



Diagnóstico da E-Digital
**Atualização da Estratégia Brasileira
para a Transformação Digital**

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
Metodologia	5
Motivos para a Revisão da Estratégia	8
Efeitos da Pandemia do COVID-19	9
Avanço Tecnológico 2017-2020	11
Os Eixos da E-digital.....	12
Análise de dados de indicadores	14
A. Infraestrutura e Acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação	14
B. Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	27
C. Confiança no Ambiente Digital.....	34
D. Educação e Capacitação Profissional	47
E. Dimensão Internacional	58
F. Transformação Digital da Economia	67
F1. Economia Baseada em Dados	74
F2. Um Mundo de Dispositivos Conectados	80
F3. Novos Modelos de Negócio	82
G. Transformação Digital: Cidadania e Governo	88
Estado da Arte	92
Governança Digital	96
Andamento das Ações da E-digital 2018	98
Referências Bibliográficas	114

Lista de Siglas

Abep-TIC - Associação Brasileira de Entidades Estaduais de TIC
Abcomm - Associação Brasileira de Comércio Eletrônico
Anatel - Agência Nacional de Telecomunicações
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CDES - Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social
CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CGI - Comitê Gestor da Internet no Brasil
CITDigital - Comitê Interministerial para Transformação Digital
EGDI - E-government Development Index da ONU
FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz
FUNASA - Fundação Nacional de Saúde
GCI - Global Cybersecurity Index
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IoT - Internet das Coisas
IPCA - Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
Ipea - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LGPD - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
ME - Ministério da Economia
MEC - Ministério da Educação
MEI - Microempreendedor individual
MRE - Ministério das Relações Exteriores
NFTs - Token não Tangível
NSF - National Science Foundation
ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU - Organização das Nações Unidas
PIB - Produto Interno Bruto
Predic - Plataforma de Reconhecimento Digital do Cidadão
PISA - Programa Internacional de Avaliação de Alunos
RNP - Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
SinDigital - Sistema Nacional de Transformação Digital
TI - Tecnologia da Informação
TIC - Tecnologias da informação e comunicação
TICE - Tecnologias de Informação, Comunicação e Expressão
UIT - União Internacional de Telecomunicações
UNCTAD - Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
USF - Unidades de Saúde da Família

Introdução

Uma estratégia digital nacional é uma estrutura para o uso de tecnologias digitais por governos e sociedade. Representa “uma visão geral de como a tecnologia da informação deve ser utilizada para apoiar o desenvolvimento social e econômico da sociedade como um todo, bem como evidenciam o benefício de tecnologias específicas da sociedade”¹. A estrutura se concentra no papel das ações, suas funções e conteúdo específicos, como objetivos estratégicos e medidas para avançar na transformação digital do país. As estratégias digitais oferecem aos governos uma estrutura para abordar o desenvolvimento acelerado das tecnologias digitais e promover uma visão multi-setorial para a utilização dessas tecnologias. Como documentos de política, são interessantes, justamente porque não são neutros, mas apresentam uma visão política e econômica orientada pelas direções estratégicas do governo responsável por sua elaboração e implantação.

A análise de uma estratégia nacional deve se guiar por alguns grandes objetivos no futuro. A análise dos elementos de transformação digital, foco da estratégia, deve estar centrada na capacidade da estratégia de ampliar as competências do país de modo a se integrar à economia digital global, que no longo prazo irá contribuir para aumentar a competitividade e gerar desenvolvimento e crescimento econômico. Algumas perguntas fundamentais que deverão ser respondidas no processo de revisão da E-Digital incluem: i) O diagnóstico dos fatores que impedem ou dificultam o avanço da economia digital no Brasil, verificados em 2016/2017, continua válido? ii) As metas e objetivos específicos formulados pela E-Digital podem ser mensurados e avaliados para que seja possível atuar efetivamente; iii) Face as drásticas mudanças decorrentes da pandemia, é possível designar algumas ações como prioritárias? iv) Quais seriam as linhas mestras para elaboração de uma E-Digital-revisitada?

Nos últimos vinte anos as tecnologias digitais se tornaram parte fundamental da vida na sociedade contemporânea. As pessoas compram, conversam, estudam, jogam, ouvem música, trabalham e exercem várias outras atividades utilizando equipamento como computadores, tablets, smart TVs e celulares. Essa transformação influenciou a mudança tanto na vida pessoal quanto em negócios, governos e organizações sociais.

Um processo qualificado como exponencial que se alimenta de três aspectos fundamentais ligados à gestão informacional: capacidade de processamento, capacidade de armazenamento e incremento nas capacidades de comunicação. Esses aspectos são conhecidos como as três leis da transformação informacional. A *Lei de Moore* - a capacidade de processamento pode aumentar em duas vezes, em média, a cada dezoito meses. A *Lei de Butter* - a capacidade de transmissão de informações por fibra óptica pode dobrar a cada nove meses. A *Lei de Kryder* - a capacidade de armazenamento dobra a cada quatorze meses, em média.

Formuladas no contexto dos anos 1990, essas leis ainda influenciam a forma como empresas e governos percebem a capacidade de transformação das tecnologias informacionais. Dispositivos portáteis cada vez mais conectados de forma estável e rápida propiciam a criação de novos negócios, o acesso mais eficiente a serviços, grandes bases de dados e sistemas interoperáveis, possibilidade de comunicação global de forma instantânea e o surgimento de ethos relacionado às mudanças nas cadeias de produção por agentes menores e inovadores.

Esses agentes começam a atuar nas partes exteriores da cadeia causando modificações em sua estrutura. Processo conhecido como disrupção. Normalmente, os agentes menores são conhecidos como startups, que são empreendimentos de base tecnológica digital (com ou sem fins lucrativos) que buscam solucionar problemas encontrados em algum ponto da cadeia de produção.

Em conjunto, o processo de inovação se coloca nos setores mais tradicionais da economia, como a agropecuária e a indústria. Os novos arranjos sociais que emergiram a partir desse fenômeno de base vêm demonstrando a necessidade de políticas públicas que lancem mão dessas tecnologias, assim como sejam capazes de inserir países e seus nacionais (pessoas, empresas e entidades) no processo de digitalização da sociedade.

Organismos internacionais, como a OCDE, e países investem em estratégias multi ou bilaterais, por meio de estudos e implementação de estratégias para promover a transformação digital. São ações que visam o curto, o médio e o longo prazo inseridas em setores estratégicos. Em 2018, o Brasil lançou sua própria estratégia para a transformação digital, seguindo diretrizes e experiências internacionais e visando a inserção do país nos avanços promovidos por essas tecnologias.

A E-Digital é uma estratégia de médio prazo com objetivo de preparar a sociedade para as transformações presentes e futuras, criando uma agenda que promova a plena integração do Brasil à sociedade global conectada. Seu processo de formulação foi iniciado por contingência da sociedade e concomitante determinação presidencial contando com a participação da sociedade civil, do setor produtivo e da comunidade científica em suas primeiras etapas. O resultado do processo foi submetido à consulta pública e revisado a partir das contribuições amplas da sociedade civil.

A Estratégia previu ser implementada como uma política pública com nove eixos contendo ao todo cem ações prioritárias a serem realizadas em prazos determinados ou ações contínuas. Essas ações deveriam iniciar o funcionamento do Sistema Nacional para a Transformação Digital (SinDigital), regulamentado pelo Decreto nº 9.319, de 21 de março de 2018. O sistema é composto pela E-Digital, seus eixos temáticos e sua estrutura de governança¹.

A coordenação do SinDigital é responsabilidade da Casa Civil da Presidência da República com composição tripartite - governo federal, sociedade civil e órgãos vinculados.

¹ Fonte: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/estrategia-digital>

O governo federal é representado pelo Comitê Interministerial para Transformação Digital (CITDigital). A sociedade civil é representada pelo Conselho Consultivo para a Transformação Digital. Um terceiro grupo é a representação dos órgãos e entidades que são vinculados à estratégia.

O CITDigital é composto por sete ministérios e secretarias vinculadas à Presidência da República²: Casa Civil da Presidência da República (presidência do CITDigital), Ministério das Relações Exteriores (MRE), Ministério da Economia (ME), Ministério da Educação (MEC), Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTI), Secretaria-Geral da Presidência da República e Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República (GSI). O MCTI atua como a Secretaria-Executiva do CITDigital e cada um dos membros vincula-se também a um ou mais eixos da E-digital visando garantir melhor governança na execução das ações.

A principal função do CITDigital é manter o funcionamento e a governança do SinDigital e, por conseguinte, da E-Digital. As atribuições do comitê estão inscritas no artigo quarto do decreto nº 9319/2018. As atividades são as seguintes:

“elaborar anualmente seu plano de trabalho, que conterá cronograma e estabelecerá as ações prioritárias da E-Digital; atuar para que os programas, os projetos e as iniciativas dos diferentes órgãos e entidades públicos com competências ligadas à temática digital sejam apoiados em evidências e coerentes com a E-Digital; promover o compartilhamento de informações e analisar o impacto das iniciativas setoriais no ambiente digital, visando à harmonização e à promoção de eficiência e sinergia entre as ações de diferentes órgãos e entidades; acompanhar e avaliar, periodicamente, os resultados da E-Digital a partir de indicadores e metas predefinidas e oferecer subsídios, sempre que solicitado, às atividades de articulação e de monitoramento de programas de governo da Presidência da República; articular-se com instâncias similares de outros países, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios; expedir recomendações necessárias ao exercício de sua competência; propor às instâncias competentes a adoção de medidas e a edição de atos normativos necessários à execução das ações estratégicas definidas na E-Digital; deliberar sobre a atualização e a revisão periódica da E-Digital; opinar sobre qualquer tema relacionado às suas competências e elaborar e aprovar seu regimento interno”.

A garantia da articulação entre governo, setor produtivo, comunidade científica e sociedade civil também é função do CITDigital por meio da deliberação da composição do Conselho Consultivo para a Transformação Digital. Este é o segundo membro do SinDigital,

² Fonte: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/estrategia-digital-citdigital-membros>

instituído pela resolução nº 8/2018 do CITDigital. O conselho consultivo é composto por entidades não-governamentais e empresas, como a Sociedade Brasileira de Computação (SBC), o Comitê Gestor da Internet (CGI), o Centro de Inovação para a Educação Brasileira e algumas *big techs*.

Há no próprio documento base da E-digital e no decreto nº 9.319/2018, a previsão de monitoramento, diagnósticos, avaliações e revisões periódicas sobre as ações propostas para cada um dos eixos-temáticos. Assim, para dar início à atualização da E-Digital, este documento apresenta o estado da arte, a análise de contexto por eixo, o diagnóstico da atual governança da E-digital com base nos dados dos indicadores disponíveis para cada eixo da E-digital sobre atividades e resultados relativos às ações estratégicas até 15 de outubro de 2021.

O relatório foi elaborado com base em fontes secundárias, indicadores apontados no texto original da E-digital e agregados de dados em conjunto com as informações fornecidas pelos integrantes e responsáveis pelas ações e eixos estratégicos em seus relatórios e sítios digitais. A descrição da metodologia utilizada e suas fundamentações se encontram no próximo item.

Metodologia

A E-Digital se fundamenta na premissa de que a digitalização da vida em todas as suas esferas é um processo inexorável. Considerando que este processo já foi iniciado, faz-se necessário priorizar e direcionar a digitalização da sociedade brasileira. Este entendimento pode ser encontrado na resolução que deu início ao processo de elaboração da E-Digital. O relatório do Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social (CDES) sobre a Revolução Digital recomenda priorizar a revolução digital com dotação orçamentária adequada, modelo de governança e acompanhamento periódico das políticas públicas vinculadas ao tema³.

Outro fundamento da estratégia é seu alinhamento com os objetivos do desenvolvimento sustentável das Nações Unidas⁴ (ODS) para o desenvolvimento de uma sociedade “mais justa, livre e próspera para todos”. A partir deste entendimento a visão de futuro criada para a estratégia é de aumentar a produtividade, a competitividade, o nível de renda e emprego no país por meio do potencial das tecnologias digitais.

Esse processo de revisão deve considerar ainda as seguintes perguntas norteadoras: i) O diagnóstico dos fatores que impedem ou dificultam o avanço da economia digital no Brasil, verificados em 2016/2017, continua válido? ii) As metas e objetivos específicos formulados pela E-Digital podem ser mensurados e avaliados para que seja possível atuar efetivamente; iii) Face as drásticas mudanças decorrentes da pandemia, é possível designar algumas ações como prioritárias? iv) Quais seriam as linhas mestras para elaboração de uma E-Digital-revisitada?

Considerando esses princípios norteadores da E-Digital foram elaborados dois diagnósticos que resultaram em dois textos distintos. O primeiro diz respeito aos eixos fundamentais, aqueles que estruturam a digitalização da sociedade. O segundo traz a análise sobre as ações relacionadas a cada eixo provendo uma descrição detalhada dos resultados e os dados relacionados a cada uma delas. Voltamo-nos aqui para o primeiro.

Segundo o prescrito do Manual de Avaliação de Políticas Públicas da Casa Civil da Presidência da República (BRASIL, 2018)⁵, a atividade foi compreendida como um processo intermediário de avaliação compreensiva da implementação da estratégia. Isso porque a E-Digital continua a ser implementada e as atividades relacionadas a este produto consistem na primeira rodada avaliativa relacionada a ela. Buscou-se, portanto, responder às questões sobre o que foi implementado, o que ficou ausente do que foi acordado no documento da estratégia, o que está em andamento, o que falhou na implementação e o que também não foi abordado nas atividades realizadas no âmbito da Estratégia e, em especial, o que

³ Fonte: <http://www.cdes.gov.br/Plone/noticias/arquivos/recomendacoes-3o-ciclo-gt/revolucao-digital>

⁴ <https://odsbrasil.gov.br/>

⁵ <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/centrais-de-conteudo/downloads/guiaexpost.pdf>

se transformou historicamente nesse momento ímpar que vivemos e que acelerou exponencialmente a digitalização da sociedade mundialmente.

Marília Patta Ramos (2012) propõem esse mesmo ciclo de perguntas e especifica que quatro itens devem ser considerados no processo: i) a agenda que está sendo estabelecida, ii) as alternativas que podem compor a agenda para a resolução dos problemas, iii) a alternativa que é dominante sobre as demais e; iv) as decisões implementadas. A autora afirma que considerando esses pontos é possível compreender o Estado de Arte pelo contexto em que as estratégias estão sendo realizadas.

Foram consideradas a criação de subcomitês e as efetividades deles para a condução dos eixos ou ações a que se relacionam, assim como o nível de responsabilidade de cada órgão ou ente das três esferas federativas ou dos três poderes da república envolvidos na implementação da estratégia. Da mesma maneira, ao longo da coleta dos dados, foi identificada a participação de atores do setor produtivo que colaboraram para a entrega de alguma das ações.

Se considerarmos o avanço tanto dos serviços públicos quanto de mercado nos últimos dois anos, dado o fato de que seus eixos buscam digitalizar a sociedade brasileira como um todo e acelerar a inserção internacional do Brasil na sociedade da informação, o público-alvo da E-digital é toda sociedade brasileira. Portanto, a análise de público-alvo foi especificada para cada um dos eixos e suas propostas de ações estratégicas estarão presentes no produto dois.

Dois eixos, no entanto, se destacam por se mostrarem fundamentais para a implementação da E-digital e também para o sucesso dos outros eixos - são eles Infraestrutura e Acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação e Educação e Capacitação Profissional. O primeiro porque o Brasil ainda possui regiões carentes de acesso não apenas à rede de internet, mas de dispositivos e mesmo de rede de energia elétrica para ter acesso. O segundo porque diz respeito à produção de conhecimento e formação cidadã para o acesso dos recursos digitais, promovendo mais segurança e mais possibilidades de inovação.

Foi possível, então, identificar quais eixos têm papel mais estratégico ou fundamental, quais eixos tiveram melhor atenção dos atores envolvidos, quais eixos tiveram mais ações envolvidas, qual o papel dos atores da execução das ações e quais eixos têm o potencial de acelerar o processo de digitalização da sociedade brasileira de forma a garantir os objetivos da Estratégia.

Essa análise foi feita com base em indicadores internacionais, com exaustiva revisão bibliográfica de relatórios e de dados, tanto de institutos de pesquisa nacionais quanto internacionais. No que diz respeito à digitalização da sociedade, houve um avanço ímpar nos últimos dois anos, catalisado pela pandemia de covid-19 que, por contingência ao isolamento social, fez com que muitas relações sociais se transferissem para o ambiente virtual. Assim como, apesar do contexto, muita pesquisa foi feita sobre o tema e muitos dados

novos surgiram. O documento em tela busca apresentar um diagnóstico acerca da transformação digital ocorrida no País nos últimos anos.

Motivos para a Revisão da Estratégia

A aceleração da transformação digital das empresas e governos pelo mundo afora diminui o espaço de manobra do País para se colocar como uma moderna economia digital, capaz de atrair novos investimentos e ganhar competitividade. As barreiras que impedem o Brasil de avançar nessa direção são várias, incluindo uma limitada infraestrutura digital no governo, um arcabouço regulatório em construção, uma exclusão acentuada de parte significativa da população e, principalmente, uma força de trabalho despreparada para responder aos desafios do mundo digital. Esses pontos fazem parte das razões pelas quais E-digital deve ser revisitada, de modo a rever o diagnóstico inicial e as propostas contidas na E-digital.

Algumas transformações importantes ocorreram nas duas últimas décadas no mercado de trabalho, alterando o perfil da força de trabalho necessária para a transformação digital da economia. A primeira foi o avanço da automação de processos com a substituição de trabalhos rotineiros por sistemas digitais e robôs.

A segunda foi a inversão da pirâmide do conhecimento no campo da criação, inovação e da instrumentalização, com os pertencentes da geração mais jovem sendo capazes de dominar ferramentas digitais inacessíveis para os mais antigos.

A terceira foi a explosão criativa de jovens empreendedores digitais, capazes de pensar novos negócios, disruptivos e destruidores dos existentes, sem necessariamente terem gasto muito tempo trabalhando em organizações convencionais. Como resultado, há no país uma nova geração de empresas startups de sucesso, principalmente no setor financeiro (ex: novos bancos online e fintechs). E a quarta foi o aparecimento e crescimento da chamada "gig economy", que é um mercado livre de serviços operados por plataformas digitais, que contratam trabalhadores independentes para tarefas de curto prazo. Esse fenômeno se acentuou no Brasil, por causa da crise econômica e da pandemia de COVID-19. Atualmente, no Brasil, são milhões de pessoas trabalhando para plataformas da "gig-economy". Um outro fator interno do país também justificativa revisar a E-digital, trata-se da redução de investimentos em Ciência e Tecnologia, que vem ocorrendo desde 2016, com efeitos sobre a formação de pesquisadores e desenvolvimento de pesquisas em temas ligados às tecnologias digitais.

No contexto arcabouço jurídico nacional, dois temas passaram a ter um papel chave para Estratégia digital. O primeiro é a regulamentação da Lei de Proteção de Dados Pessoais e o segundo é a implantação da Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD). Em suma, tratam-se dos aspectos legais e institucionais do chamado Marco Regulatório da Internet – assunto crucial para as possibilidades de desenvolvimento do país e manutenção da democracia. Novos temas estão com prioridade na agenda regulatória nacional, com as propostas de lei das "fake News", regulação para Inteligência Artificial e regulação de conteúdo nas plataformas de mídia social e mensagens.

As regras e regulações para governar as tecnologias que regerão o convívio social estão sendo produzidas e negociadas. O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação instituiu a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA) pela Portaria 4617 de 6 de abril de 2021, enquanto na Câmara dos Deputados foi lançado o Projeto de Lei 21/20 de regulamentação da IA do deputado Eduardo Bismarck (PDT- CE), que agora será discutido no Senado Federal.

O processo de elaboração da E-digital ocorreu principalmente em 2016/17. Frente aos 5 anos que já se passaram desde a preparação da versão inicial, nota-se a obsolescência de algumas ações e temas da E-digital. Dentre elas, está o fato de que as tecnologias digitais se tornaram mais visíveis e de maior impacto na vida das pessoas. Além do mais, permeia todas as áreas da atividade e do conhecimento humano. O avanço das tecnologias de inteligência artificial e automação promete acelerar mudanças ainda mais disruptivas e em maior escala nos próximos anos.

O desafio hoje é desenvolver um olhar escrutinador das possibilidades existentes e dos *tradeoffs* das estratégias para inteligência artificial e automação. Isto pressupõe benchmarking, diálogo internacional, monitoramento da fronteira tecnológica e interação com atores protagonistas em tal debate.

