projetos voltados para o desenvolvimento de **satélites**, com o objetivo de complementar a rede terrestre e favorecer a inclusão digital (5).

### **CAPITAL HUMANO (238 contribuições)**

Com relação às sugestões de políticas para solucionar os principais gargalos na dimensão de Capital Humano e favorecer a transformação digital, apresentam-se abaixo as mais recorrentes:

- Projetos e políticas de atualização dos **currículos escolares** com introdução de disciplinas e conteúdos afetos à digitalização (robótica e programação, por exemplo) nos diversos os níveis do processo de formação – educação básica, nível médio e nível superior (60);
- Políticas e projetos que estimulem a **formação de profissionais nas áreas de ciências, tecnologia, engenharia, matemática e afins (STEM, na sigla em inglês)**, focados em habilidades do futuro, com o objetivo de superar a carência de mão-de-obra e atender às demandas do mercado na economia digital (24);

- Projetos e ações que estimulem a **capacitação e requalificação de profissionais**, por meio dos investimentos em treinamento e desenvolvimento, a fim de que desenvolvam as novas competências requeridas para o ambiente digital (24);
- Projetos e políticas orientados a **conectar salas de aula à Internet** e implantar dispositivos, tecnologias e laboratórios digitais no ambiente escolar, além de favorecer aulas práticas (18).
- Projetos e ações que estimulem a **parceria e integração público-privada** como alternativa para qualidade da educação e para aproximação dos conteúdos ministrados à realidade do mercado (17);
- Políticas de estímulo para provedores educacionais produzirem  **cursos on-line abertos** de qualidade assegurada voltados ao desenvolvimento de competências e habilidades digitais e para a adesão da sociedade a essas plataformas educacionais, com o objetivo de ampliar a oferta de processos de formação relacionados à economia digital (15);
- Políticas e projetos voltados para a **qualificação dos servidores e profissionais do setor público** nos seus diferentes níveis (federal, estadual e municipal), para que sejam capazes de gerenciar e responder às necessidades crescentes da transformação digital (8);
- Ações políticas voltadas à **melhoria da qualidade da educação de base**, em matérias como matemática e proficiência em leitura, uma vez que essas se constituem como um pré-requisito para o desenvolvimento das habilidades exigidas na economia digital (8);
- Projeto e políticas voltados à ampliação dos **investimentos** em educação digital e no melhor direcionamento desses investimentos (7); e
- Políticas e programas que ofereçam **capacitação aos professores**, recursos pedagógicos digitais e **formação** na utilização destes recursos para complementar o desenvolvimento da sua aula e aprimorar a sua prática (6).

## **PRIVACIDADE E SEGURANÇA CIBERNÉTICA (205 contribuições)**

Com respeito às propostas de soluções apresentadas para contornar os principais gargalos neste tópico de segurança cibernética e privacidade, foram mais recorrentes as seguintes:

- Políticas que estabeleçam ou revisem **marcos regulatórios** para o tema, preferencialmente com punições rigorosas (51);
- Políticas e projetos que promovam a **conscientização e sensibilização** de usuários em geral (cidadãos, governo e empresas) sobre os cuidados na atuação na rede e disseminação de práticas que possam aumentar seu nível de segurança e proteção, como firewall, antivírus e atualização (25);
- Projetos e ações políticas que estimulem a adoção e o desenvolvimento de **tecnologias** (criptografia, *blockchain*, *machine learning*, etc.) para enfrentar os crimes cibernéticos (23);
- Ações políticas para a promoção de **treinamento e qualificação de técnicos e especialistas** para combater crimes cibernéticos e implementar planos de contenção e recuperação (16);
- Políticas e projetos que promovam **ações preventivas** de proteção e detecção de intrusão nos dispositivos e sistemas dos governos e empresas, especialmente mediante colaboração público-privada (13);
- Políticas e projetos **educacionais** que incluam cursos, disciplinas e linhas de pesquisa, na área de privacidade e segurança cibernética (11);
- Projetos que promovam **benchmarks internacionais** e disseminação de **melhores práticas** no tema (10); e
- Política que defina uma **autoridade** responsável pela condução do tema e estabeleça uma governança e coordenação claras (10).