Devido a pandemia e crises políticas, os países se mexem em direção ao futuro. As tecnologias digitais, em especial a inteligência artificial e robótica, serão um dos eixos centrais das estratégias de recuperação das economias mais avançadas após a pandemia. Embora ainda imperfeita e pouco testada, a tecnologia de inteligência artificial (IA) deverá se expandir rapidamente por todos os setores da economia, incluindo governos.

No mundo globalizado e hiper-conectado, o espaço para soluções apenas setoriais é muito reduzido. Todos segmentos da sociedade têm papel e responsabilidades nas questões de ciber-segurança. A necessidade de isolamento social e o crescimento explosivo do trabalho remoto coincidiram com um aumento expressivo de casos de fraudes, ataques e golpes online. É preciso agir, para aumentar a segurança digital e não comprometer o avanço digital do país.

Efeitos da Pandemia do COVID-19

A pandemia do COVID 19 produziu vários impactos importantes sobre a realidade do país, que são discutidas a seguir. Três razões merecem especial registro nesse processo de revisitar a E-digital.

1. Em primeiro lugar, a COVID-19 trouxe uma incerteza geral sobre economia, uma vez que seu impacto foi global e, com os equívocos cometidos pelas organizações multilaterais, coube a cada país buscar abrir seu caminho através de tentativas e erros. O mundo do trabalho mudou. A segurança sanitária ganhou o centro da agenda. Setores inteiros da indústria e dos serviços dificilmente se recuperarão de imediato aos patamares

anteriores 2020 e outros, associados às economias de aglomeração, desaparecerão ou precisarão ser reinventados radicalmente.

2. Em segundo lugar, a pandemia potencializou o impacto da transformação digital. A dupla aceleração daí decorrente, combinada com a recessão e as consequências de sucessivas ondas de contaminação turbinaram a transformação digital. O avanço da computação em nuvem é um bom exemplo deste processo, assim como o aprofundamento da aguda crise de escassez de mão de obra qualificada digitalmente para fazer frente às novas necessidades⁶.

3. Em terceiro lugar – e muito importante para esta discussão da E-Digital – a pandemia iluminou as consequências do deslocamento de plantas industriais dos países desenvolvidos para os emergentes. De repente, tornou-se óbvio que países como China, Rússia e Índia estavam em condições muito melhores do que os países europeus para enfrentarem a tarefa de produzir vacinas em escala massiva.

Em meio à pandemia COVID-19, a importância estratégica das plataformas digitais, computação em nuvem, serviços de comunicação e interação (ex.: Zoom, Google-Meet e Microsoft-Teams) e inteligência artificial é mais evidente do que nunca. Outro aspecto dramaticamente exposto pela pandemia é a divisão digital existente no Brasil, representado pela falta de acesso aos serviços digitais. Parte da população não tem condições financeiras para: conectar à internet, adquirir dispositivos digitais (ex: celulares e computadores) e fazer uso dos serviços online. Assim, a pandemia mostrou três razões para a exclusão digital: i) dificuldade de acesso à internet, ii) custo dos serviços e dispositivos digitais e iii) incapacidade de interagir e utilizar os serviços online, i.e., falta de letramento digital. Um estudo⁷, da aplicação "Auxílio Emergencial" mostrou o seguinte panorama: "A inclusão digital, porém, ainda é um desafio no Brasil e se mostrou um grande inimigo da implementação do Auxílio Emergencial e dos instrumentos criados para o requerimento de maneira remota, ora por problemas de acesso, ora pela dificuldade em realizar o requerimento, ainda que este tenha sido desenhado a fim de permitir uma experiência simplificada ao usuário."

Desde o início da pandemia, o comércio passou a aceitar e priorizar apenas pagamentos eletrônicos, preocupadas com a possibilidade de transmitir o vírus por meio de dinheiro físico. Os saques de máquinas ATM em vários países despencaram para cerca de

⁶ "The Future of Jobs Report 2020", World Economic Forum, October 2020.

http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf

⁷ Cardoso, B., "A implementação do Auxílio Emergencial como medida excepcional de proteção social", REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA | Rio de Janeiro 54(4):1052-1063, jul. - ago. 2020.

metade do que eram em 2019⁸. Mas o declínio do dinheiro começou muito antes do covid-19, a pandemia apenas acelerou essas tendências para as formas eletrônicas de pagamento. Um exemplo brasileiro de pagamentos eletrônico é o bem-sucedido PIX criado pelo Banco Central.

A necessidade de isolamento social forçou o crescimento explosivo do chamado “trabalho remoto”, que permitiu a continuidade da operação de grande parte das empresas e governos no País durante a pandemia. Entretanto, a escala do trabalho remoto, com dezenas de milhões de trabalhadores em casa, expôs severas limitações da infraestrutura digital do país. A qualidade da Internet em determinadas regiões ou localidades dificultou sobremaneira o uso regular das aplicações de reuniões virtuais. O crescimento de golpes, fraudes e ataques digitais cresceu tremendamente, mostrando a insegurança e vulnerabilidade dos ambientes digitais no país.

Avanço Tecnológico 2017-2020

No período que se passou desde a elaboração da E-digital, houve um avanço em tecnologias que não receberam um tratamento mais detalhado na Estratégica de Transformação Digital. Por exemplo, no caso da Inteligência Artificial (IA), apenas a Ação 59 refere-se ao tema: “F. Transformação Digital Economia: 1. Economia Baseada em Dados,” visando “avaliar os potenciais impactos sociais e econômicos de tecnologias digitais disruptivas, como Inteligência Artificial e Big Data, propondo políticas que mitiguem seus efeitos negativos ao mesmo tempo em que maximizem seus efeitos positivos.” Há um conjunto de novas conhecimentos e tecnologias que se tornou central para o avanço da economia digital, dentre eles: inteligência artificial, robótica, blockchain, computação em nuvem, dispositivos usáveis (“wearables”) e ciência de dados (ex.: “data analytics”).

Em 2019, um relatório das Nações Unidas “Digital Economy Report 2019” sobre os impactos das novas tecnologias para países e desenvolvimento menciona explicitamente Inteligência Artificial: “As novas tecnologias, especialmente a inteligência artificial, levarão inevitavelmente a uma grande mudança no mercado de trabalho, incluindo o desaparecimento de empregos em alguns setores e a criação de oportunidades em outros, em escala massiva.”

A evolução da economia digital está intimamente associada ao progresso em várias tecnologias de fronteira, incluindo algumas tecnologias orientadas a software, como blockchain, análise de dados e IA. Outras tecnologias emergentes incluem dispositivos voltados para o usuário (como computadores e smartphones), e dispositivos vestíveis (“wearables”) e hardware orientado a finalidades específicas, como Internet das Coisas

⁸ Bullough, O., The Economist, “Billions of banknotes are missing. Why does nobody care?”, The Economist, Oct 18th 2021

(IoT), automação, robótica e computação em nuvem. Essas novas tecnologias tiveram pouca atenção na ETD-2018. Por exemplo, "blockchain" é mencionada apenas uma vez na Ação 97 – "Aprimorar a infraestrutura de redes e bancos de dados da Administração Pública Federal, promovendo a migração do modelo de armazenamento para dados em nuvem, e ampliando a inteligência e cruzamento de bases de dados." Essa ação foi posteriormente reescrita (EGD 2020 a 2022, instituída pelo Decreto no 10.332, de 28 de ABRIL de 2020) como: Iniciativa 8.4. Implementar recursos para criação de uma rede "blockchain" do Governo federal interoperável, com uso de identificação confiável e de algoritmos seguros. Não se observa na E-Digital de 2018 nenhuma ação específica à Ciência de Dados, que trata das tecnologias e métodos para análise de grandes massas de dados e forma os chamados cientistas de dados, com alta demanda no mercado internacional⁹.

No caso da robótica, a E-digital de 2018 menciona a necessidade de avaliar a tecnologia, mas não apresenta nenhuma ação concreta para fomentar o desenvolvimento e produção das tecnologias de robótica no país. Especificamente a E-digital de 2018 coloca: Ação 62 F. Transformação Digital na Economia: Avaliar impactos das novas tecnologias do mundo dos dispositivos conectados, em particular as implicações relacionadas à robotização e automação industrial, sobre as relações de trabalho.

Os Eixos da E-digital

Por seu caráter de longo prazo, a E-Digital buscou dividir seus temas em eixos de ação que sejam abrangentes às possibilidades de políticas públicas e programas necessários à transformação digital brasileira. Nela a economia digital é entendida como o futuro da realidade social e econômica para as próximas décadas. Dessa forma, "a economia nacional deve absorver a digitalização em seus processos, valores e conhecimentos" e também as tecnologias digitais devem ser compreendidas como ferramentas para o aumento da produtividade e competitividade na e da sociedade brasileira.

Observando os dados dos últimos dois anos, é visível um aumento relevante nas trocas econômicas em meios digitais, como o e-commerce ou a ascensão do uso de redes criptografadas e objetos derivados como Blockchain e NFTs (token não tangível). A pandemia de covid-19 aumentou de forma geral a procura por serviços online, mesmo com portos de exportação paralisados, as vendas online aumentaram notavelmente. De acordo com relatório do Banco do Nordeste e da Abcomm (Associação Brasileira de Comércio Eletrônico), o setor cresceu 75% em volume de vendas entre 2019 e 2021.

No Brasil, cujo lastro da exportação se encontra em *commodities*, multiplicaram-se empresas e startups cujo principal produto acompanha as tendências gerais da economia

⁹ Demanda por profissionais da área de dados cresce quase 500%
<https://g1.globo.com/economia/concursos-eemprego/noticia/2021/07/05/demanda-por-profissionais-da-area-de-dados-cresce-quase-500percent-salarioschegam-a-r-22-mil.ghtml>

mundial, qual seja, o de bens intangíveis. Além disso, a procura e realização de serviços públicos pelo meio digital bateram recordes, além da larga adaptação do mundo do trabalho e da educação no mundo virtual terem mostrado resultados que em nenhum outro contexto seria possível. Passamos hoje por um acontecimento histórico sui generis que, no que diz respeito ao objeto deste produto, acelerou a aproximação da sociedade de modo geral às soluções digitais.

Enquanto estratégia para transformação socioeconômica, a E-Digital abrange uma série de temas correlatos à transformação digital da sociedade brasileira. Foram propostas visões gerais e ações que buscam dar incremento na disponibilidade e acesso à infraestrutura de telecomunicações, promover a inovação por meio do sistema de pesquisa e desenvolvimento tecnológicos, digitalizar a educação, promover o letramento digital da população, digitalizar serviços aos cidadãos, promover segurança e confiança no ambiente digital, estabelecer governança de dados, promover ambiente de negócios seguro e pujante com o uso de tecnologias digitais.

Sua operacionalização foi dividida por dois grandes troncos temáticos que se entrelaçam formando nove eixos temáticos que abrigam as ações necessárias à digitalização da sociedade brasileira. Os troncos são chamados de Eixos Habilitadores e Eixos de Transformação Digital. Os Eixos Habilitadores são compreendidos como aqueles que vão formar as bases para que a transformação digital aconteça. São eles: A) Infraestrutura e acesso às TICs, B) Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, C) Confiança no Ambiente Digital, D) Educação e capacitação profissional e, E) Dimensão Internacional. Os Eixos de Transformação Digital, dependentes de alguma forma dos anteriores em parte ou no total, são: F1) Economia baseada em dados, F2) Um mundo de dispositivos conectados, F3) Novos modelos de negócios e F4) Cidadania e governo.

O levantamento de dados a seguir foi realizado de acordo com a estrutura original da E-digital, ou seja, estão dispostos em ordem alfabética. Trata-se de levantamento e análise de dados sobre o eixo e a síntese dos andamentos de suas implementações, sem o detalhamento de cada uma das ações que o compõem¹⁰.

¹⁰ O detalhamento das ações é objeto do segundo produto deste contrato.

Análise de dados de indicadores

A. Infraestrutura e Acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação

Objetivo do eixo: Ampliar o acesso da população à Internet e às tecnologias digitais, com qualidade de serviço e economicidade.

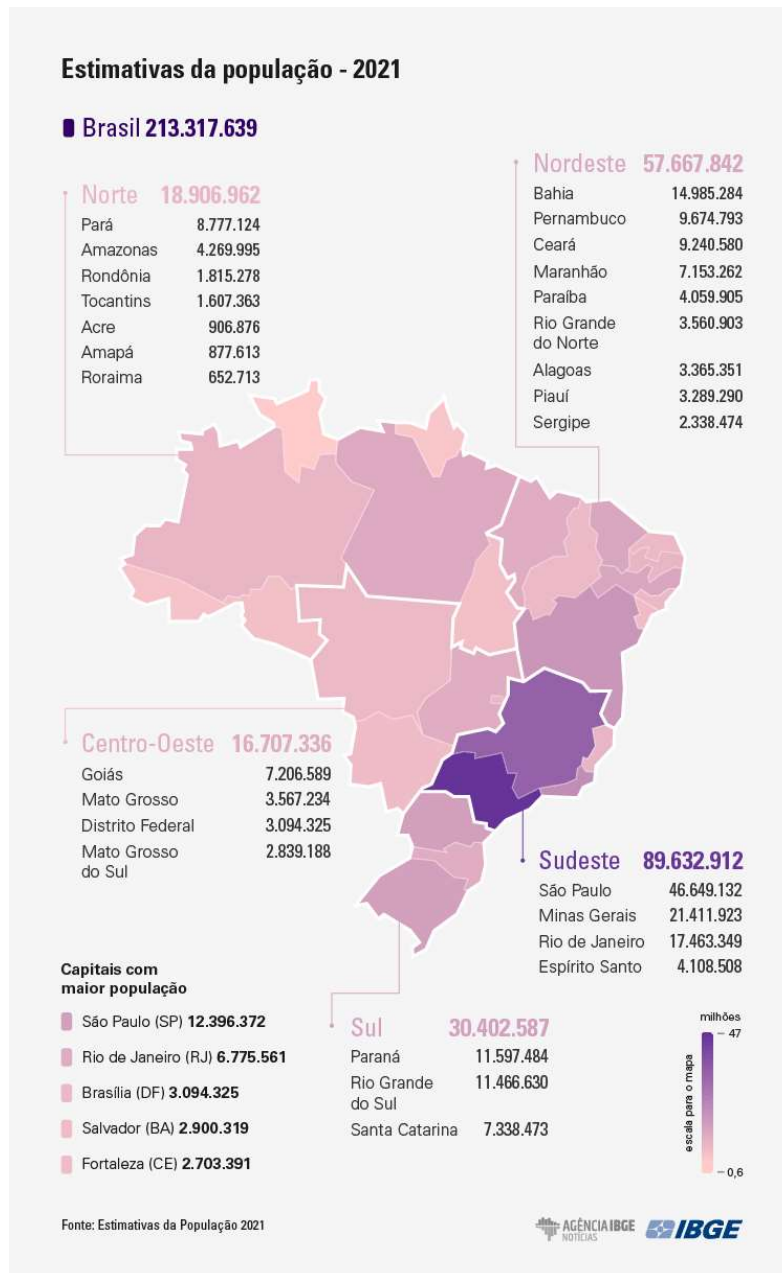
O presente eixo temático impõe-se como contingente para todos os outros, uma vez que estes ancoram-se nele para funcionar. Infraestrutura e acesso às TICs são, portanto, condicionais para o aprimoramento da E-Digital em todas suas dimensões. É notável que a rede telecomunicativa tenha se tornado uma necessidade comum em todo o globo. Nos últimos dois anos, no contexto da pandemia de covid-19 - período no qual se fez premente o distanciamento social - o acesso à informação, trabalho, estudos e entretenimento se deu principalmente via redes telemáticas, com ênfase nos ambientes digitais. Isto expandiu a procura pelo acesso à serviços de telefonia e internet, notavelmente nas classes C, D e E.

Nesse sentido, o maior desafio para o Brasil é a melhoria da sua infraestrutura de acessibilidade à rede de internet, especialmente a expansão da rede para o interior e para a Região Norte do país. A diferença de cobertura entre áreas urbanas e rurais mantém-se alta, embora, ações de políticas públicas venham mitigando o problema devido à emergência da pandemia do SARS-Cov-2. Trabalhadores de diversos setores da economia foram colocados em regime de trabalho remoto, outros acabaram perdendo seus empregos. Com isso o processo de digitalização na sociedade vem exigindo dos setores público e privado o desenvolvimento rápido de soluções online, em que nos mais diversos âmbitos sociais se tornaram exponencial. A consequência mais imediata foi a pressão sobre a infraestrutura da rede telemática brasileira, sua modernização e o papel dos diversos atores que a compõem.

Segundo a estimativa do IBGE em 2021 a população do Brasil alcançou o número de 213,3 milhões de pessoas¹¹ em 2021, das quais 84,4% vivem em áreas urbanas e dessas mais de 67.521.778 em cidades com mais de meio milhão de habitantes. A Figura 1 representa a população brasileira distribuída ao longo do território e por sua concentração populacional. São Paulo continua a ser a cidade mais populosa e Brasília ultrapassa Salvador em número de habitantes. Cabe lembrar que Brasília aqui é representante de todo o território do Distrito Federal.

¹¹ <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/estimapop/tabelas> e <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama> e https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2021/estimativa_dou_2021.pdf

FIGURA 1.
Estimativas da população - 2021



Fonte: IBGE (2021)

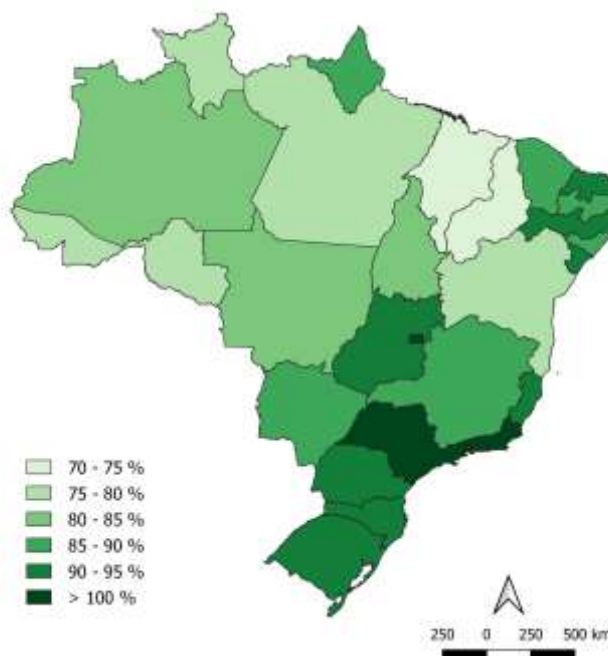
Apesar dessa concentração, uma consideração sobre a questão da conectividade e disponibilidade da rede de telecomunicação e das redes telemáticas são as necessidades específicas para áreas como agropecuária, educação e saúde, que nem sempre convergem com as áreas mais populosas. A ausência de cobertura pode significar a menor adoção de tecnologias, com consequências na produtividade e lucratividade do produtor rural, por exemplo. Portanto, compreender a concentração populacional colabora no planejamento da distribuição da rede, da robustez da infraestrutura, da necessidade de mais operadoras ou mesmo de tipos de operadoras. Porém, ressalta-se ainda a necessidade

de cobertura de rede e acesso a infraestrutura em localidades com menor população ou mais distantes de grandes centros urbanos.

Segundo a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), o índice de cobertura, considerando todas as tecnologias móveis (2G, 3G e 4G)¹², é de 90,27% para moradores no Brasil e não há municípios sem cobertura em seu perímetro urbano. Os territórios da federação com maior cobertura são o Distrito Federal com 99,68% e São Paulo com 98,79%, já os com menor cobertura são Piauí com 73,76% e Maranhão com 73,35%. A Figura 2 mostra as diferenças regionais, evidenciando as diferenças de densidade da rede de cobertura em todas as tecnologias, do verde escuro para o verde claro:

FIGURA 2.

Mapa da cobertura em todas as tecnologias e em todos os Estados



Fonte: Anatel (2021)

Ao todo são 8 operadoras atuando em todo o Brasil no fornecimento de tecnologias móveis (2G, 3G e 4G). A Tabela 1 apresenta os dados de cobertura por operadora, com a VIVO, CLARO, TIM e OI, como as maiores operadoras nacionais em cobertura. A TIM é a operadora com maior em cobertura 4G por domicílios e por moradores. Em termos de área coberta com 4G, a CLARO possui maior cobertura. De todo modo, a cobertura 3G ainda é maior do que a cobertura 4G. Em área coberta, o 3G corresponde a 10,6% do território nacional, enquanto a cobertura 4G alcança 9,71% da área total.

¹² Segundo o site da Anatel os dados da cobertura da telefonia móvel tratam-se de uma estimativa, podendo eventualmente não representar com exatidão a cobertura móvel real.

TABELA 1.