## FINANCIAMENTO E TRIBUTAÇÃO (220 contribuições)

As contribuições colhidas neste pilar concentraram-se essencialmente em:

- Políticas de **incentivos fiscais e desoneração tributária** (muitas vezes, isenção total) para negócios, empresas, produtos e tecnologias afetas à economia digital (50);
- Políticas voltadas à **simplificação tributária** ou introdução de imposto único (32);
- **Reforma tributária** e alteração de marcos regulatórios, como Lei do Bem e Lei de Informática com vistas a viabilizar o avanço da economia digital (26);
- Projetos e políticas de estímulo ao **investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação** nas áreas afetas à economia digital, por meio, por exemplo, de estabelecimento de linhas de financiamento específicas em bancos de fomento e agências de desenvolvimento (21);

- Projetos e políticas voltadas à criação ou disseminação de **fontes alternativas de financiamento e linhas de crédito privados** para negócios digitais (18); e
- Políticas de estímulo ao investimento das empresas no processo de digitalização, por meio, do estabelecimento de linha de **financiamento pública para aquisição de tecnologias** (6).

## REGULAÇÃO E INSTITUCIONALIDADE (188 contribuições)

Com respeito às propostas de soluções apresentadas para contornar os principais gargalos neste tópico, foram mais recorrentes as seguintes:

- Projetos e políticas que viabilizem a **simplificação regulatória** e a desburocratização de trâmites e procedimentos, descartando atos obsoletos e ajustando outros para redução de contradições, ambiguidades e incoerências (30);
- Projetos e políticas voltados à **atualização e revisão normativa**, vista como uma forma de adequar os regulamentos vigentes aos avanços da economia digital, de destravar investimentos para avanço da economia digital, retirar empecilhos à inovação e liberar as empresas de ônus desnecessários (24);
- Ações voltadas para definir claramente a estrutura de **governança** para a implementação da estratégia digital dentro e entre níveis de governo, com a identificação de responsabilidades claras para assegurar a **coordenação** geral da implementação de uma política de digitalização (23);
- Políticas e projetos que incentivem a **autorregulação** da economia digital, sem a necessidade de intervenção estatal, reduzindo custos regulatórios (16);
- Projetos e ações que viabilizem e estimulem a **participação social** na formulação e implementação de políticas relacionadas à economia digital (14); e
- Políticas que **visem criar leis e normas específicas** para os temas afetos à economia digital não previstos nas normas vigentes, levando em conta a necessidade de que essas sejam flexíveis o suficiente para fazer frente à dinâmica do mercado e dos negócios digitais que exigem adaptação rápida e constante (11).

## TECNOLOGIA (211 contribuições)

As sugestões neste pilar recuperaram, em grande medida, as propostas apresentadas nos demais eixos da consulta, como: infraestrutura (10 sugestões referentes à 5G, investimentos, etc.), tributação (20 propostas voltadas à concessão de desonerações e incentivos fiscais), financiamento (7 sugestões de criação de linha de crédito e financiamento especiais), regulação e institucionalidade (9 propostas voltadas a modificação/fixação de marco regulatório e instância de coordenação e governança), cultura (4 propostas de

conscientização sobre tecnologias e economia digital) e capital humano (17 sugestões sobre formação de pessoas e qualificação de mão de obra). Entre as novidades propostas especificamente para a temática de tecnologia destacam-se:

- Políticas que estabeleçam como foco a priorização de esforços em certas **tecnologias emergentes**, como inteligência artificial, IoT, Analytics, etc (30);
- Políticas que estimulem **PD&I** em áreas como automação, robótica, supercomputador; Inteligência Artificial; Big Data e Analytics, e que integrem os instrumentos viabilizadores de promoção da PD&I, bem como as infraestruturas de pesquisa voltadas ao desenvolvimento das tecnologias digitais (25);
- Políticas e projetos que apoiem o **empreendedorismo** inovador, especialmente de MPEs, startups e scale-ups (15);
- Políticas e projetos que coloquem o **governo** como centro catalisador de ações, seja por meio da digitalização governo (e-GOV), seja pela utilização o poder de compra público, associado à oferta de serviços públicos digitais para a sociedade, ou pela utilização do mecanismo de encomenda tecnológica para promover o desenvolvimento de soluções digitais para problemas concretos (10);
- Projetos pilotos que incentivem a criação de parques tecnológicos, *technology hubs* e plataformas tecnológicas demonstrativas ou **testbeds**, com o objetivo de direcionar os esforços de TIC e de empresas para o desenvolvimento de tecnologias específicas (8); e
- Projetos e políticas que priorizem temas transversais, mobilizadores para digitalização da economia, tendo em vista a convergência e interação de conhecimentos e tecnologias que viabilizam. Dentre esses destacou-se, sobretudo, **idades inteligentes** (7).

## **CULTURA ORGANIZACIONAL (190 contribuições)**

Com relação às soluções colhidas para endereçar os problemas nesse pilar, essas resumiram-se em:

- Projetos de **treinamentos/capacitações**, cursos, eventos e workshops em modelos organizacionais digitais, tanto para o setor privado quanto para o setor público, podendo envolver, por exemplo, maior aproximação/intercâmbios com instituições internacionais de referência e/ou startups (45);
- Projetos e políticas que estimulem a adoção de modelos de **gestão** digitais nas organizações, sejam elas públicas ou privadas, dando especial atenção ao papel das lideranças (24);

- Programas e políticas de **conscientização** e sensibilização de atores públicos, privados e da sociedade a respeito da economia digital, seus desafios e oportunidades (21);
- Ações políticas que enfoquem a introdução de temas relacionados à economia digital nas **atividades escolares e entre os objetivos pedagógicos**, visto que o conhecimento adquirido na escola interfere na cultura (13);
- Projetos e políticas que estimulem a digitalização e desburocratização do **setor público**, uma vez que este pode funcionar como uma alavanca para introdução e *enforcement* de mudanças culturais (9);
- Ações políticas voltadas para promoção da **inclusão digital** e disseminação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) como mecanismos de interferência e transformação da sociedade na sua relação com a tecnologia e de propagação da cultura digital (7); e
- Projetos que promovam **benchmarks internacionais** e disseminação de **melhores práticas** sobre o tema (6).

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em janeiro de 2019, o Ministério da Economia estabeleceu como foco de atuação da ABDI a promoção da digitalização da economia brasileira. A partir dessa orientação, elaborou-se este documento, cujo objetivo é servir de base para as ações de transformação digital da Agência. Aqui encontram-se os principais fundamentos estabelecidos nos planos e estratégias de diversos países, bem como a Estratégia Brasileira de Transformação Digital (E-digital), coordenada pelo MCTIC e lançada em dezembro de 2018, mostrando a intenção da Agência de somar esforços para fortalecer a economia digital.

O processo de construção da agenda de trabalho da ABDI envolveu a realização de diversas discussões internas e externas sobre Economia Digital. A partir desse movimento colaborativo, foram definidos 8 eixos ou pilares essenciais para o avanço da transformação digital. São eles: (1) Infraestrutura e Conectividade; (2) Capital Humano; (3) Segurança Cibernética e Privacidade; (4) Financiamento e Investimento; (5) Tributação; (6) Regulação e Institucionalidade; (7) Tecnologias digitais e Inovação; e (8) Cultura Organizacional.