Cobertura por Prestadora em todas as tecnologias móveis (2G, 3G e 4G)

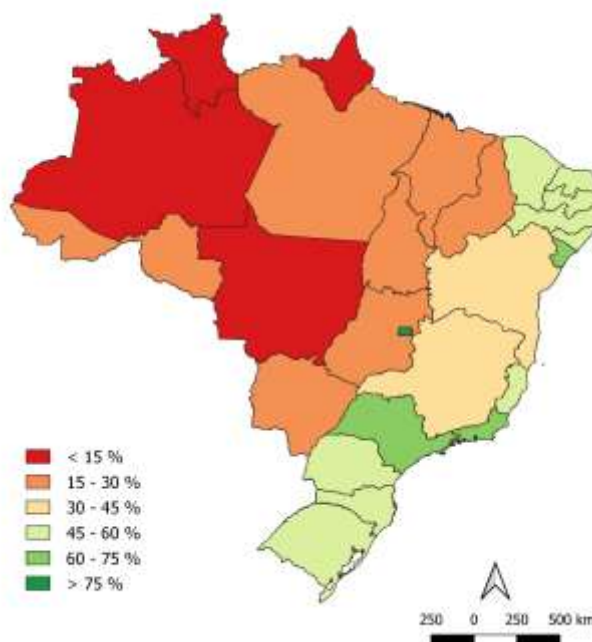
Operadora	% área coberta			% moradores cobertos			% domicílios cobertos		
	2G	3G	4G	2G	3G	4G	2G	3G	4G
TODAS	7,51	10,61	9,71	86,96	89,45	88,23	88,17	90,51	89,36
VIVO	4,73	7,69	5,93	77,78	85,21	80,58	79,41	86,51	82,18
CLARO	4,63	6,31	6,03	81,11	83,7	80,66	82,47	84,86	81,9
OI	2,76	1,92	1,54	74,38	66,87	63,18	76,07	68,34	64,47
TIM	2,03	3,39	4,99	73,33	76,82	81,8	74,95	78,33	83,23
NEXTEL	0,69	1,78	0,82	46,16	59,66	43,36	47,1	60,98	44,5
ALGAR	0,2	0,27	0,11	1,4	2,19	1,39	1,49	2,32	1,49
SERCOMTEL	0,01	0,01	0	0,27	0,28	0	0,3	0,3	0
UGUE	0	0	0	0	0	0,05	0	0	0,05

Fonte: Anatel (2021)

No entanto, se consideramos apenas as zonas rurais a densidade de cobertura móvel cai, em todas as tecnologias, para 40,56% de moradores rurais. A cobertura da tecnologia 4G é de 33,49%, com a cobertura 3G levemente mais abrangente, 36,63%, com diferenças regionais ainda mais incisivas como segue, do verde para o vermelho (Figura 3).

FIGURA 3.

Mapa da Cobertura em Zonas Rurais



Fonte: Anatel (2021)

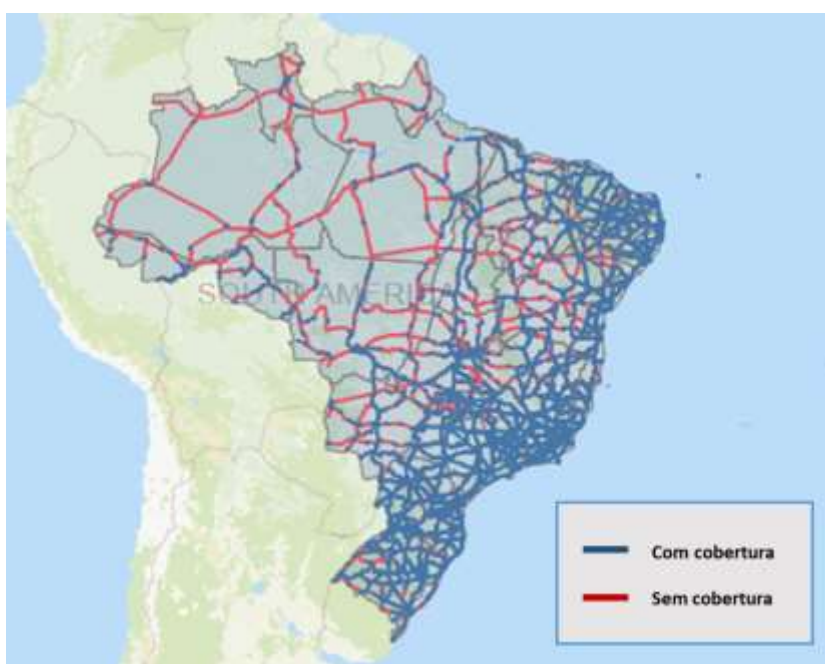
Nesse espectro as entidades federativas com melhor cobertura móvel em todas as tecnologias permanecem sendo o Distrito Federal com 90,17% e São Paulo com 72,64% nas zonas rurais, enquanto os mais prejudicados são Amazonas com 8,68% e Roraima com

apenas 2,66% de cobertura móvel total. Também segundo a Anatel, há 87 municípios sem cobertura 4G nas zonas rurais, indicando a necessidade de uma implementação de rede em larga escala que possa contemplar a população das regiões mais remotas do país e que poderia ser estendida pelos municípios sede uma vez que todos já têm acesso à rede.

A cobertura nas rodovias¹³ acompanha a mesma lógica. A malha rodoviária brasileira possui 125 mil km, sendo que 46,1% do total possui cobertura de todas as tecnologias, em que a costa atlântica apresenta maior intensidade e vai se rarefazendo conforme adentra o interior do país (Figura 4).

FIGURA 4.

Mapa da Cobertura móvel nas rodovias – tecnologias todas



Fonte: Anatel (2021)

Ao analisarmos os gráficos apresentados e os números fornecidos pelo Painel de Dados da Anatel¹⁴, vemos que a discrepância entre a cobertura da rede segue a concentração populacional ao longo do território brasileiro. Além disso, há uma forte concentração de cobertura para o litoral em detrimento do Brasil profundo, exceto na Região Sul e no estado de São Paulo. Ao norte do país a cobertura de rede nas rodovias é praticamente inexistente, o mesmo vale para a cobertura em hidrovias. O Distrito Federal possui a maior cobertura móvel em rodovias, 92,8% de suas estradas contam com sinal 2G, 3G ou 4G.

¹³ O painel de cobertura móvel nas rodovias informa a presença de cobertura móvel nas rodovias federais cadastradas no Sistema Nacional de Viação do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).

¹⁴ Fonte: <https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/>

Outra forma de acesso à internet são as redes via cabo e via rádio. A Anatel não fornece dados consolidados sobre o acesso via rádio, os quais podem ser uma alternativa para determinados lugares que ainda não contam com acesso à internet. Quanto ao uso de cabos - fibra, coaxial ou metálico - foi realizado um estudo conjunto entre a Anatel e o Ipea denominado Subsídios à Formulação da Estratégia de Universalização do Acesso à Internet em 2017 (CHEHADE, 2018). O documento afirma que, em 2017, havia 2.325 municípios sem fibra no Brasil, sendo 58% deles na região Norte e Nordeste, representando indisponibilidade dessa tecnologia para 14% da população brasileira.

A ausência de backhalls de fibra nessas localidades indica a imediata falta de acesso à internet com velocidade e estabilidade. A maioria dos municípios brasileiros à época recebiam banda entre 2 e 10 Mbps (Tabela 2).

Tabela 2.

Faixas de velocidade de internet no Brasil – por municípios

Faixas de velocidade	Municípios
Até 2 Mbps	1.445
De 2 Mbps a 10 Mbps	3.756
Mais de 10 Mbps	369

Fonte: IPEA / MCTI

O documento recomendava a ampliação dessa infraestrutura como prioridade para melhorar as telecomunicações no país, dada a importância dessas tecnologias para aumentar a renda per capita dos municípios. A estabilidade e alta conectividade dessas tecnologias permitem seu uso aplicado à pesquisa e desenvolvimento, à indústria, ao comércio e outras atividades produtivas fundamentais.

Em 2021, como exposto acima, o perfil de acesso à internet no país se consolidou por meio das tecnologias móveis e o uso da telefonia celular. Este fato não dirime a necessidade da expansão da banda larga por meio de cabos. De acordo com o relatório de acompanhamento do Setor de Telecomunicações da Anatel produzido no segundo semestre de 2020¹⁵, o acesso à fibra no Brasil se expandiu para 36,3 milhões de pontos de acesso no país. Desse total 17,04 milhões são pontos de fibra óptica. Atingindo a cobertura de mais de 3.500 municípios.

Permanece, no entanto, a discrepância de cobertura entre as regiões. Sendo que 54% dos pontos de acesso estão concentrados na região Sudeste. Em relação à população, a região Nordeste possui maior cobertura e a região Sul menor cobertura. O que significa

15

https://sei.anatel.gov.br/sei/modulos/pesquisa/md_pesq_documento_consulta_externa.php?NMLZh5iV6nbOCmPPhjssYO7ecW3la5ZtxFzuL_relqZ8L3mCXpDwpWj43Y64iTm1DEA9jNIPIyHBKZq354jBP71fMeIsO_1Q1aZ75HOS2-wvsCYhAE5N16qmLMhu_OI2

que a quantidade absoluta de pontos de acesso, não significa necessariamente o acesso a esses pontos pela população.

Os atores responsáveis pela expansão da banda larga por cabo também chamam a atenção em termos da evolução dessa tecnologia desde 2017. Os pequenos provedores são os responsáveis por expandir e capilarizar a fibra óptica no Brasil, tendo a maior participação de mercado em 19 das 27 unidades da federação.

Notou-se também a melhoria na qualidade dos serviços. Em 2017, o índice de cumprimento de metas de qualidade era de 50,1%. Em 2020, o índice foi de 80,6%, apresentando melhoria em todos os seus indicadores. Esses números demonstram que tanto a estabilidade quanto a velocidade da banda larga fixa no país quase dobraram de qualidade.

Do ponto de vista da internet voltada para grandes consumidores, como provedores de nuvem computacional, como plantas industriais e centros de pesquisa e desenvolvimento, há ainda vários gargalos a serem trabalhados. No caso dessas entidades é necessário que cabos de alta conectividade sejam instalados via backbone para uso direto. Há aqui a oportunidade da construção de parcerias nacionais e internacionais e o uso de cabos submarinos são considerados um ponto importante de evolução para este mercado.

Um exemplo de uso de cabo submarino é a rede Bella, que abriga o projeto *Ellalink submarine cable* (Figura 5).

FIGURA 5.

Mapa Ellalink Submarine Cable



Fonte: Bella-programme - Redclara (2021)

Um cabo de 6.000 quilômetros que liga Lisboa à Fortaleza¹⁶, saindo de Madri e chegando até Bogotá, Lima e Santiago. Dedicado à transferência de dados de pesquisa em alta velocidade chega a fornecer um link com mais de 100gb/s. Este projeto marca o desenvolvimento da cooperação entre Brasil e Europa nas áreas de pesquisa em Medicina, Física, Astronomia, Geologia, dentre outras. O propósito é criar alta conectividade entre Europa e América Latina nos próximos anos, configurando uma iniciativa exemplar em aumento da conectividade e disponibilidade de rede via cabo submarino.

Outro avanço na área de internet via cabo diz respeito a criação da *Infovia 00*, pertencente ao programa Norte Conectado do Ministério das Comunicações. O objetivo do programa é melhorar a conectividade na região Norte melhorando os serviços em áreas estratégicas como saúde, educação e acesso aos serviços básicos. Uma das formas encontradas no programa é criar a infovia subfluvial utilizando cabos de fibra óptica por toda a região amazônica. O trecho entre Macapá (AP) e Santarém (PA) já conta com os insumos para instalação da rede, tendo recebido até 4 de setembro de 2021, 700 km de cabeamento.

No entanto, a acessibilidade à comunicação depende também dos aparelhos utilizados, por isso apenas a disponibilidade de rede de internet não soluciona o problema do acesso se não estiver acoplada à rede de energia elétrica e equipamentos apropriados ao acesso, dentre outros fatores. Nos resultados da pesquisa TIC Domicílios 2020 (Edição COVID-19 - Metodologia Adaptada), nota-se o aumento da demanda pela comunicação digital e de acessos de modo exponencial: 81% da população com mais de dez anos de idade usam a internet, sendo 88% nas zonas urbanas e 74% nas zonas rurais (Gráfico 1).

GRÁFICO 1.

Domicílios com acesso à internet, por classe



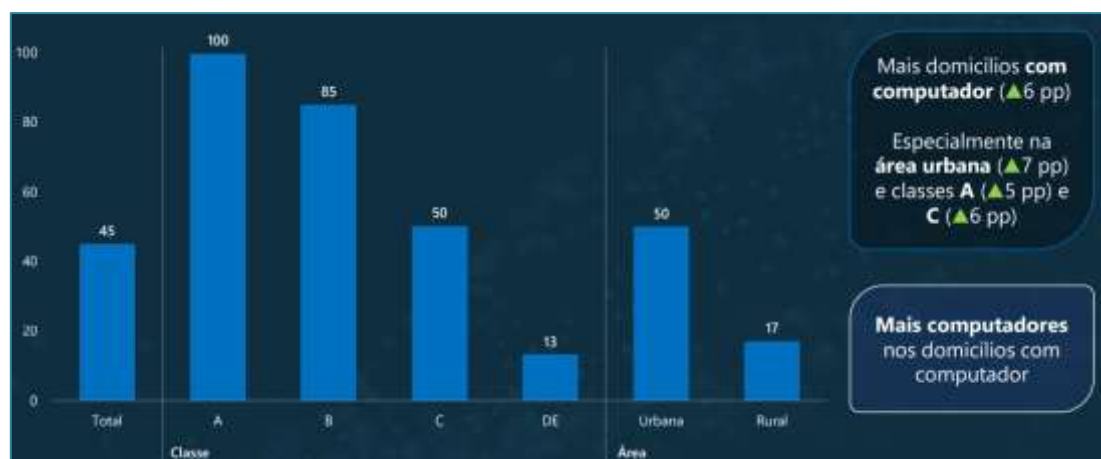
Fonte: TIC Domicílios (2020)

¹⁶ Fonte: <https://bella-programme.redclara.net/index.php/en/component/content/article/99-ultimas-noticias-2021/235-bella-sees-first-traffic-carried-on-ellalink-submarine-cable?Itemid=437> e <https://connect.geant.org/2021/06/02/bella-celebrates-ellalink-cable-inauguration-at-ecs-leading-the-digital-decade-event>

Em relação aos equipamentos utilizados, 59% já utilizaram computador, sendo 63% em zonas urbanas e 34% em zonas rurais. Nas classes C e D o percentual cai para 30% no uso de computadores. Em relação ao uso de celulares, o índice sobe para 99% nas zonas urbanas e expressivos 100% em zonas rurais e pelas classes D e E.

GRÁFICO 2.

Domicílios com computador, por classe



Fonte: TIC Domicílios (2020)

Em relação aos domicílios, segundo essa mesma pesquisa, 45% dos domicílios brasileiros possuem acesso ao computador, sendo 50% em áreas urbanas e 17% nas zonas rurais. Nas classes D e E esse número cai drasticamente para apenas 13% (Gráfico 2). No que diz respeito ao tipo de conexão nos domicílios brasileiros, destacam-se a conexão por banda larga fixa com 69%, conexão via cabo de TV ou fibra óptica com 56% e conexão móvel via modem ou chip 3G e 4G com 22% (Gráfico 3).

GRÁFICO 3.

Domicílios com acesso à internet, por principal tipo de conexão



Fonte: TIC Domicílios (2020)

Em relação à diferença entre zonas urbanas e rurais evidencia-se que nas últimas apenas 29% dos domicílios têm acesso a conexão via cabo de TV ou fibra óptica e 27% têm acesso a conexão móvel via modem ou chip 3G e 4G. Dos domicílios que não acessam a internet, 32% não o fazem por indisponibilidade de rede na região que residem.

As principais distinções entre a pesquisa TIC de 2019 e 2020 se referem ao acesso de usuários de zonas rurais, que subiu de 53% para 70% (Gráfico 4), entre pessoas de 60 anos ou mais que passou de 34% para 50%, entre os que têm escolaridade no nível fundamental que passou de 60% para 73%, entre as mulheres com aumento de 73% para 85% e nas classes D e E passou de 57% para 67% (Gráfico 5).

GRÁFICO 4.

Usuários de internet por área



Fonte: TIC Domicílios (2020)

GRÁFICO 5.

Usuários de internet por classe



Fonte: TIC Domicílios (2020)

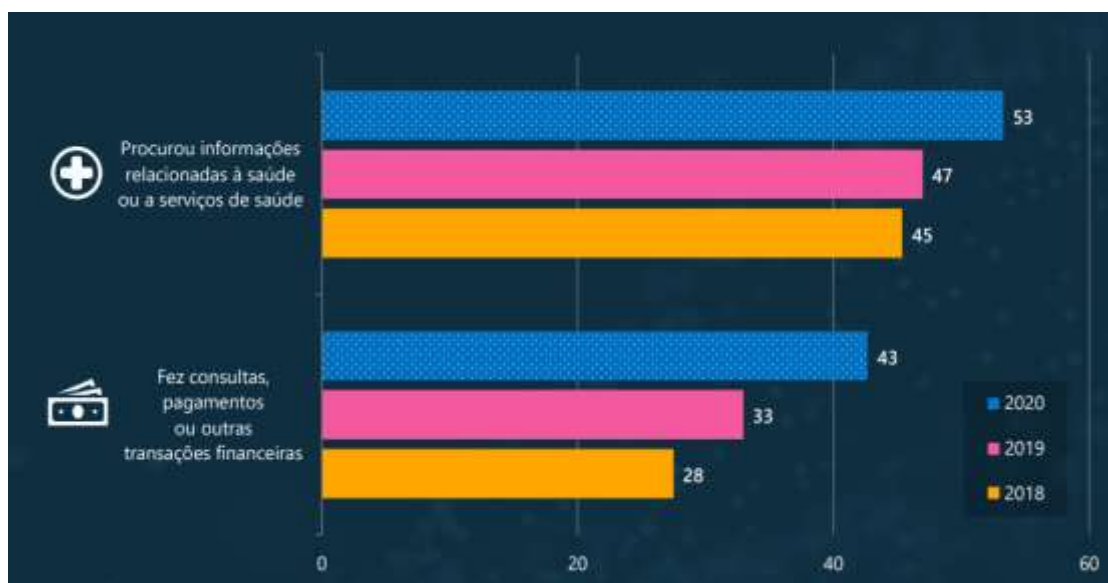
Esse aumento significativo no acesso à internet corrobora com o que já fizemos notar: na pandemia de covid-19, em especial nos períodos em que o isolamento social e o

fechamento de equipamentos públicos e privados de atendimento se fez necessário, o ambiente para as mais diversas soluções passou a ser virtual. As adaptações técnicas que foram catalisadas para dar conta dessa alta demanda estão em processo, mas tudo indica um aprimoramento nas mais diversas áreas sociais que tornam a expansão da digitalização irreversível.

Quanto aos serviços que tiveram um aumento de procura significativa, segundo a TIC 2020, foram eles: os relacionados à saúde com 53%, ante 45% em 2018. As transações financeiras aumentaram 28% para 43%, no mesmo período, para o total de usuários de internet (Gráfico 6).

GRÁFICO 6.

Atividades realizadas na internet/informações e serviços (usuários de internet %)



Fonte: TIC Domicílios (2020)

Em relação às atividades escolares ou pesquisas escolares, houve um aumento de 42% para 45%, entre 2018 e 2020. O estudo na internet por conta própria evoluiu de 38% para 44% e os cursos à distância saltaram de 10% para 21%, entre 2018 e 2020. Entre os que realizaram atividades laborais, tem-se que em 2018 perfaziam 33% dos usuários de internet, enquanto em 2020 chegou-se a 38% do total (Gráfico 7).

GRÁFICO 7.

Atividades realizadas na internet/educação e trabalho (usuários de internet %)



Fonte: TIC Domicílios (2020)

Por outro lado, no que tange à desigualdade, as classes mais altas, os com mais escolaridade e os mais jovens têm maior proporção de acesso ao ambiente digital. Por exemplo, a classe C realizou mais cursos a distância com 18% (um aumento de 9p.p.), mas as classes A e B ainda são largamente superiores nesse quesito. O Gráfico 8 apresenta os usuários de internet que buscaram informações sobre saúde, sendo 55% das áreas urbanas, 78% com nível superior e 88% da classe A e 65% da classe B.

GRÁFICO 8.