A ABDI entende que a digitalização não deve ser o fim a ser alcançado, mas o meio para auxiliar os setores produtivos a trilharem o caminho de crescimento e maior competitividade nos mercados interno e externo. O principal beneficiário dos projetos da Agência é tradicionalmente a indústria. Entende-se como necessário expandir seu conceito e adotar uma definição ampla, a de setor produtivo, que considera indústria de manufatura, comércio e serviços. Além disso, os novos projetos da Agência podem ser voltados ao governo (nos seus

diferentes níveis) ou à sociedade como um todo, uma vez que a digitalização da economia impacta indistintamente todos esses atores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A INTERNET das coisas ligará tudo. Estado de São Paulo, Mundo Digital, 12/05/2019. Disponível em: <http://especiais.estadao.com.br/mundodigital/20-2/>

AEPPEL, Timothy, 2016. New measures of the U.S. Economy. MIT Initiative on the Digital Economy.

ARAÚJO, Carlos Eduardo Flores. Teorias neoclássicas e marxistas derivadas da localização das atividades industriais. Belo Horizonte: IGC-UFMG. Dissertação de Mestrado

ARBACHE, Jorge. Benefícios e desafios da economia digital para o desenvolvimento econômico. IN: TIC Empresas - Pesquisa sobre o usos das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Empresas Brasileiras. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2018, p. 51-59

ARK, Bart van, 2016. The Productivity Paradox of the New Digital Economy. International Productivity Monitor, 2016, vol. 31, 3-18.

BANDEIRA, Ana Claudia Faria. Utilização de Tecnologias de media digital: o caso de empresas Startup. Cidade do Porto: Faculdade de Economia da Universidade do Porto, 2015, Dissertação de Mestrado.

BENZELL, Seth G.; BRYNJOLFSSON, Erik, 2018. Digital Abundance and Scarce Genius: Implications for Wages, Interest Rates, and Growth. MIT Initiative on the Digital Economy.

BRYNJOLFSSON, Erik; Rock, DANIEL; Syverson, CHAD, 2017. Artificial Intelligence and the Modern Productivity Paradox: A Clash of Expectations and Statistics. NBER Working Paper No. 24001.

CGI.BR; 2017; TIC Empresas: Pesquisa sobre uso das tecnologias de Informação e Comunicação nas Empresas Brasileiras. CGI.BR: Comitê Gestor da Internet no Brasil.

CONFERENCE BOARD, 2019. Total Economy Database™. Disponível em: [https://www.conference-board.org/retrievefile.cfm?filename=TED\\_ProductivityBrief\\_20191.pdf&type=subsite](https://www.conference-board.org/retrievefile.cfm?filename=TED_ProductivityBrief_20191.pdf&type=subsite)

DUARTE, FABIO. Cidades inteligentes inovação tecnológica no meio urbano. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-88392005000100011](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392005000100011). Acesso em 14/06/2019

GALINARI, Rangel (etti. alli.) Comércio Eletrônico, Tecnologias Móveis e Mídias Sociais no Brasil. IN: BNDES Setorial. Rio de Janeiro: n. 41, p., 135-180

IPEA, 2014. Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes. Brasília, Vol. 1

JOHNSTON, Maria Trinidad Ibarra. Datos Abiertos: Que Son y Cual es su Utilidad? IN: Biolex Revista Jurídica del Departamento de Derecho UNISON URC. Mexico: Tercera época Ano 8, 2016, pg 89-94

KATZ, Raúl. El Ecosistema y La Economía Digital en América Latina. Madrid: Fundación Telefónica, 2015, caps. 21 e 22, 343 p.

KAMIENSKI, Carlos (etti alli). Computação Urbana: Tecnologias e Aplicações para Cidades Inteligentes. IN: SIQUEIRA, Frank (etti.alli.) (orgs.) Minicursos / XXXIV Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos. Porto Alegre: SBC, 2016, p. 51-100

LEÃO, R.S.S. Reinterpretando a mudança estrutural dos EUA – A conexão entre indústria e serviços, FACE-UNB, Dissertação de Mestrado, 2016

MAGRINI, Eduardo. A Internet das Coisas. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2018, 192 p.