Usuários da internet que buscaram informações sobre saúde



Fonte: TIC Domicílios (2020)

Tais discrepâncias revelam alguns desafios importantes para expansão e consolidação da infraestrutura digital brasileira e sua consequente distribuição de acesso ao ambiente virtual. Apesar dos avanços substanciais em infraestrutura, há ainda desigualdades entre regiões e intra-regionais importantes. Da mesma forma, indicadores sociais como classe, gênero e raça são díspares em termos de acesso à internet no Brasil. Assim

destacamos a necessidade de ampliação da rede para zonas rurais, acesso à equipamentos adequados para a população vulnerável assim como o aumento da velocidade de, ao menos, de 3G para 4G para esses mesmos extratos sociais. O acesso aos serviços mais essenciais, como ficará mais claro especialmente no eixo G, dependem da resolução dessas desigualdades.

B. Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

Objetivo: Estimular o desenvolvimento de novas tecnologias com a ampliação da produção científica e tecnológica, buscando a solução de grandes desafios nacionais.

A E-Digital aponta que o investimento em pesquisa e desenvolvimento de inovações tecnológicas é fundamental para a competitividade do Brasil, tanto no que diz respeito à economia quanto à garantia de cidadania. Investir internamente em pesquisa, desenvolvimento e inovação é um fator determinante para o desenvolvimento econômico, visto que países líderes na economia e produção tecnológica mundial aumentaram exponencialmente seus investimentos: apenas China e EUA representam 63% dos investimentos em 2021. O Brasil decaiu no índice e se encontra abaixo da média global (1,79%), com 1,26% do PIB investido no setor, segundo o Relatório de Ciências da Unesco (2021). Em relação à proporção global, o Brasil encontra-se bastante abaixo da média entre os países do G20, como mostra o Gráfico 9.

GRÁFICO 9.

Proporções globais do PIB, gastos em pesquisa, pesquisadores, publicações e patentes para o G20, em 2014 e 2018 ou anos mais próximos (%) - Brasil - 2020



Fonte: Relatório de Ciências da Unesco, 2021

Também conhecido como setor quaternário, a parte da economia que lida com a produção de alta tecnologia, sua comunicação e implementação nos outros setores é onde estão encaixadas as atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (Botelho & Costa, 1991). A produção intelectual pura ou aplicada é a responsável pelos processos de disrupção, descritos na introdução deste documento.

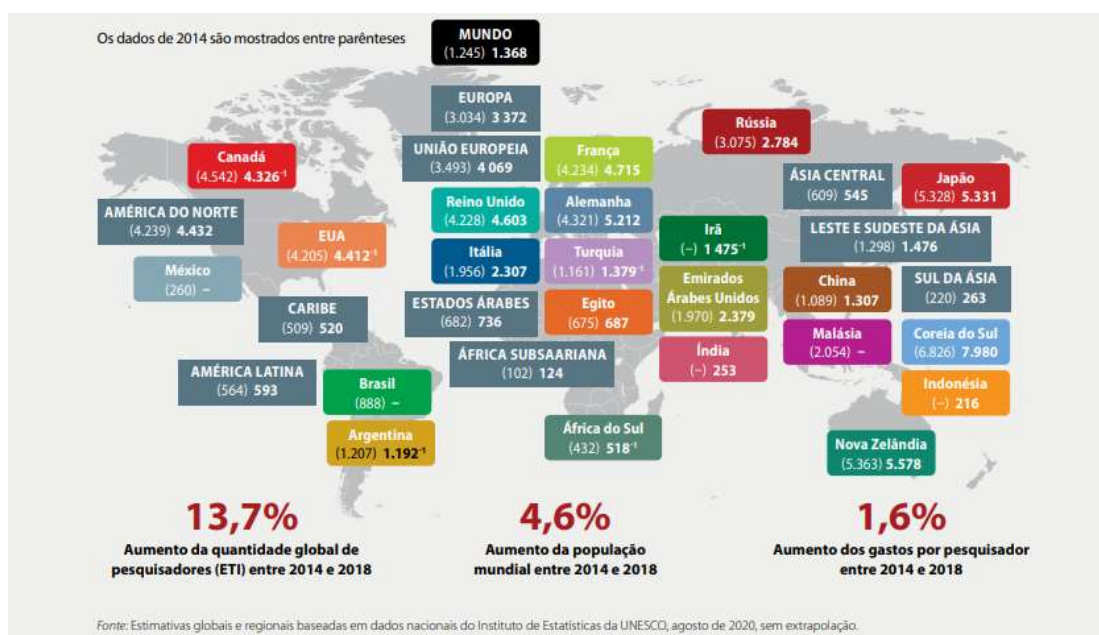
Na sociedade da informação vários atores são responsáveis pela produção de P&D. Eles vão desde governos até pequenas startups passando por empresas de setores estabelecidos como agropecuária ou petroquímica. No Brasil, destacam-se empresas como

a Petrobrás e a Embrapa, centros de pesquisa como a Fiocruz e Instituto Butantan, e a rede de Institutos Federais e Universidades. Dando destaque ao setor público para a produção de conhecimento no país. A formação e a maior parte dos empregos no setor são providas por essas instituições, suas fundações mantenedoras e agências de fomento.

Em relação ao número de pesquisadores, o Brasil manteve o número de 888 por milhão de habitantes, um número bem abaixo da média mundial que é de 1.368 por milhão. A Figura 6 detalha os dados mundialmente.

FIGURA 6.

Mapa de pesquisadores por milhão de habitantes, por região e países selecionados



Fonte: Relatório de Ciências da Unesco, 2021

O Relatório de Ciências da Unesco (2021) também aponta uma queda na tendência de investimento em pesquisa de 36,2% em 2015 para 33,3% em 2018. Isso reflete diretamente no fenômeno da "fuga de cérebros", no qual cientistas formados no Brasil migram para locais com mais oportunidade para o trabalho de pesquisa. É particularmente problemático o desenrolar desse fenômeno, uma vez que ele implica no gasto público para formação de pesquisadores que, por sua vez, não têm condições sociais e estruturais de exercer sua função no próprio país. Por consequência desta migração de talentos, o desenvolvimento de pesquisa e de inovações - que por si só se constitui como um grande desafio - é desmobilizado.

Segundo a pesquisa do CGEE "Mestres e Doutores 2019"¹⁷, a pós-graduação no Brasil vem crescendo e teve um aumento, entre 1996 e 2017, de 488% na atribuição de títulos de mestrado e 657% dos títulos de doutorado. Esse avanço deve-se em grande parte à

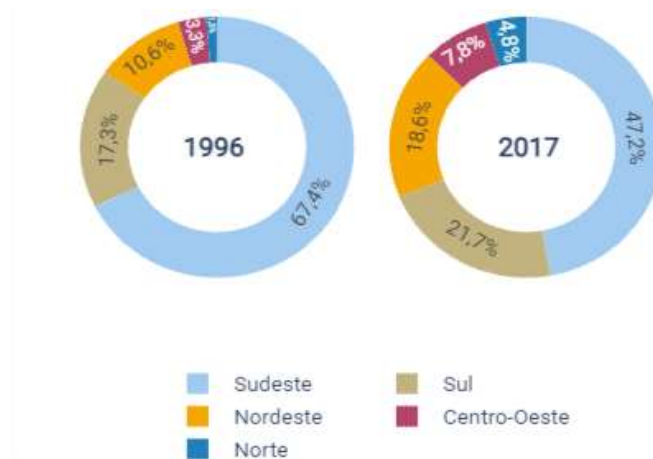
¹⁷ Fonte: <https://www.cggee.org.br/web/rhcti/mestres-e-doutores-2019>

expansão das instituições federais de ensino superior, que contribuíram com mais da metade dos títulos entre 1996 e 2017. Houve também um aumento dos empregos formais oferecidos à mestres e doutores do período, de 92% e 125% respectivamente.

Ainda segundo esta pesquisa, houve, entre 1996 e 2017, uma desconcentração espacial relevante da pós-graduação. Em 1996, ao Sudeste correspondia 67,4% das titulações de mestrado, ao Sul 17,3%, ao Nordeste 10,6%, ao Centro-Oeste 3,3% e ao Norte 1,3%. Em 2017 os dados revelaram maior distribuição entre as regiões: o Sudeste passou a 47,2% das titulações, o Sul a 21,7%, o Nordeste a 18,6%, o Centro-Oeste a 7,8% e o Norte a 4,8% (Gráfico 10).

GRÁFICO 10.

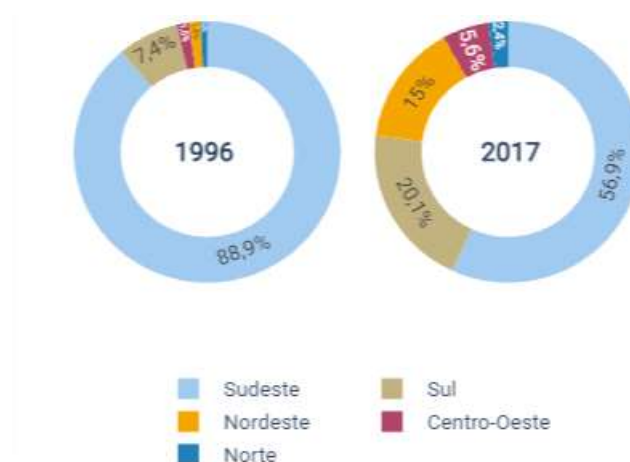
Porcentagem de títulos de mestrado por região – em 1996 e 2017



Fonte: CGEE (2020)

GRÁFICO 11.

Porcentagem de títulos de doutorado por região – em 1996 e 2017



Fonte: CGEE (2020)

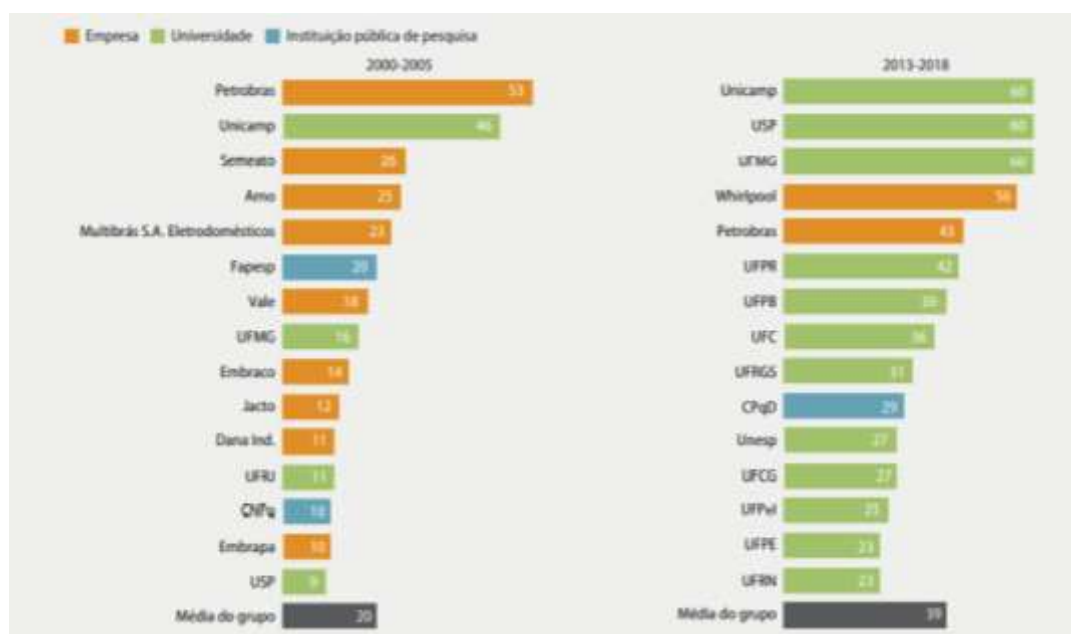
Em relação às titulações de doutorado, em 1996, ao Sudeste correspondia 88,9% das titulações, ao Sul 7,5%, ao Nordeste 1,4%, ao Centro-Oeste 1,7% e ao Norte 0,7%. Em 2017 a distribuição aumentou, ao Sudeste passou a corresponder 56,9% das titulações, ao Sul 20,1%, ao Nordeste 15%, ao Centro-Oeste 5,6% e ao Norte 2,4% (Gráfico 11).

As fundações de apoio à pesquisa, se fortalecidas, poderiam dar maior sustentação à estrutura necessária ao desenvolvimento de pesquisas. No entanto, dados do Sistema Integrado de Operações (Siop) apontam que em 2021 o CNPq teve o menor orçamento do século e, em comparação a 2020, este orçamento representou 51,5% do valor (R\$1,21 bi). Entre 2011 e 2020 houve uma redução de 32% de bolsas de mestrado e 20% de bolsas de doutorado e, em relação aos valores, segundo a Associação Nacional de Pós-Graduandos, a queda foi de 170% e 306%, respectivamente.

Em maio deste ano (2021), foi aprovado pela Comissão de Educação da Câmara dos Deputados o projeto de lei nº 2290/19¹⁸, que determina que os órgãos federais de fomento à pós-graduação realizem anualmente um reajuste de acordo com a variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA); se aprovada, a lei deve atualizar os valores das bolsas de mestrado, de R\$ 1.500,00 para R\$ 2.400,00 e, as de doutorado, de R\$ 2.200,00 para R\$ 3.520,00.

FIGURA 7.

Líderes em pedidos de patentes ao INPI entre entidades estabelecidas no Brasil, 2000-2005 e 2013-2018



Fonte: Relatório de Ciências da Unesco, 2021

¹⁸ Fonte: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2198137>

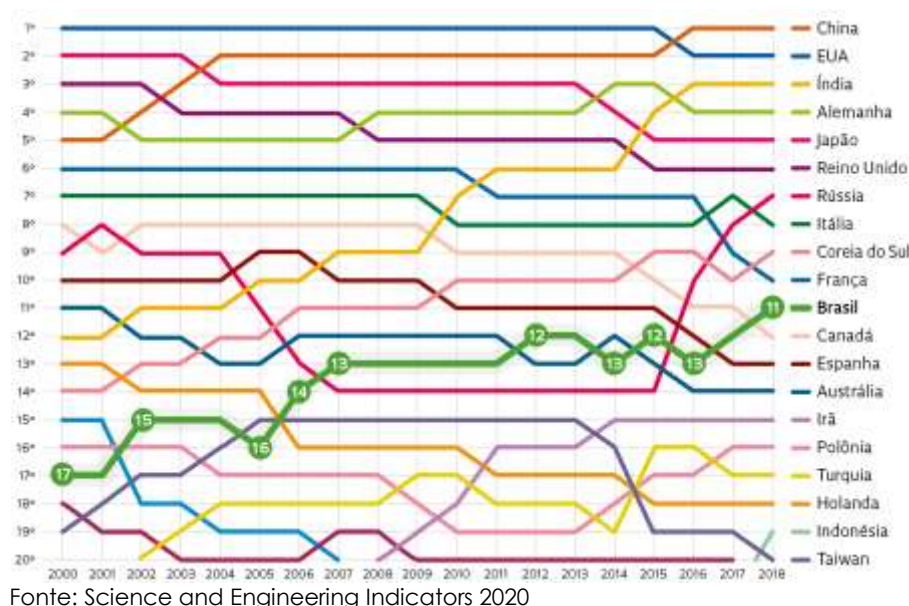
A valorização dos pesquisadores e departamentos de pós-graduação das universidades públicas é necessária não apenas pela inclusão econômica, mas também no sentido de reconhecer e estimular a ciência nacional. Há indicadores que demonstram que, apesar da precariedade, as universidades tornaram-se líderes em pedidos de patente no Brasil (Figura 7).

Assim como, de acordo com o Science and Engineering Indicators 2020 da National Science Foundation (NSF, EUA), o Brasil é o 6º país com maior crescimento anual em publicações entre os 20 países líderes (Gráfico 12).

GRÁFICO 12.

Número de publicações científicas de países selecionados entre 2000 e 2018

Posição (número de publicações – contagem fracionária)



Observando os indicadores sobre o fomento à pesquisa no país, o diagnóstico emergente é o de que existem centros de excelência que abrigam pesquisadores e docentes com impacto internacional em seus estudos. Destaca-se também o empenho frente à redução sistemática de verbas dos últimos anos. Ainda que os orçamentos sejam baixos, a produção continua a se consolidar.

Os centros de pesquisa dentro e fora das Universidades são o elemento basal para inovação e melhor desenvolvimento econômico e social. Porém, demandam maiores incentivos - em termos de renda, estrutura e equipamentos - e de infraestrutura e legislação que propicie e induza o trabalho a ser realizado.

No sentido do estado da legislação, um gargalo comum apontado por pesquisadores é a importação de insumos e equipamentos. Um processo considerado burocrático e moroso de ponta-a-ponta. Em 2021, houve queda do teto de importação sem imposto para instituições e pessoas qualificadas pelo CNPq de US\$ 300 milhões para US\$ 193

milhões. Fator que impactará, em conjunto com a alta da cotação do dólar, diretamente na capacidade de importação de equipamento e insumos para pesquisa no país.

Um ponto de melhoria em relação a compra de insumos e equipamento foi a inclusão do serviço de qualificação no portal Gov.BR dando acesso aos dados únicos imediatamente para o CNPq¹⁹. Essa ação pode reduzir o tempo de espera para a qualificação de laboratórios e pesquisadores.

O papel das agências de fomento também se mostra fundamental para o desenvolvimento da P&D no país. Tradicionalmente essas agências direcionam verbas do erário para instituições de pesquisa consolidadas. Na última década nota-se o movimento cada vez mais comum de agências também manterem editais para subsidiar empresas de base tecnológica (startups).

Esses editais são conhecidos como editais de inovação e visam a criação ou consolidação de produtos com aplicação direta na sociedade. Unicórnios brasileiros como Nubank (Fintech avaliada em US\$ 25 bilhões) e Movile (iFood) iniciaram seus projetos por meio de editais similares. A criação desse tipo de fomento no Brasil consolida o modelo já utilizado em outros países considerados altamente inovadores, como Estônia e EUA (ARCENTALES, 2021).

Outras fontes de parceria de inovação que incluem a criação ou consolidação de startups são os editais ou centros de inovação mantidos por grandes empresas como Petrobrás, Embrapa, Alphabet, Facebook, Microsoft²⁰. As Big Techs investem e colaboram na construção de empresas que podem impactar no topo de suas cadeias produtivas, integrando o processo de disrupção ao invés de competir com ele (MEIRELLES, 2021). Trata-se de um ecossistema que congrega diversos atores que vão desde instituições de ensino superior até investidores profissionais e consolida a parceria público-privada para a pesquisa e inovação.

A consolidação do financiamento de empresas de base tecnológica em início de criação de produtos por parte de grandes atores tanto da pesquisa quanto da indústria reafirma uma mudança na forma de produção de conhecimento para a inovação. Porém, as formas mais tradicionais de pesquisa para inovação também continuam. Algumas áreas, como o complexo industrial da saúde, continuam a depender de grandes plantas para criar inovação. Mesmo com avanços como o uso de modelos comuns de dados e consequente reaproveitamento de dados de pesquisa ou a criação de metodologias digitais - como o CRISP-R - aplicadas em laboratório, os testes nesse tipo de indústria costumam ser dispendiosos e exigem pessoal altamente qualificado de ponta-a-ponta.

Nesse sentido destaca-se que as mesmas fontes de fomento são utilizadas para P&D²¹ ensejando a conclusão de que o ambiente promotor de inovação desde a primeira

¹⁹ <https://www.gov.br/pt-br/servicos/importar-bens-cuja-finalidade-seja-pesquisa-cientifica>

²⁰ <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/ms/sebraeaz/editais-de-inovacao-para-startups-e-micro-e-pequenas-empresas-teste,6976ddc0a39a8610VgnVCM1000004c00210aRCRD>

²¹ <https://www.inei.org.br/fontes-de-financiamento>

formulação da E-digital se consolidou como um ecossistema que abriga forte necessidade de parceria público-privada. Além da inserção de novos atores como os hubs e agências de inovação como também de aceleradoras. Essas últimas com o papel de promover com rapidez os produtos criados à produtos vendáveis.

Nota-se, portanto, que de 2018 para 2021 houve forte decréscimo da participação federal no ecossistema de P&D, o aumento da participação privada e o aumento da alocação de verbas públicas dos estados para o financiamento de empresas de base tecnológica.

C. Confiança no Ambiente Digital

Objetivo: Transformar a Internet em um ambiente seguro, confiável, propício aos serviços e ao consumo, com respeito aos direitos dos cidadãos.

Confiança é um sistema de expectativas que se constitui como a base da civilidade. Ela é o vínculo basal de toda relação social. No ambiente digital, a articulação desse meio generalizado fragilizou-se, seja porque considera-se as relações digitais como virtuais ou, em alguma medida, menos real; ou porque a mediação dos equipamentos neste tipo de comunicação distancia relativamente os agentes que por ali se comunicam. De fato, a necessária intermediação das relações sociais em ambientes digitais por parte dos sites, dos programas, dos algoritmos e dos próprios equipamentos de acesso elevaram os riscos em vários sentidos, alguns proeminentes são: os riscos de fraude financeira, os riscos da disponibilização de dados pessoais e jurídicos e riscos para o próprio Estado e suas estruturas digitalizadas.

A disponibilização de serviços online, públicos e privados, de estudo, de trabalho e mesmo de entretenimento, foi um ganho em termos de possibilidades comunicativas, sociais e econômicas. No entanto, com o aumento dessa complexidade, aumentaram também os riscos para os agentes no ambiente virtual e isso trouxe a necessidade da institucionalização e jurisdição sobre as relações aí possíveis, que hoje pode-se considerar como praticamente ilimitadas. A E-Digital dividiu o eixo de Confiança no Ambiente Digital em dois sub-eixos, quais sejam: i) Proteção de Direitos e Privacidade e, ii) Defesa e Segurança no Ambiente Digital.

Antes de nos debruçarmos sobre os sub-eixos elencados, vale fazer uma consideração a respeito de um fenômeno que se tornou proeminente na sociedade como um todo, mas que tem local de execução no ambiente digital, o fenômeno da desinformação em massa. Este acabou por tornar-se um dos principais problemas, gerado pelas redes, que teve efeito - um efeito nefasto - direto no que se considera a vida real. Concomitante à pandemia de covid-19, pesquisadores do fenômeno identificaram nesse problema uma epidemia paralela que dificultou grandemente o trabalho sanitário das instituições públicas de saúde, de pesquisa e de ciência no Brasil e em outras partes do globo. Neste sentido é urgente uma regularização adequada da propagação de informações, em especial pelas redes sociais.

Em 2020, já durante a pandemia, o legislativo propôs uma solução mediante o projeto de lei nº 2630/2020 que "estabelece normas relativas à transparência de redes sociais e de serviços de mensagens privadas, sobretudo no tocante à responsabilidade dos provedores pelo combate à desinformação e pelo aumento da transparência na internet, à transparência em relação a conteúdos patrocinados e à atuação do poder público, bem como estabelece sanções para o descumprimento da lei"²². O texto final ainda está em

²² <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/141944>

debate entre as entidades do Estado, mas vale notar que provavelmente a solução para o problema exigirá uma articulação entre governos e empresas a nível global.

Ressaltamos esse fator nessa contextualização porque ele implica direto na confiança dos usuários em plataformas digitais, ou ainda, ele gerou uma desconfiança desproporcional nas instituições oficiais e tradicionais da comunicação (científica, política, educacional, etc.) e promoveu a crença em desinformações altamente nocivas para a sociedade. Retomar o vínculo entre informação e veracidade, considerando o direito à liberdade de expressão, evidentemente, precisa estar na vista da estratégia de transformação digital, no Brasil e no mundo, uma vez que tais desinformações transbordam para o mundo real e acabam por nortear agências e comportamentos prejudiciais à ordem pública e civil.

De volta aos sub-eixos aqui presentes, apontados pela E-Digital - a proteção de direitos e privacidade e a defesa e segurança no ambiente digital - neles já foram indicados os problemas gerais de insegurança na rede, problemas estes que se aprofundaram com a expansão de acesso e número de plataformas nos últimos anos. Vamos analisar mais de perto cada um deles e suas implicações no que diz respeito à garantia dos direitos à segurança digital.

1. Proteção de Direitos e Privacidade

O Marco Civil da Internet que “estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da internet no Brasil e determina as diretrizes para atuação da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios em relação à matéria”²³, é o principal regulador e garantidor dos direitos de cidadãos e usuários de serviços no ambiente virtual. Ele prevê uma série de garantias já apontadas na E-Digital, que se desenvolveram e aperfeiçoaram nos últimos anos, tornando-o um dos principais instrumentos de segurança digital.

De 2014, o Marco Civil da Internet teve desdobramentos relevantes, em especial através do decreto nº 8.771 de 2016, que “regulamenta a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014, para tratar das hipóteses admitidas de discriminação de pacotes de dados na internet e de degradação de tráfego, indica procedimentos para guarda e proteção de dados por provedores de conexão e de aplicações, aponta medidas de transparência na requisição de dados cadastrais pela administração pública e estabelece parâmetros para fiscalização e apuração de infrações”²⁴ e; pela lei nº 13.709 de 2018 que se constituiu como a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)²⁵.

Ao mesmo tempo, com o acirramento da necessidade de proteção e segurança, o ambiente digital produz cotidiana e permanentemente novas contingências que precisam

²³ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm

²⁴ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Decreto/D8771.htm

²⁵ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Lei/L13709.htm

ser levadas em consideração pelo poder público - e possivelmente a maior dificuldade em lidar com essas mudanças é que elas ocorrem aceleradamente não dando o tempo preciso para os procedimentos de governança serem devidamente articulados. Esses problemas emergentes ocorrem em toda parte nos ambientes digitais, na economia e na oferta de serviços que se diversificam cada vez mais, no uso de ferramentas educativas, no funcionamento de algoritmos para publicidade direcionada nas redes sociais, e assim por diante. É neste sentido que o direito, ou ainda, a jurisprudência precisa se atualizar permanentemente, mas para tanto é preciso uma articulação sincronizada em tempo real com a demanda de proteção através de observatórios que permitam a devida governança da internet.

Segundo o relatório do Global Cybersecurity Index 2020 (GCI), o Brasil se encontra no 18º lugar no Índice Global de Segurança Cibernética da União Internacional de Telecomunicações (ONU). O país saltou 53 posições em 2021. Em relação aos outros países da América, o Brasil está atrás apenas dos Estados Unidos e do Canadá, como pode ser observado na Tabela 3.

TABELA 3.

Resultados do CGI: região das Américas

Nome do país	Pontuação geral	Classificação regional
Estados Unidos da América	100	1
Canadá	97,67	2
Brasil	96,6	3
México	81,68	4
Uruguai	75,15	5
República Dominicana	75,07	6
Chile	68,83	7
Costa Rica	67,45	8
Colômbia	63,72	9
Cuba	58,76	10
Paraguai	57,09	11
Peru	55,67	12
Argentina	50,12	13
Panamá	34,11	14

Fonte: CGI 2020

O índice é extraído de cinco indicadores da segurança digital: medidas jurídicas, técnicas, cooperativas, organizacionais e de capacitação. Elas são definidas da seguinte maneira:

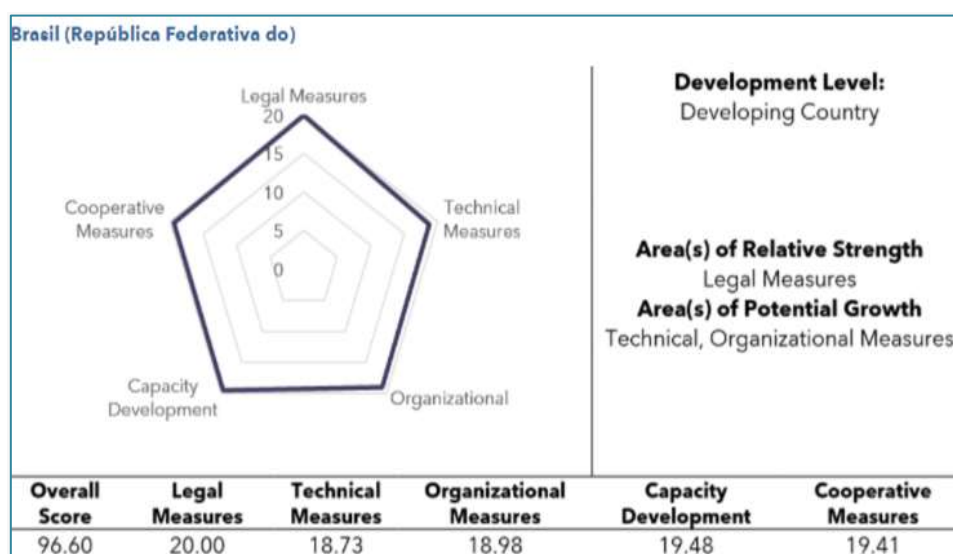
- **Jurídico:** Mede as leis e regulamentações sobre crimes cibernéticos e segurança cibernética;
- **Técnico:** Mede a implementação de capacidades técnicas por meio de agências nacionais e setoriais específicas;

- **Organizacional:** Mede as estratégias e organizações nacionais que implementam a segurança cibernética;
- **Desenvolvimento de Capacidade:** Mede campanhas de conscientização, treinamento, educação e incentivos para o desenvolvimento de capacidade de segurança cibernética;
- **Cooperação:** Avalia parcerias entre agências, empresas e países.

Esses parâmetros podem ser produtivos se levados em consideração na proposição de regulamentação e tomadas de decisões vinculantes por parte dos agentes reguladores. São parâmetros capazes de cercar o problema da insegurança digital, circunscrevendo-os cada qual na devida competência especializada para resolver os problemas e encarar novos desafios. Atualmente, segundo o GCI 2020²⁶, o Brasil enquadra-se nas seguintes proporções:

FIGURA 8.

Brasil segundo o Índice Global de Segurança Cibernética da União Internacional de Telecomunicações



Fonte: GCI 2020

A subida no ranking indica que as medidas de proteção e garantia de direitos, no que diz respeito à segurança digital, estão fazendo efeito positivo. Mas é preciso considerar a necessidade de uma permanente atualização e observação para não apenas manter a colocação e conseqüente seguridade, como aprimorar sempre a contenção dos riscos no ambiente digital, considerando que novos deles devem surgir sempre a partir do aprofundamento do processo de digitalização da sociedade.

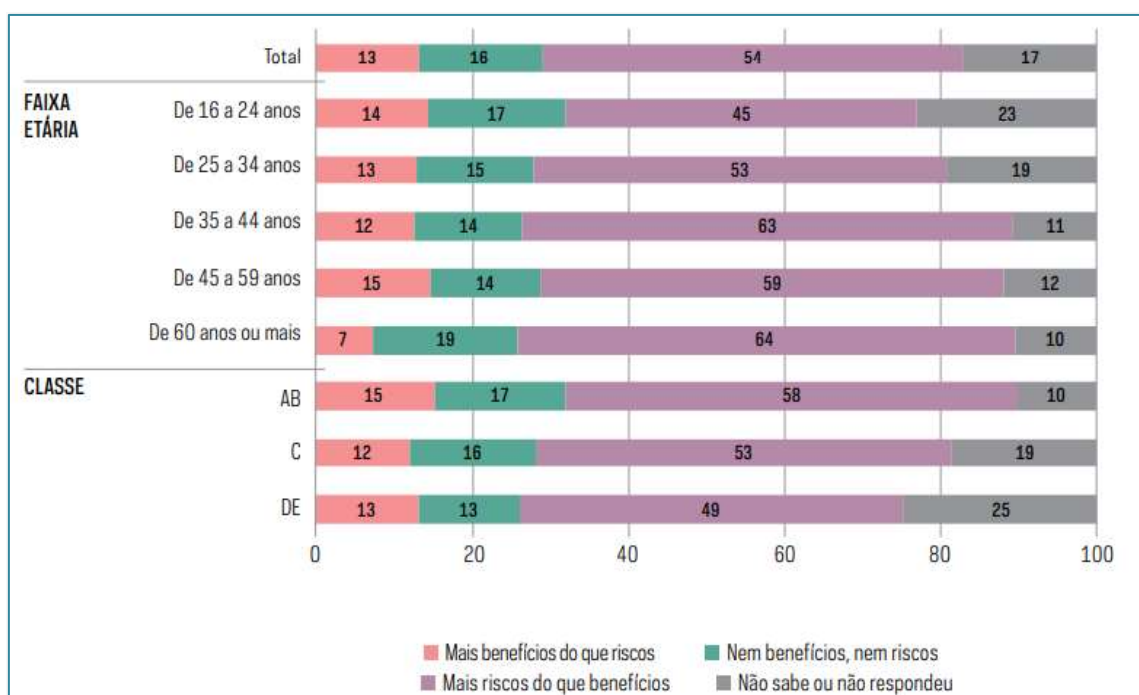
Especificamente sobre a proteção do direito dos cidadãos e o sentimento de

²⁶ Fonte: <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2020>

confiança em ambientes digitais, a Pesquisa Sobre o Uso da Internet no Brasil Durante a Pandemia (Painel TIC-Covid-19) de 2020, revelou a percepção de usuários sobre a disponibilização de seus dados. Mais da metade do público pesquisado, de todas as faixas etárias, acredita que existem mais riscos do que benefícios na disponibilização de seus dados. As classes A e B se mostram mais receosas sobre o compartilhamento de seus dados e 58% dos usuários acreditam que a disponibilização de dados oferece mais riscos que benefícios, como pode ser observado no Gráfico 13.

GRÁFICO 13.

Percepção sobre os riscos e benefícios de disponibilizar seus dados pessoais para governos e empresas, por faixa etária e classe

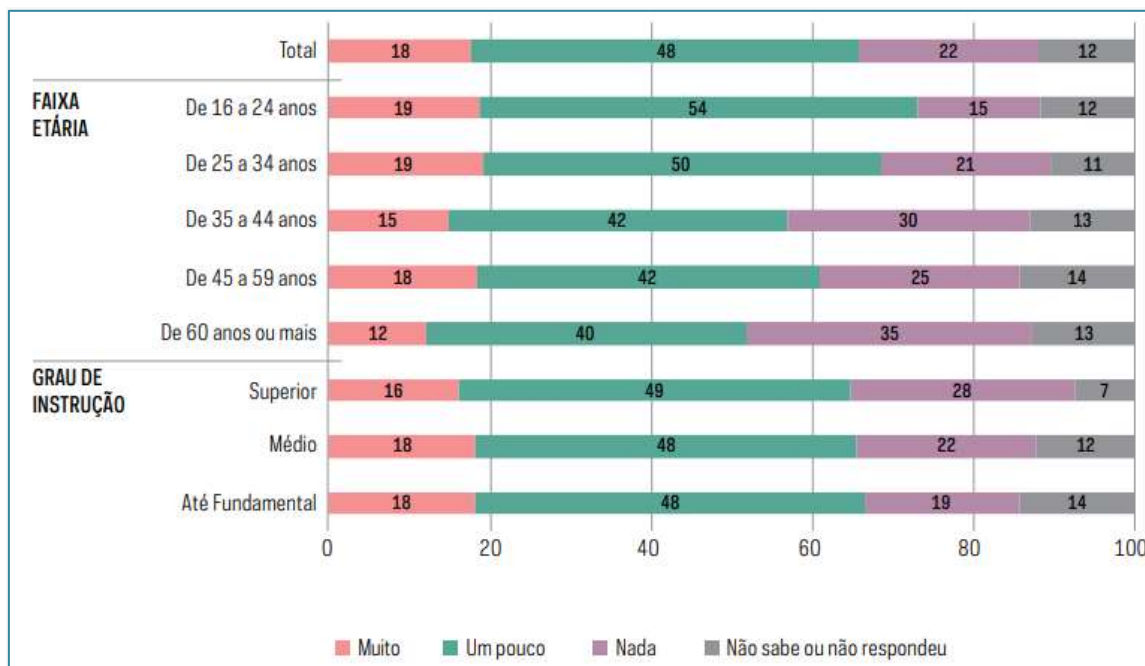


*Usuários de internet com 16 anos ou mais (%)
 Fonte: TIC-Covid-19.

Em relação à percepção sobre o controle em relação ao uso de dados pessoais, a grande maioria do público participante da pesquisa assinalou que têm pouco ou nenhum controle sobre o uso de seus dados pessoais, como pode se observar no Gráfico 14.

GRÁFICO 14.

Percepção sobre o controle em relação ao uso de seus dados pessoais, por faixa etária e grau de instrução



*Usuários de internet com 16 anos ou mais (%)
 Fonte: TIC-Covid-19.

Esses dados são sintomáticos no que diz respeito à confiança no ambiente digital. O que se observa é um elevado grau de desconfiança, ao mesmo tempo em que o uso de serviços online aumentou exponencialmente, como vimos em outros indicadores. Há, neste sentido, uma necessidade de interlocução com outros setores, ou eixos, no caso da E-Digital, que pode mitigar os danos da desconfiança, principalmente o da Educação e da Cidadania Digital. Uma vez que cidadãos e consumidores saibam como seus dados são usados, os que podem ser ou não usados pelo governo ou empresas privadas e quais suas reais finalidades, eles poderiam sentir-se mais seguros para navegar e utilizar esses serviços. Embora a LGPD garanta transparência e privacidade, a sensação de segurança no ambiente digital só deve aumentar com o conhecimento que a população tem não apenas de seus direitos, mas do modo de funcionamento dos serviços acessados, assim como do modo como seus dados são tratados e utilizados pelo governo e pelas empresas.

Um avanço importante na construção da confiança em ambientes digitais diz respeito a instituição em 9 de julho de 2019 da Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD). O órgão é vinculado à Presidência da República e visa regulamentar e fiscalizar a proteção de dados no Brasil. Em menos de dois anos de atuação o conselho diretor da ANPD aprovou regulamentos, criou materiais educativos e colocou em consulta pública propostas de regulamentação específicas como o caso das MEI e MEs.

Outras ações importantes foram no âmbito internacional com a entrada no Brasil na Rede Ibero-Americana de Proteção de Dados²⁷ e a assinatura de Memorando de

²⁷ <https://www.gov.br/anpd/pt-br/assuntos/noticias/anpd-torna-se-membro-da-rede-ibero-americana-de-protecao-de-dados>

Entendimento com a Agência Espanhola de Proteção de Dados. O objetivo das duas parcerias é promover a cooperação técnica internacional para melhoria da proteção de dados no Brasil.

Pelo sítio digital da ANPD também é possível comunicar incidentes de segurança e realizar denúncias em relação à proteção de dados²⁸. O formulário é aberto e preenchido diretamente no Sistema Eletrônico de Informações do Governo Federal. A Autoridade tem atuado nas apurações não apenas do ponto de vista punitivo, mas prioritariamente educativo. Exemplo foi o acordo com a empresa Whatsapp para adaptações de seu aplicativo às regulamentações brasileiras de proteção de dados.

A natureza informativa e educativas das ações é importante pelos motivos expostos mais acima, o nível de conhecimento sobre proteção de dados na sociedade brasileira ainda é considerado baixo. Além disso, há atores que trabalham com gestão de dados pessoais que não possuem recursos para manter responsáveis por proteção de dados (DPO) em suas instituições.

É possível considerar que a LGPD está em plena vigência no país e que a atuação da autoridade responsável por sua aplicação tem sido no sentido de disseminar a cultura de proteção de dados no país. Pela novidade do tema e das estruturas institucionais necessárias ao seu pleno funcionamento, consideramos que, apesar dos muitos pontos a serem implementados, houve substancial avanço em relação ao tema no Brasil.

Além da educação e da legislação plenamente aplicada, a confiança no ambiente digital está composta de outros aspectos. Chamamos atenção para os aspectos de construção e risco de marca, para a necessidade de formação de profissionais capacitados a realizar o tratamento de dados pessoais e a utilização de tecnologias adequadas para proteção desses mesmos dados. Trata-se de uma tríade que interessa às instituições que tratam dados pessoais, sejam elas públicas ou privadas.

Um vazamento de informações ou a venda indevida de um banco de dados pode causar sérios danos à reputação de uma empresa. Por isso é necessário que o processo de gestão e tratamento de dados pessoais seja incluído no fluxo de gestão de riscos da instituição (VIANA, 2020).

De acordo com pesquisa realizada em agosto de 2021 pela consultoria Capterra, apenas 37%²⁹ das pequenas e médias empresas do país estão adequadas às regras da LGPD. Em contrapartida, 87% das pessoas que tiveram conhecimento de algum vazamento de dados procurou tomar alguma providência junto à instituição com os dados vazados. O que pode significar alto risco para a marca dessas empresas levando à perda de clientes, a multas e outras sanções.

A pesquisa Isc2, realizada em 2019, mostrou que seria necessário crescer em 145% os profissionais de segurança da informação na América Latina, sendo que para o cargo de

²⁸ <https://www.gov.br/anpd/pt-br/assuntos/incidente-de-seguranca>

²⁹ <https://www.capterra.com.br/blog/2155/seguranca-digital>

encarregado de proteção de dados (DPO) não há estimativas confiáveis encontradas. A formação desses profissionais é multidisciplinar passando por direito até criptografia avançada e é necessária a realização de uma certificação profissional. O que enseja o investimento de tempo e uma certa demora para suprir essa lacuna no mercado. Um dos efeitos da LGPD, portanto, foi a criação de novas vagas de emprego para profissionais em nível altamente qualificado.