OECD (2004), The Economic Impacts of ICT -Measurement, Evidence and Implications, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264026780-en>

OCDE 2019; Going Digital: Shaping policies, improving lives, 2019. Acesso: 01/04/2019. Disponível em: [https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/going-digital-shaping-policies-improving-lives\\_9789264312012-en#page1](https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/going-digital-shaping-policies-improving-lives_9789264312012-en#page1)

OECD (2019), Digital Dividend: Policies To Harness The Productivity Potential Of Digital Technologies. Disponível em: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=13&ved=2ahUKEwiK7rDgna\\_hAhUMLLkGHezqDyk4ChAWMAJ6BAgAEAI&url=https%3A%2F%2Fwww.joserobertoafonso.com.br%2Fattachment%2F196333&usg=AOvVaw2mCuQINfHW1FKufY6BOftU](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=13&ved=2ahUKEwiK7rDgna_hAhUMLLkGHezqDyk4ChAWMAJ6BAgAEAI&url=https%3A%2F%2Fwww.joserobertoafonso.com.br%2Fattachment%2F196333&usg=AOvVaw2mCuQINfHW1FKufY6BOftU)

OECD (2019), Productivity Growth in the Digital Age. Disponível em: <http://www.oecd.org/going-digital/productivity-growth-in-the-digital-age.pdf>

OECD, 2019. Compendium of Productivity Indicators. Disponível em: <http://www.oecd.org/sdd/productivity-stats/oecd-compendium-of-productivity-indicators-22252126.htm>

Oxford Economics & Huawei (2017). Digital Spillover Measuring the true impact of the digital economy. Disponível em: [https://www.huawei.com/minisite/gci/en/digital-spillover/files/gci\\_digital\\_spillover.pdf](https://www.huawei.com/minisite/gci/en/digital-spillover/files/gci_digital_spillover.pdf)



PROOF. Internet das coisas: Um desenho do futuro. Disponível em:

<https://www.proof.com.br/blog/internet-das-coisas/>

RIKFIN, Jeremy. The Zero Marginal Cost Society: The Internet of Things, the Collaborative Commons, and the Eclipse of Capitalism. Estados Unidos. Palgrave MacMillan Trade; Edição: Reprint. 201

ROGERS, David. Transformação Digital: Repensando seu negócio para a era digital. São Paulo: Autentica Business, 2017

SANTOS, Vanessa. A relação entre o comércio eletrônico, a economia digital e os acordos de comércio. Disponível em: <https://economydeservicos.com/2019/05/10/a-relacao-entre-o-comercio-eletronico-a-economia-digital-e-os-acordos-de-comercio/>. Acesso em 19/06/2019

SILVA, Elcio b. (etti.alli.) Coord. Automação e Sociedade: quarta revolução industrial, um olhar para o Brasil. Rio de Janeiro: Brasport, 2018, 267 p.

TIMOCHENCO, Longinus Os avanços e desafios da Internet das coisas. Disponível em: <https://infranewstelecom.com.br/avancos-e-desafios-da-internet-das-coisas/>

WEISS, Marcos Cesar (etti alli). Cidades Inteligentes: casos e perspectivas para as cidades brasileiras. Disponível em [http://www.altec2013.org/programme\\_pdf/1511.pdf](http://www.altec2013.org/programme_pdf/1511.pdf). Acesso em 14/06/2019

World Trade Organization (WTO). World Trade Report 2018. The future of world trade: How digital technologies are transforming global commerce. Acesso: 01/04/2019. Link: [https://www.wto.org/english/res\\_e/publications\\_e/world\\_trade\\_report18\\_e\\_under\\_embargo.pdf](https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/world_trade_report18_e_under_embargo.pdf)