Os sistemas de cibersegurança também são outro mercado que se expandiu com a necessidade de tratamento e proteção de dados pessoais. Há uma parcela substancial de ferramentas a serem desenvolvidas voltadas para a adequação de sistemas, websites, lojas virtuais (e-commerce), portais institucionais e outras aplicações conectadas à internet. Não encontramos estimativas oficiais sobre o tema, mas o site CookieBot - aplicação voltada a conformidade e compliance de tratamento de dados - o mercado brasileiro para essas aplicações é de cerca de US\$50milhões³⁰.

Entendemos a partir dos dados levantados que a proteção de dados necessita de avanços do ponto de vista da sua implementação, seja na educação dos agentes de tratamento, seja na educação das pessoas, como também abre as portas para a construção de um mercado que gera emprego e renda no país. Os avanços legislativos na área foram substanciais, há empenho em realizar ações educativas, mas é necessário prover apoio para que empresas de todos os portes possam se adequar à lei e também se inserir produtivamente no mercado de proteção de dados.

2. Defesa e Segurança no Ambiente Digital

Em 2021 o Brasil se tornou o principal alvo de ataques cibernéticos na América Latina e o 5º principal alvo em todo o mundo, atrás apenas dos EUA, Reino Unido, Alemanha e África do Sul. Os tipos de ataques variam, mas de modo geral eles trazem problemas para segurança dos dados pessoais dos cidadãos e para empresas que têm seus sistemas invadidos (e acabam tendo que pagar altos valores pelo resgate deles) impactando diretamente na economia digital.

Segundo a Fortinet Threat Intelligence Insider³¹, no primeiro semestre de 2021 o Brasil registrou nada menos que 3,2 bilhões tentativas de ataque. A pesquisa revelou que o principal foco dos ataques foi através de serviços de conectividade residencial. Considerando o aumento do trabalho remoto, tudo indica que os cibercriminosos estão aproveitando para invadir sistemas empresariais desde as residências de seus funcionários. Assim, o ataque tem a dupla perspectiva de atacar indivíduos, seus dados e sua privacidade, assim como invadir sistemas empresariais para vender seus dados de acesso ou sequestrá-los.

³⁰ <https://www.cookiebot.com/en/lgpd/>

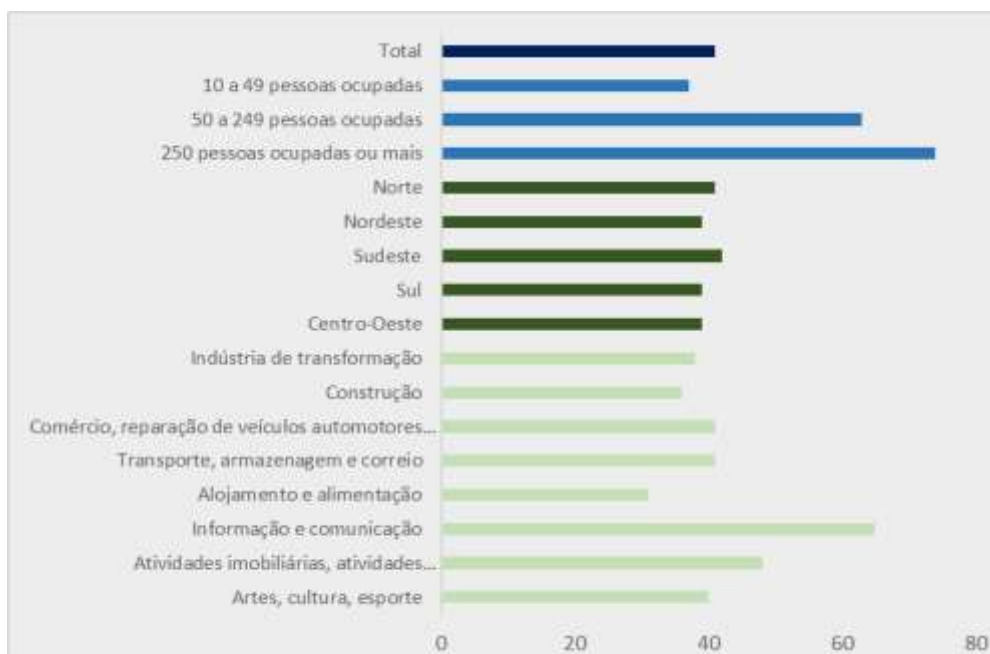
³¹ <https://www.fortiguardthreatinsider.com/pt/bulletin/Q1-2021>

O problema se tornou uma preocupação para as empresas que buscam por soluções de segurança, no entanto, a magnitude do problema exige uma resposta do Estado no sentido de garantir a segurança dos usuários, sejam cidadãos ou sejam instituições públicas ou privadas. Embora exista legislação nesse sentido³², muitos ataques vêm de fora do país, o que dificulta a investigação e o controle deste tipo de crime. A E-Digital aponta a necessidade de especialização neste sentido, de formação de recursos humanos nas forças de segurança de modo a garantir o cumprimento das leis reguladoras da segurança digital. Essa recomendação tornou-se ainda mais relevante, uma vez que a garantia de segurança, e concomitante a ela, a confiança no ambiente digital para tecer relações - enfaticamente as econômicas - é imprescindível para o desenvolvimento do país.

Concomitantemente, a E-Digital promove a ideia de que a confiança no ambiente digital depende de parcerias entre entidades públicas e agentes do mercado, no sentido de promover a segurança dos consumidores e o cumprimento dos marcos regulatórios. Segundo dados da pesquisa TIC Empresas 2019, 41% das empresas possuem algum tipo de política de segurança digital, percentual de maior preponderância entre as médias (63%) e grandes empresas (74%). Já as pequenas empresas possuem um baixo percentual em políticas de segurança digital, que é apenas de 37%. O Gráfico 15 é ilustrativo desse cenário.

GRÁFICO 15.

Empresas que possuem uma política de segurança digital:



Fonte: TIC Empresas 2019

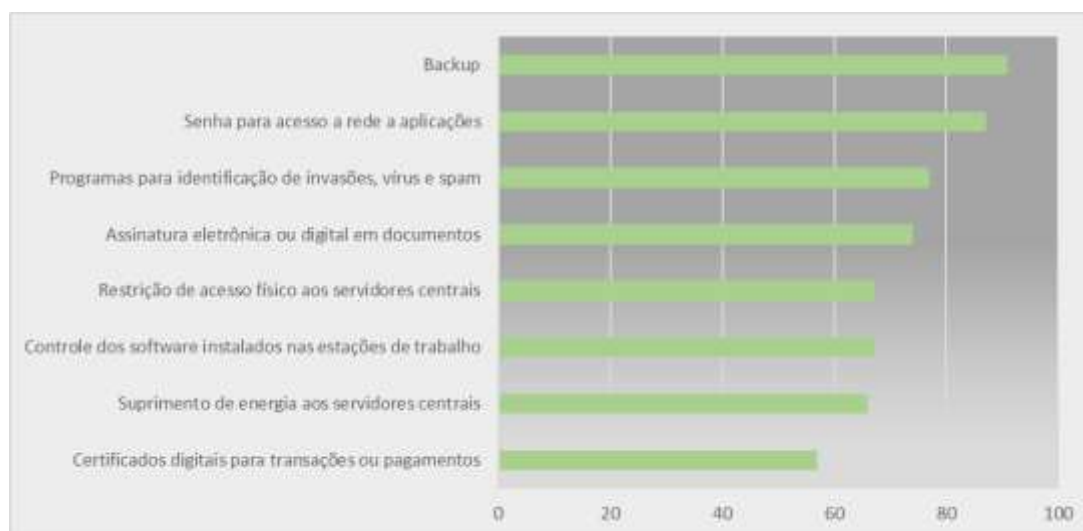
Vale ressaltar que o problema da segurança no ambiente digital é altamente dinâmico, não sendo suficientes protocolos estáticos, já que cibercriminosos funcionam de

³² Como o decreto nº 10.222, que estabelece a Estratégia Nacional de Segurança Cibernética.

modo a sempre encontrar novas brechas de segurança, negociando suas descobertas com outros cibercriminosos. Embora o principal alvo de ataques seja, por enquanto, o setor privado e cidadãos, os órgãos governamentais precisam também, a título da segurança nacional, fortalecer suas medidas de segurança. Para ter o efeito suficiente, medidas de segurança cibernética precisam ser tomadas em todos os níveis governamentais, o que tem sido feito paulatinamente e de forma descentralizada. O Gráfico 16 mostra os dados da Pesquisa TIC 2019 sobre as práticas de segurança da informação nos municípios brasileiros, por exemplo:

GRÁFICO 16.

Prefeituras que utilizaram práticas de segurança da informação nos últimos 12 meses, por tipo de prática (2019)



Fonte: TIC Empresas 2019

Ainda segundo a Pesquisa TIC Governo Eletrônico 2019, no quesito planos de segurança de informação, apenas 85% dos órgãos federais os possuem elaborados, assim como apenas 47% dos órgãos estaduais e apenas 22% dos municipais. A segurança da informação nos órgãos públicos relaciona-se diretamente com a segurança dos dados dos cidadãos, em relação aos municípios apenas metade dos que contemplam mais de 500 mil habitantes possuem estratégias de segurança da informação que podem garantir alguma confiabilidade.

Dado o aumento e competência dos ataques cibernéticos e a vulnerabilidade observada nos dados acima, é importante apontar que o problema requer soluções urgentes. A sensação de insegurança registrada pelas pesquisas é fundamentada e precisa ser amenizada com garantias funcionais que extrapolem a legislação e cheguem nos cidadãos e nas empresas nacionais e internacionais aqui sediadas. O avanço no desenvolvimento econômico e nos direitos civis digitais é contingente a essas garantias.

O processo de proteção cibernética passa, portanto, pela informação e educação para evitar que processos de engenharia social logrem êxito, seja no âmbito empresarial, governamental ou particular - phishing, fake news, golpes por aplicativo de chat. Da mesma maneira a vulnerabilidade em termos de infraestrutura também podem ser uma fonte de ataques, por exemplo a exploração de backdoors em aparelhos de firewall.

O aprofundamento dos ataques por todo mundo, fato que já deixou inclusive a infraestrutura da Alphabet offline por mais 30 minutos. No maior ataque cibernético de tipo DDoS de todos os tempos. Demonstrem que não há infraestrutura ou plano de defesa completamente capaz de evitar um ataque. Por isso políticas, planos e estratégias de cibersegurança - governança de segurança cibernética - são fundamentais no momento atual histórico.

Esses crimes podem ser perpetrados por agentes que desejam apenas cometer crimes comuns, como roubos ou sequestros de dados. Assim como podem ser oriundos de tentativas de espionagem industrial, para batalhas cibernéticas ou para ciberterrorismo. Fatos como a invasão dos servidores do Superior Tribunal de Justiça e o consequente sequestro dos processos judiciais eletrônicos demonstram a sensibilidade e urgência do tema.

Do ponto de vista da correlação entre cibersegurança e segurança nacional, os temas da ciber guerra e do ciberterrorismo são normalmente tratados a partir da perspectiva militar e operacionalizados por instituições militares. Os Estados Unidos e outras potências detentoras de cadeiras permanentes no Conselho de Segurança da ONU elegeram esse tema como a principal ameaça aos seus países no início do século XXI (PINTO, 2020).

No Brasil as forças armadas, em 2016, elaboraram o documento A DEFESA CIBERNÉTICA COMO EXTENSÃO DO PAPEL CONSTITUCIONAL DAS FORÇAS ARMADAS NA DEFESA NACIONAL em que também consideram o tema da ciberdefesa como a grande ameaça à segurança nacional. No documento apontam que existem prerrogativas legais para o exercício da ciberdefesa desde o Plano Nacional de Defesa de 2005, que prescreve a responsabilidade específica da defesa cibernética para o Exército Brasileiro. A partir desse fundamento, o Ministério da Defesa elaborou documentos para construção da Política Setorial de Defesa, Estratégia Setorial de Defesa, Doutrina Militar de Defesa Cibernética e Concepção Operativa do Sistema Militar de Defesa Cibernética.

Em 19 de novembro de 2020 foi finalmente criado o Sistema Militar de Defesa Cibernética (SMDC)³³. Subordinado ao Ministério da Defesa está composto por Comando de Defesa Cibernética (ComDCiber), como órgão central, estruturas de Defesa Cibernética das Forças Singulares, estruturas de Guerra Cibernética dos Comandos Operacionais ativados; e outras estruturas inseridas no Sistema, incluindo setores da administração central

³³ <https://www.defesanet.com.br/cyberwar/noticia/38931/MD---Sistema-Militar-de-Defesa-Cibernetica-%28SMDC%29-entra-em-vigor-em-01DEZ/>

e organizações ligadas ao Ministério da Defesa. Deve também manter cooperação próxima com o gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República.

Todo o aparato necessário para a cibersegurança é tema dentro do Governo Federal pelo menos desde 2010 com a publicação do livro verde da segurança cibernética. Em 2015 foi criada a Estratégia de Segurança da Informação e Comunicações e de Segurança Cibernética da Administração Pública Federal. Com o objetivo de garantir plano de defesa e de recuperação de desastres cibernéticos no âmbito federal do executivo.

Em continuidade a esses esforços, o decreto nº 9.637, de 26 de dezembro de 2018³⁴, instituiu a Política Nacional de Segurança da Informação, prevendo a partir dela a criação da estratégia Nacional de Segurança da Informação e dos Planos Nacionais de Segurança da Informação. O decreto considera a abrangência do tema da segurança da informação e prevê a criação de estratégias específicas para cada um desses temas. No art.6 está prevista modularização em duas partes da cibersegurança: uma para ciberdefesa - descrita anteriormente - e outra contra ataques, sequestros e vazamento de dados.

No ano de 2019 deu-se início aos estudos para a elaboração da Estratégia Nacional de Segurança Cibernética do Brasil (E-Ciber)³⁵. Huriel (2021) afirma que durante o processo de elaboração da E-Ciber foram identificados sete desafios principais para a cibersegurança no Brasil: a ausência de uma linguagem compartilhada para se referir às questões de segurança cibernética/digital na sociedade, a associação de segurança cibernética com assuntos, responsabilidades e competências de instituições militares, desconhecimento de riscos específicos e compartilhados entre setores, ausência de mecanismos para o compartilhamento de informações sobre riscos/ameaças e conhecimento em segurança entre setores, falta de alinhamento normativo, estratégico e operacional para responder a incidentes e a existência de diferentes níveis de maturidade da sociedade em segurança cibernética.

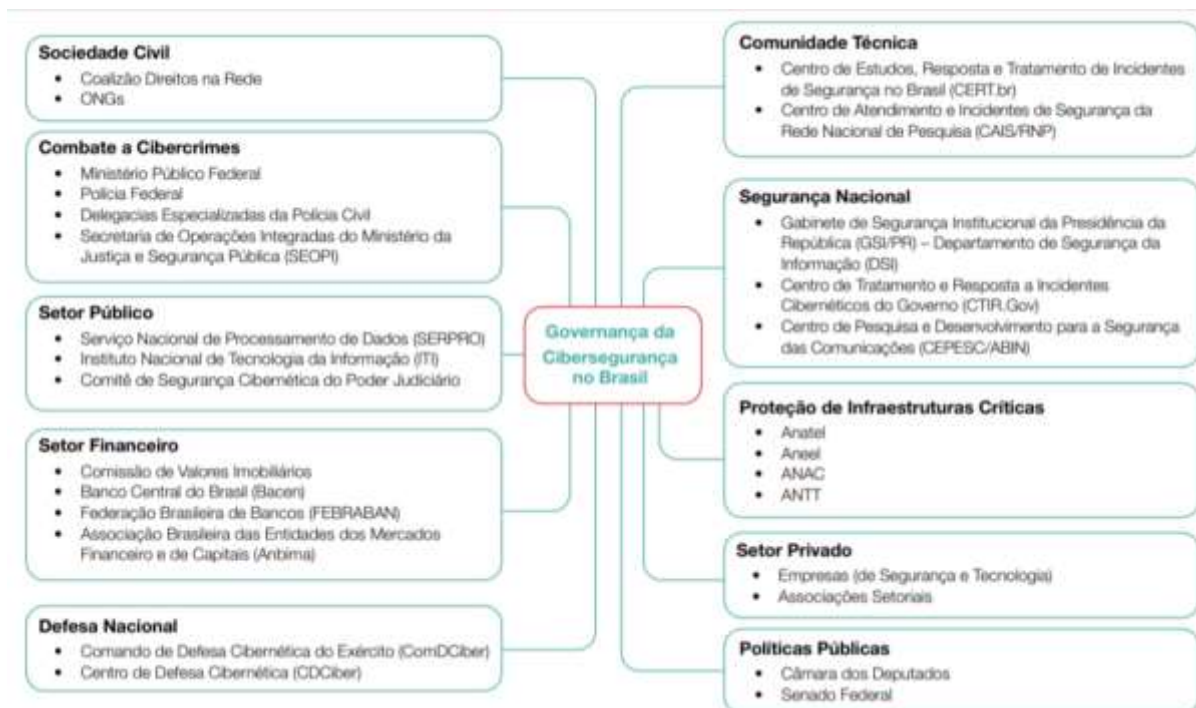
Um dos objetivos da e-Ciber é melhorar o índice de preparo para evento de segurança no Brasil. Para tanto é necessário orquestrar os agentes que participam da governança de cibersegurança nacional.

FIGURA 9.

Governança da Cibersegurança no Brasil

³⁴ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9637.htm

³⁵ https://igarape.org.br/wp-content/uploads/2021/04/AE-54_Seguranca-cibernetica-no-Brasil.pdf



Fonte: Instituto Igarapé

O cronograma da E-Ciber prevê que sua implementação será realizada até 2023. Por meio de cinco eixos de ação que preveem construir infraestrutura, ambiente de cooperação internacional e nacional e ações pontuais a respeito do tema.

Com a criação das duas políticas de cibersegurança entendemos que de 2018 até 2021, houve avanços significativos na construção do fomento a um ambiente digital mais seguro e também para a defesa nacional. Os pontos de melhoramento estão fundamentados nos cinco desafios identificados pela E-Ciber. É necessário atingir níveis de maturidade de segurança e de prontidão para desastres mais horizontais dentro da sociedade e promover o uso de linguagem comum entre agentes. Além disso, nenhum esforço em segurança é exitoso se os usuários não forem educados para manterem a própria segurança digital.

D. Educação e Capacitação Profissional

Objetivo: Formar a sociedade para o mundo digital, com novos conhecimentos e tecnologias avançadas e prepará-la para o trabalho do futuro.

O eixo de Educação e Capacitação Profissional da E-Digital define os parâmetros para expansão do conhecimento digital com vistas na formação profissional e cidadã para o uso de tecnologias digitais. De modo a acompanhar o desenvolvimento internacional das transformações na Educação, a E-digital - em sua primeira versão - enfatizou o fato de que uma estruturação digital da Educação levaria ao aprimoramento do aprendizado, assim como à preparação dos sujeitos para o mundo do trabalho.

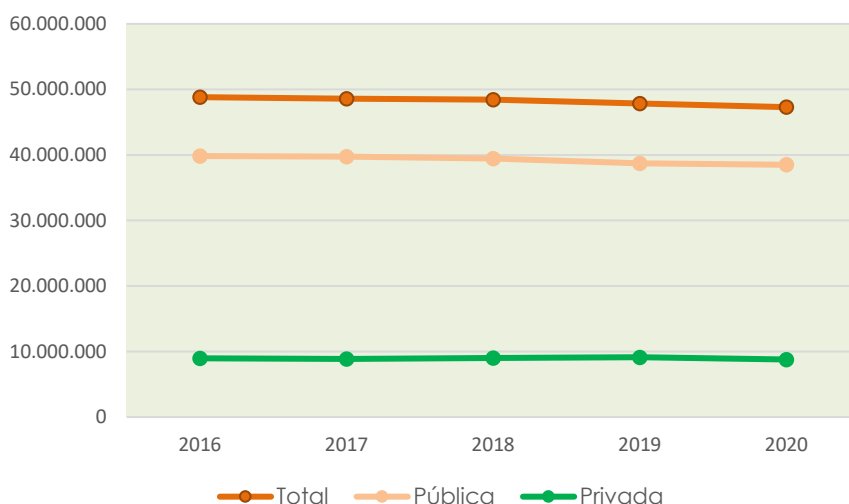
Ancorada na teoria *"Four in Balance"*, a E-digital propôs uma abordagem em quatro dimensões: i) visão; ii) infraestrutura; iii) competência e; iv) conteúdo e recursos digitais. O aprimoramento, portanto, deve contemplar essas dimensões para gerar uma articulação capaz de estruturar a digitalização na Educação de modo funcional. A estratégia destaca, a partir dessa premissa, que ações e políticas públicas devem emergir de curto a longo prazo, tendo como expectativa que o aprimoramento da digitalização educacional é contínuo e deve ser feito de forma permanente, com foco no ensino e aprendizagem assim como no contexto e nos ambientes de formação. Inclui-se como público de tais políticas não apenas estudantes e professores, mas a gestão e a administração escolar, assim como a estrutura material e a manutenção permanente dos equipamentos necessários ao aprimoramento.

Ensino Básico

Os dados do Censo Escolar 2020 mostram que o número de matrículas diminuiu, com uma diferença de 578.952 entre 2019 e 2020, um processo que vem desde 2016, como observa-se no Gráfico 17.

GRÁFICO 17.

Número de matrículas na Educação Básica, segundo a rede de ensino - Brasil - 2016-2020

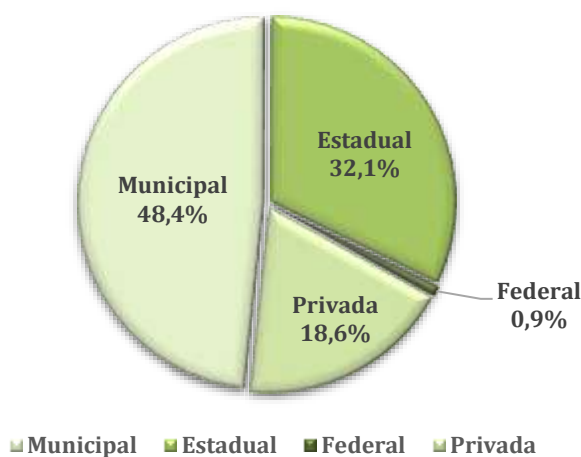


Fonte: Censo Escolar 2020

O Censo Escolar assinala também que a grande maioria das matrículas (48,4%) são feitas nas redes municipais de ensino, seguida das redes estaduais de ensino (32,1%) e da rede particular (18,6%), como pode-se observar no Gráfico 18.

GRÁFICO 18.

Percentual de matrículas na educação básica, segundo a dependência administrativa - Brasil - 2020



Fonte: Censo Escolar 2020

Em relação aos recursos tecnológicos na educação básica, o Censo Escolar 2020 mostra que as redes municipais de ensino - que têm o maior número de matrículas - são as mais deficitárias, com apenas 64,7% com acesso à internet, 9,9% com lousa digital e 6% com tablets para os alunos. As redes federais e privadas são as melhores equipadas segundo o estudo, em que pese o pequeno número de estabelecimentos federais, como pode-se observar no Gráfico 19.

GRÁFICO 19.

Recursos tecnológicos disponíveis nas escolas de ensino fundamental, segundo a dependência administrativa – Brasil - 2020

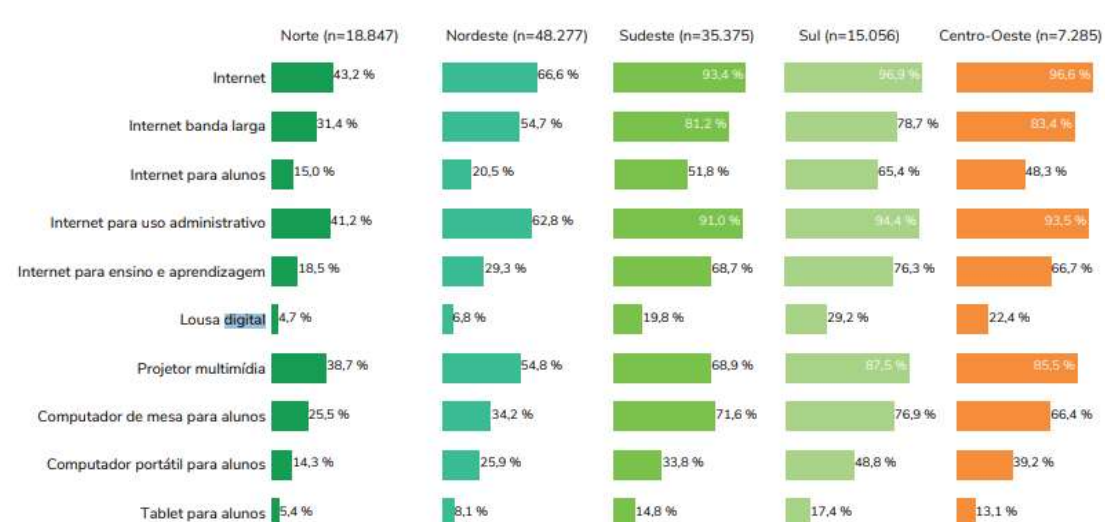


Fonte: Censo Escolar 2020

Na variação regional de acesso aos recursos tecnológicos, observa-se que a região Norte é a que tem menor acesso, com apenas 43,2% das escolas de ensino fundamental com acesso à internet, 4,7% com lousa digital e 15% com internet para os estudantes. As regiões Sul e Centro-Oeste são as mais bem equipadas, como se segue.

GRÁFICO 20.

Recursos tecnológicos disponíveis nas escolas de ensino fundamental, segundo as regiões - Brasil - 2020



Fonte: Censo Escolar 2020

Em relação às expectativas dos estudantes do ensino básico quanto à carreira na área da ciência e tecnologia, a pesquisa PISA 2018 salientou que no Brasil, entre os estudantes de alta proficiência em Matemática ou Ciências, aproximadamente um terço

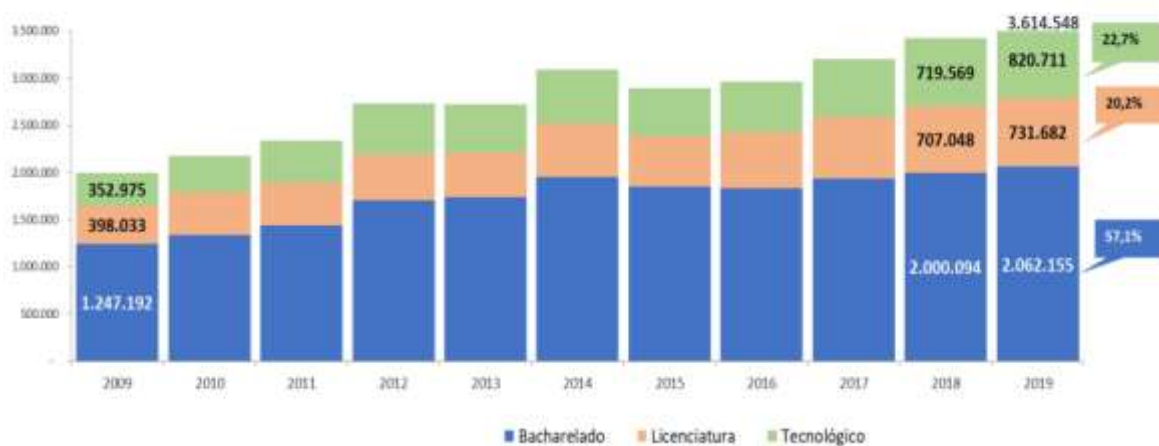
dos meninos espera trabalhar como engenheiro ou profissional da área de Ciências aos 30 anos de idade, enquanto apenas um quinto das meninas espera o mesmo. E também que aproximadamente duas em cada cinco meninas de alta proficiência esperam trabalhar em profissões relacionadas à saúde, em comparação a somente um em cada quatro meninos de alta proficiência. Cerca de 4% dos meninos e quase nenhuma menina no Brasil esperam trabalhar em profissões relacionadas a TICs.

Educação Superior

As instituições de ensino superior, assim como o número de matrículas, aumentaram exponencialmente nos últimos dez anos, como revela o Censo do Ensino Superior 2019, com ênfase na oferta de cursos à distância que aumentou 378,9% entre 2009 e 2019. Neste mesmo período, a rede privada cresceu 87,1% e a rede pública aumentou 32,4% em número de ingressantes. Em relação às modalidades, é predominante o bacharelado com 57,1% dos matriculados em instituições de ensino superior, no tecnológico o ingresso é de 22,7% que corresponde a um crescimento de 132,5% entre 2009 e 2019, como mostra o Gráfico 21.

GRÁFICO 21.

Matrículas no ensino superior entre 2009 e 2019



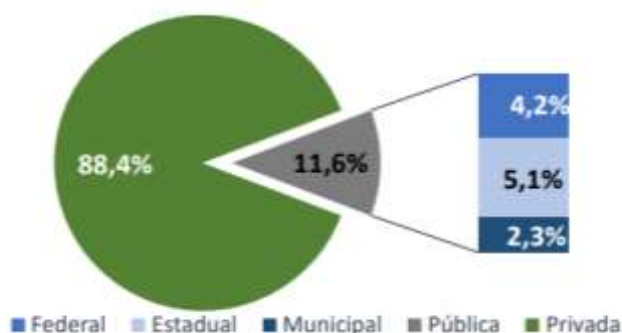
Fonte: Censo Ensino Superior 2019

Em todas as modalidades, nesse mesmo período o número de matrículas cresceu 43,7%. A rede privada é responsável por 75,8% das matrículas de graduação e a rede pública (federal, estadual e municipal) tem 24,2% das matrículas. Entre essas últimas, as instituições de ensino superior federais têm 64,2% dos estudantes matriculados em instituições públicas. Em números, as instituições públicas de ensino superior correspondem apenas a 11,6%, enquanto as privadas a 88,4% em 2019, como mostra o Gráfico 22.

GRÁFICO 22.

Percentual do número de Instituições de Educação Superior, por categoria administrativa -

2019



Fonte: Censo do Ensino Superior 2019

Em 2019 o número de matrículas no ensino superior atingiu 8,6 milhões, confirmando sua tendência de crescimento, em especial nas instituições privadas. Distribuídas regionalmente como na Figura 10.

FIGURA 10.
Número de vagas ofertadas em cursos presenciais de graduação e distribuição regional da população de 18 a 24 anos - Brasil -2019



Fonte: Inep

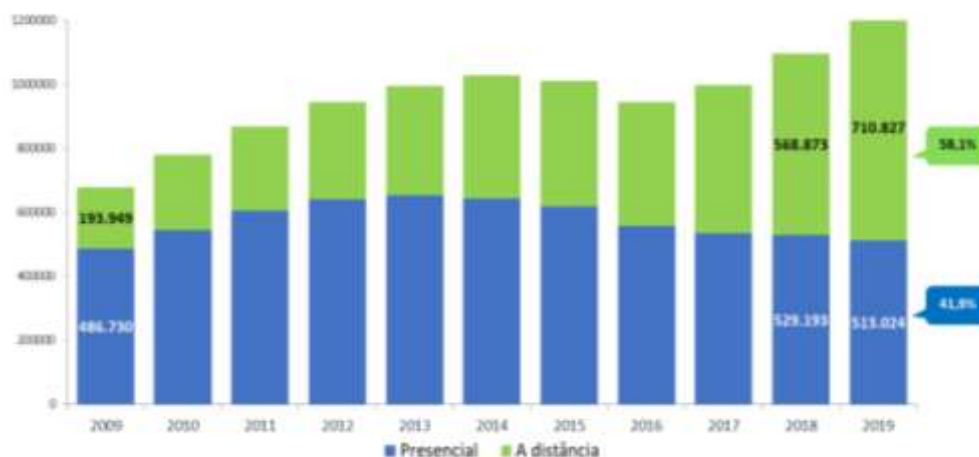
Aumentou consideravelmente também a procura por cursos à distância em 19,1% entre 2018 e 2019 e, entre 2009 e 2019, 192,4%; enquanto na modalidade presencial o

crescimento foi de 20,3%. Em relação às modalidades, em 2019 as matrículas no bacharelado correspondiam a 66%, na licenciatura a 19,7% e em tecnologia 14,3%.

Especificamente sobre os cursos em tecnologia, a maioria deles (58,1%) são à distância, como mostra o Gráfico 23.

GRÁFICO 23.

Número de matrículas em cursos de graduação tecnológicos, por modalidade de ensino – 2009 - 2019



Fonte: Censo Ensino Superior 2019

Nota-se aí que as matrículas no ensino presencial em tecnologia estão em queda desde 2013. De todo modo, o aumento da modalidade de ensino à distância em crescente indica que a digitalização da educação era um processo em curso, desde já há algum tempo, sendo impulsionado principalmente pela rede privada do ensino superior.

Contexto

A Educação passa no presente momento por um dos maiores desafios já enfrentados na área, qual seja, o de dar continuidade aos seus processos de ensino e aprendizagem de modo remoto. A exigência do distanciamento social na pandemia de covid-19 desencadeou uma adaptação em larga escala transpondo as atividades educativas, de formação e capacitação para o ambiente virtual.

Embora as aulas presenciais tenham retornado com o avanço da vacinação no país, em especial no ensino básico, ainda é incerto os efeitos da abertura das restrições, assim como os efeitos dos avanços em ensino e aprendizagem provocados pela contingência do ensino remoto. No que diz respeito ao fechamento das escolas, a pesquisa da Unesco Education Response³⁶ aponta que no fim de julho de 2021 mais de 52 milhões de estudantes estavam sendo afetados no Brasil.

³⁶ <https://pt.unesco.org/covid19/educationresponse>

Nessa mesma pesquisa, o Brasil está no grupo 3, ou o mais baixo, na priorização da vacinação de professores, indicando que a retomada do ensino presencial está condicionada à imunização coletiva dos agentes da Educação³⁷. Outros países da América Latina foram mais eficazes neste quesito, a Colômbia está no primeiro nível (alto) de priorização de vacinação de professores, enquanto Chile, Uruguai e Paraguai encontram-se no segundo grupo (médio).

O Relatório de Monitoramento Global da Educação 2020 também mostrou que os países da América Latina e Caribe permanecem sendo os mais desiguais do mundo, com destaque para o Brasil que é o mais desigual dentre eles.

A virtualização na Educação revelou desigualdades sociais entre países e regiões, mas também mostrou que soluções articuladas entre governos, instituições públicas e privadas são potentes para fazer funcionar um sistema educacional online. No Brasil, Estados e Municípios deram diferentes respostas à crise educacional relativa à pandemia. Por exemplo, o estado de São Paulo fez parceria com a Microsoft e a Google para possibilitar a continuidade das atividades escolares e, o município de Londrina no PR, firmou parceria com a empresa Tata Consultancy Services do Brasil Ltda, para uso de plataforma de ensino digital.

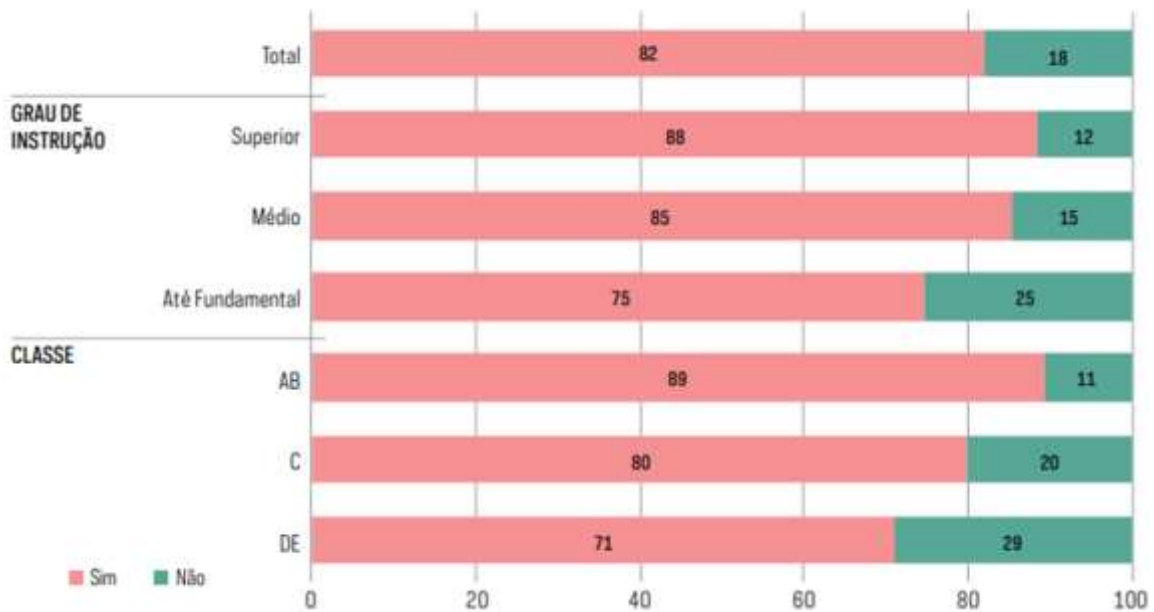
A digitalização da educação no atual contexto é altamente relevante. A E-Digital 2018 já havia apontado que o uso de tecnologias digitais poderia promover a inclusão de estudantes deficientes, por exemplo. No contexto pandêmico, revelou-se a premência de que não basta equipar escolas para atender este público, mas talvez seja necessário começar a considerar tais equipamentos como material escolar individual necessário ao ensino e à aprendizagem de todos os estudantes, um material que alunos e professores possam lançar mão na escola e em casa.

Segundo a TIC Covid 19 (2020), 82% dos estudantes brasileiros com mais de 16 anos fizeram suas atividades de estudos de forma remota, com ênfase no Ensino Superior (com 88%) e pelas classes A e B (com 89%), como aparece no Gráfico 24.

GRÁFICO 24.

Acompanhamento das aulas ou atividades remotas ofertadas pela escola ou universidade durante a pandemia, por grau de instrução e classe

³⁷ Fonte: <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/teacher-vaccination>

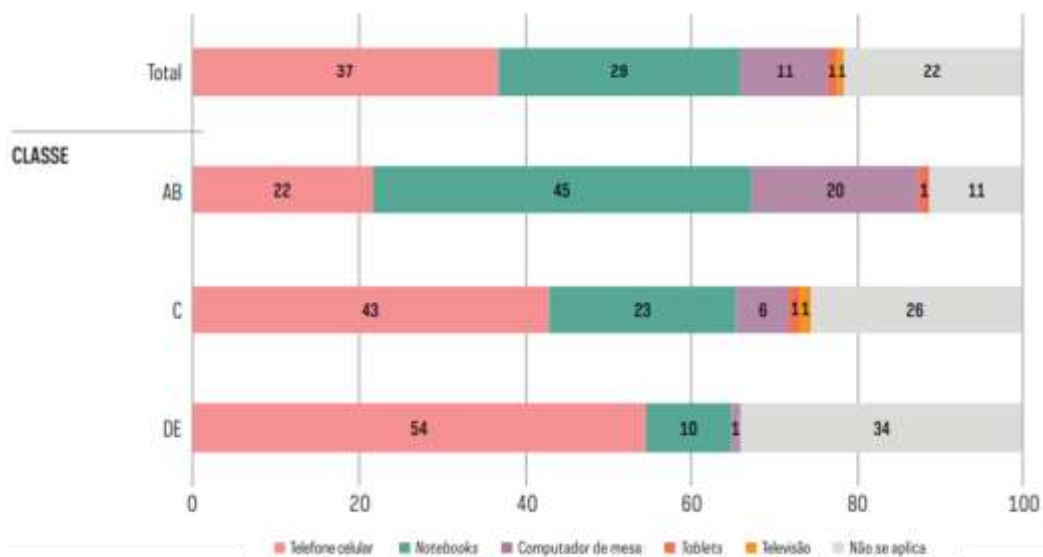


* Total de usuários de internet com 16 anos ou mais que frequentam escola ou universidade (%)
 Fonte: TIC Covid-19 (2020)

Em relação aos equipamentos utilizados é notável o uso do celular para o acesso às atividades escolares pelas classes D e E (54%), considerando que aparelhos celulares não são adequados para execução e acompanhamento de atividades de forma confortável. Já nas classes A e B o uso de celulares para essas atividades foi de 22% e o uso de notebooks de 45%. O Gráfico 25 mostra os dados da TIC Covid-19 sobre o uso de dispositivos na educação durante a pandemia.

GRÁFICO 25.

Dispositivos utilizados com maior frequência para acompanhamento de aulas ou atividades remotas, por classe

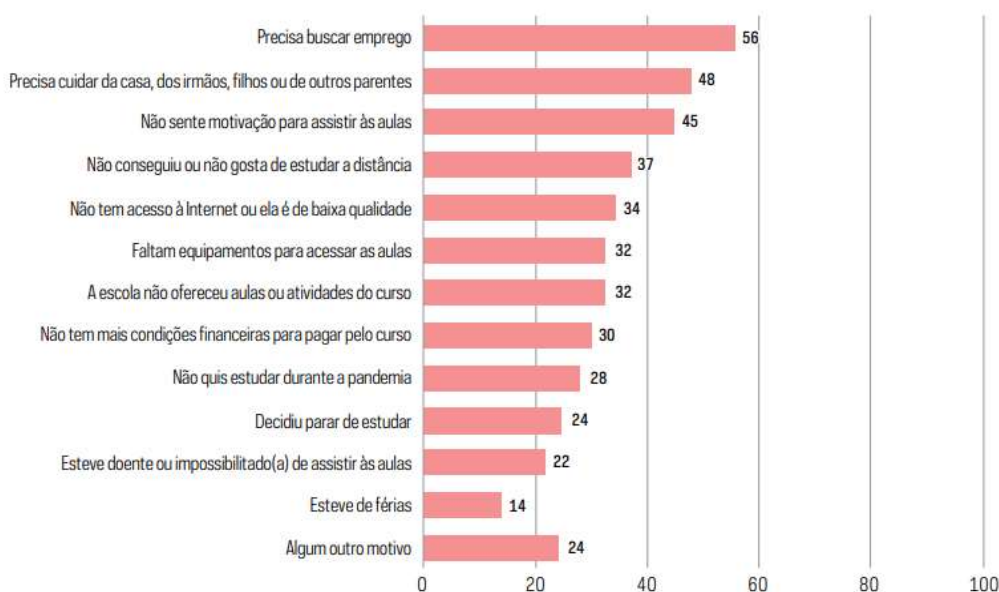


* Total de usuários de internet com 16 anos ou mais que frequentam escola ou universidade (%)
 Fonte: TIC Covid-19 (2020)

A respeito dos estudantes que não conseguiram exercer atividades educacionais, a TIC Covid-19 mostra que o principal motivo foi a necessidade de procurar emprego (56%). Acompanha este motivo a alta demanda do trabalho doméstico e de cuidados (48%) e a falta de motivação para assistir às aulas (45%). Chama atenção o dado - preocupante - de que 24% desses estudantes decidiram parar de estudar, indício de aumento de evasão nas instituições educacionais, o que pode acarretar problemas futuros na formação cidadã e de mão de obra. O Gráfico 26 a seguir detalha o tema aqui abordado.

GRÁFICO 26.

Motivos para não acompanhar aulas ou atividades remotas



*Usuários de internet com 16 ou mais que não acompanharam as aulas ou atividades ofertadas pela escola ou universidade durante a pandemia ou nos últimos 30 dias (%)

Fonte: CIT Covid-19 (2020)

A disponibilização de acesso à internet e equipamentos adequados para que os estudantes pudessem prosseguir com as atividades durante a pandemia de covid-19 é uma política em disputa. A lei nº 14.172 de 10 de junho de 2021³⁸ que “dispõe sobre a garantia de acesso à internet, com fins educacionais, a alunos e a professores da educação básica pública” encontra-se em revisão pela Medida Provisória nº1060 que “altera a Lei nº 14.172, de 10 de junho de 2021, para estabelecer como critério de distribuição de recursos destinados a garantia de acesso à internet, para fins educacionais, o número de professores e de matrículas conforme requisitos previstos no § 1º do art. 2º da Lei, e com o atendimento às finalidades, às proporções e às prioridades definidas no art. 3º da Lei”³⁹.

³⁸ <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.172-de-10-de-junho-de-2021-325242900>

³⁹ <https://www.congressonacional.leg.br/materias/medidas-provisorias/-/mpv/149250>

Por outro lado, em 2020 o relatório da UNESCO revelou que os países da América Latina e Caribe desempenharam razoavelmente bem o ensino à distância, necessário ao contexto, alcançando uma potência de 91% - bem acima da média mundial, que foi de 69%. Para tanto houve uma confluência das mídias mais populares, usou-se rádio, televisão e meios digitais⁴⁰. Outros dados relevantes apontam que soluções técnicas foram possíveis e funcionaram em respaldo à continuidade de ensino no período pandêmico: dos 26 países, 7 tinham plataformas de aprendizagem, 22 forneciam conteúdo digital, 13 usavam conteúdo físico e redes sociais e 20 ofereciam educação por meio de rádio ou televisão.

Em 2020, no contexto emergencial da pandemia, ganham destaque algumas ações que a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) apoiou, como: **O Projeto Alunos Conectados**, que distribuiu mais de 158 mil chips a 100 instituições de ensino superior, a fim de disponibilizar internet móvel gratuita para que estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica pudessem estudar remotamente. E a conexão das Unidades de Saúde da Família (USFs), no objetivo de oferecer a profissionais de saúde e gestores mais eficiência no atendimento e continuidade ao cuidado dos pacientes, em qualquer tempo e lugar. São 1.684 USF conectadas, 5.706 em processo de conexão e 8.815 foram identificadas como já conectadas.

Para além do contexto pandêmico, a digitalização da Educação é uma contingência permanente, uma vez que habitamos já há algum tempo uma sociedade em plena digitalização. Assim, um público relevante para as políticas de alfabetização e inclusão digital são estudantes residentes no interior do país, onde o acesso ao espaço físico da escola é dificultado pela necessidade de grandes e/ou dificultosos deslocamentos.

Finalmente, outro ponto importante a ser considerado, e que se refere às crianças e adolescentes de modo geral, é que a educação de conteúdos digitais e tecnológicos pode promover a proteção contra os riscos do uso das plataformas, tais como aliciamento, cyberbullying, abuso sexual, etc. Uma solução possível para tais problemas poderia ocorrer pela articulação entre escola, família, comunidade e outras instituições do Estado (tais como Conselho Tutelar). Considera-se aqui o fato de que o acesso de crianças e adolescentes ao ambiente digital implica em riscos para eles, assim, para garantir seus direitos e diminuir sua vulnerabilidade, a mediação especializada e docente pode orientar adequadamente esse acesso.

O eixo educação evoluiu bastante no quesito de disponibilidade de rede para escolas e para universidades, muito após as necessidades urgentes trazidas pela pandemia do Covid-19. No entanto, isso é insuficiente para as demandas da sociedade para o setor. Chamamos a atenção para a ausência de cursos técnicos e profissionalizantes que capacitem pessoas a trabalhar na indústria 4.0, a ausência de conectividade em mais de 70% das escolas brasileiras, a falta de um plano para letramento digital da população nos

⁴⁰ Relatório de monitoramento global da educação 2020, p.111.

próximos 5 anos. Outras demandas específicas das universidades também foram abordadas no eixo B - P&D.

E. Dimensão Internacional

Objetivo: Fortalecer a liderança brasileira nos fóruns globais relacionados aos temas digitais, estimular a competitividade e a presença das empresas brasileiras no exterior, e promover a integração regional em economia digital.

Entendendo a digitalização como fenômeno global, esse eixo é relevante no sentido de avaliar e propor ações tanto no sentido de aumentar o potencial competitivo do Brasil, quanto o de promover colaboração e integração com países parceiros, em especial na América Latina. Ele se divide em três sub-eixos, que são: Governança da Internet, Processos de Coordenação e de Integração na Economia Digital e Internacionalização das Empresas Brasileiras na Economia Digital.

Os esforços de construção de cooperação internacional para a transformação digital estão inscritos no que é denominado de Diplomacia da Inovação, Ciência e Tecnologia ou simplesmente, Diplomacia da Inovação. O Ministro das Relações Exteriores, Carlos França, afirma que o atual processo de digitalização exige uma inovação da diplomacia.

Nesse sentido o Anúncio (2020) afirma que a Política Externa Brasileira para Inovação é uma proposta de inserção do Brasil no cenário internacional de cooperação em CT&I. Buscando a inserção brasileira nas transferências de tecnologia em acordos bilaterais e multilaterais.

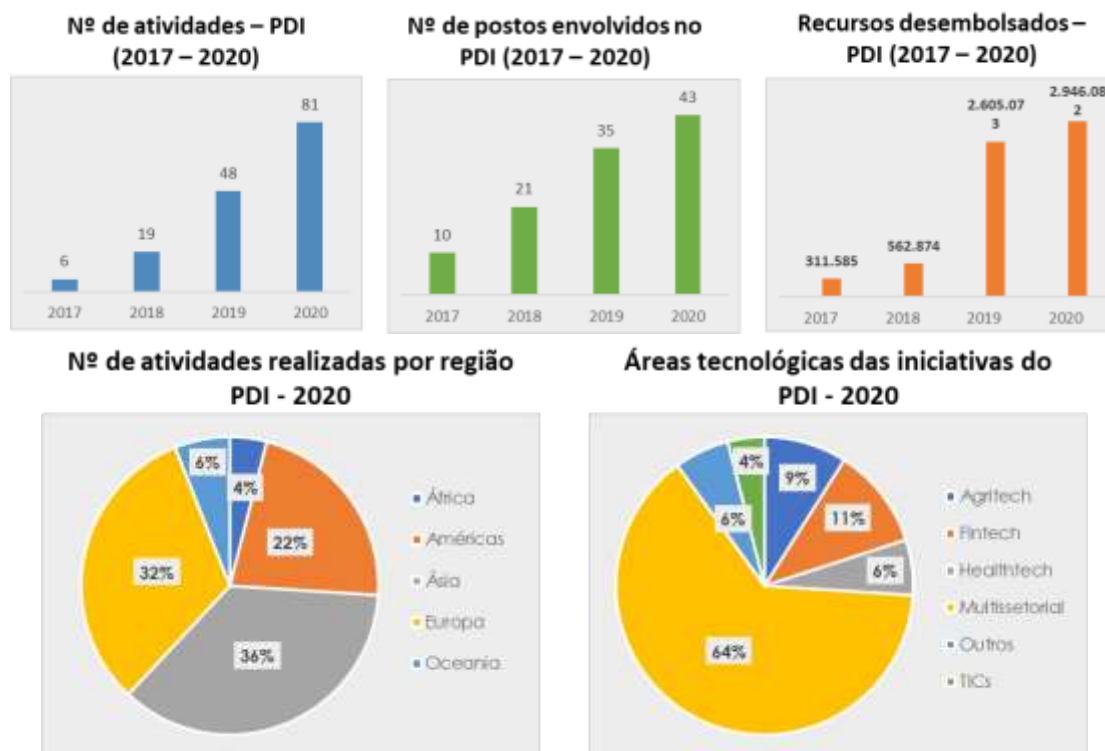
Desde 2017 o Programa Diplomacia da Inovação (PDI) reúne ações de promoção tecnológica em toda a rede de postos diplomáticos do MRE. O objetivo é que os postos consigam apoiar agentes brasileiros de inovação no exterior assim como prospectar parcerias e recursos para colaborar com a internacionalização das empresas de tecnologia brasileiras.

De acordo com o site oficial do PDI⁴¹ desde 2017 os valores investidos e as atividades realizadas dobraram a cada ano. Foram beneficiadas empresas que atuam em diversos setores, conforme os gráficos fornecidos pelo próprio MRE (Figura 11).

FIGURA 11.

Programa Diplomacia da Inovação

⁴¹ <https://www.gov.br/mre/pt-br/assuntos/ciencia-tecnologia-e-inovacao/programa-de-diplomacia-da-inovacao>



Fonte: Ministério das Relações Exteriores

Para 2021 o programa coordena 120 atividades em 46 cidades e 31 países, voltadas a 150 empresas de base tecnológica em qualquer estágio de desenvolvimento de produto. São construídos stands em feiras internacionais e as empresas beneficiadas podem utilizar suas dependências para realizar sua participação. Além disso, são patrocinadas participações em bootcamps e em programas de incubação cruzada. A agenda 2022 do PDI propõe o aumento de atividades, países e postos em atuação.

O PDI é um exemplo de programa que busca inserir o Brasil no cenário internacional por meio da cooperação, mas essa não é a única questão relacionada à dimensão internacional para transformação digital. A governança de dados e a governança da infraestrutura da internet compõem os maiores desafios enfrentados pelos países na dimensão internacional.

1. Governança da Internet

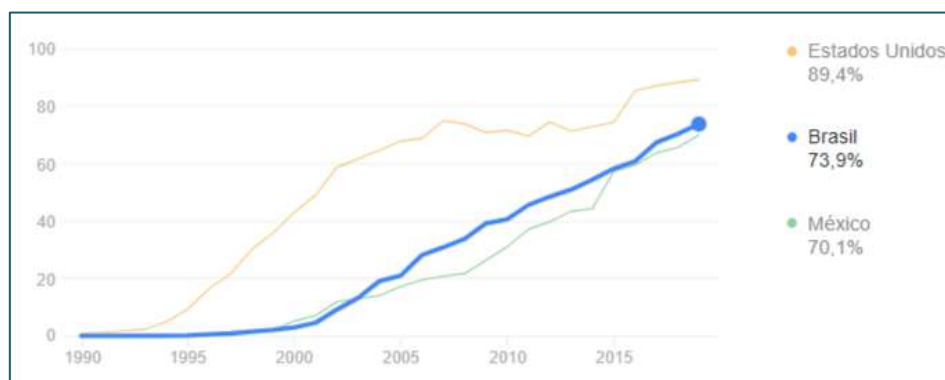
A governança da internet é uma tarefa global e deve ser articulada entre órgãos nacionais e internacionais. Seus parâmetros devem ser pensados em relação aos direitos dos usuários, das empresas e da segurança de todos. Há várias definições para governança digital, podemos sintetizá-las na seguinte forma: ela funciona de modo a executar ações adaptáveis para observar e tomar as melhores decisões, ao mesmo tempo em que, precisa se autorregular e se auto atualizar através de TICs capazes de gerenciar a crescente demanda e complexidade do ambiente digital.

O Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI) propõe 10 princípios para a governança e uso da internet, são eles: i) Liberdade, Privacidade e Direitos Humanos; ii) Governança democrática e colaborativa ; iii) Universalidade; iv) Diversidade; v) Inovação; vi) Neutralidade da Rede; vii) Inimputabilidade da Rede; viii) Funcionalidade, Estabilidade e Segurança; ix) Padronização e Interoperatividade e x) Ambiente Legal e Regulatório.

Alguns desses princípios são mais simples de cumprir do que outros. A Universalidade, por exemplo, que não é um princípio apenas no Brasil, mas no mundo, ainda está longe de ser alcançada. Segundo o Banco Mundial, no Brasil 73,9% da população tinha acesso à internet em 2019 (Gráfico 27), por outro lado, no mundo todo quase a metade da população não tem acesso à internet, sendo 52% entre as mulheres e 42% entre os homens, segundo a UIT. Com a pesquisa TIC-Covid, já abordada neste relatório, observamos esse número aumentar em 2020 e 2021. No entanto, a meta de 100% ainda está por alcançar e é razoável que isso ocorra nos próximos anos.

GRÁFICO 27.

Usuários da Internet no Brasil entre 1990 e 2019



Fonte: Banco Mundial

A TIC-Governo Eletrônico 2019 propõe um esquema para governança digital (Figura 12). O esquema aponta a necessidade de armazenamento e tratamento adequado dos dados, de modo a garantir a segurança e ao mesmo tempo reunir evidências para tomada de decisão e planejamento de forma eficiente. Assim como é preciso estimular a participação de diversos setores da sociedade, para garantir que a internet seja um ambiente democrático em sua permanente construção. Uma boa governança digital precisa considerar também os riscos, particularmente aqueles relacionados à monopolização de dados e espaços cibernéticos, fomentando, junto da participação cidadã, a produção de inovações no ambiente digital.

FIGURA 12.

Marco Referencial para a governança inteligente



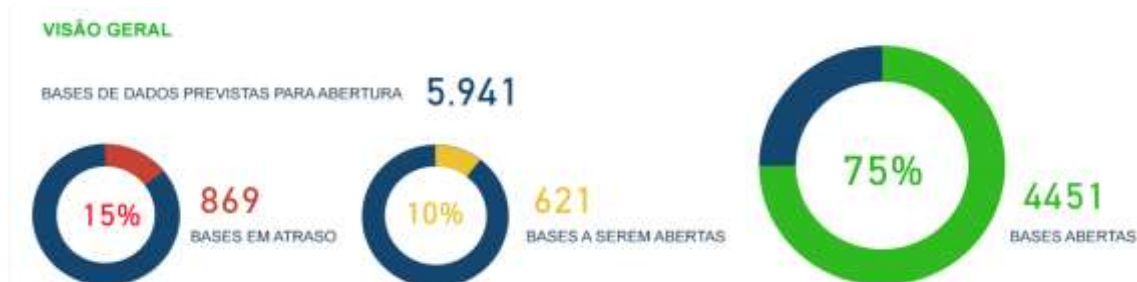
Fonte: TIC - Governo Eletrônico 2019

Hoje, segundo a Future Internet Society, as principais empresas de aplicativos são cinco: Alphabet (que controla o Google), Amazon, Tencent, Facebook e Alibaba. O Google sozinho monopoliza 90% do mercado de pesquisas online, o Facebook, por sua vez, incorpora o Instagram, Messenger e Whatsapp, é responsável pelas 4 principais mídias sociais no mundo. Esses conglomerados digitais precisam ser levados em consideração no debate sobre governança, uma vez que não são apenas empresas gigantes, mas as mais valiosas nesse ambiente.

Em relação à governança do Brasil de dados abertos, em fevereiro de 2021, o Comitê Gestor da Infraestrutura Nacional de Dados Abertos definiu o plano de ação para o período 2021-2022 que inclui ações relativas à expansão dos conjuntos de dados abertos disponibilizados no Portal Brasileiro de Dados Abertos de modo a promover a abertura de bases de alto valor e criar um programa continuado de orientação e capacitação em dados abertos e reuso de dados; além da reestruturação do Portal.

FIGURA 13.

Bases de dados previstas para abertura

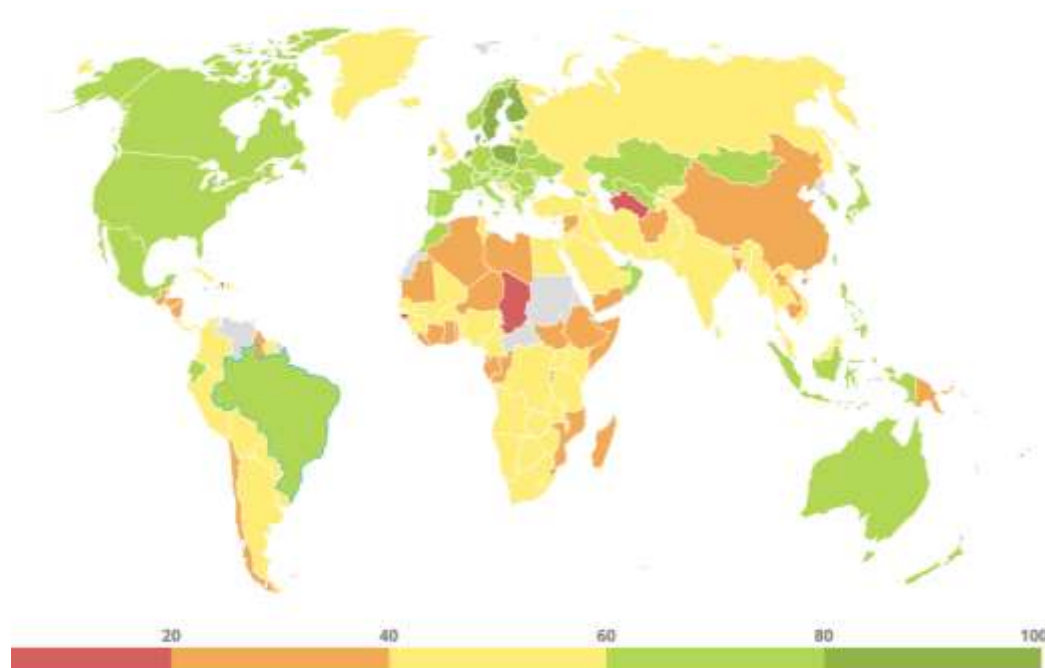


Fonte: Painel CGU de Dados Abertos

Nos índices globais, segundo o Open Data Inventory (ODIN), que avalia o quão completa é a disponibilização de estatísticas (Coverage) e se os dados seguem padrões internacionais de acesso (Openess), na edição 2020/2021 do relatório, o Brasil ocupa a 48ª posição, entre 187 países, com um Score de 62 pontos, conforme mapa abaixo. Assim, segundo o ranking, o Brasil é o líder sulamericano de completude (Coverage) e ocupa a segunda posição quanto à abertura (Openess).

FIGURA 14.

Mapa Open Data Inventory, 2020



Fonte: Open Data Inventory (ODIN), 2020

2. Processos de Coordenação e de Integração na Economia Digital

Já salientamos que a governança da internet é uma tarefa global e precisa ser coordenada internacionalmente. No que diz respeito à economia, o Brasil tem participado ativamente dos acordos e fóruns de debate internacional para o aprimoramento da segurança e do desenvolvimento do comércio eletrônico em âmbito internacional.

Em 2020, na reunião de ministros da economia digital do G20⁴², destacam-se cinco elementos fundamentais para impulsionar políticas inclusivas, resilientes e sustentáveis na economia digital, que levaram em consideração a crise econômica e sanitária contingente à pandemia de Covid. O primeiro deles diz respeito ao desenvolvimento de acesso total à conexão aliado à formação constante e aprimoramento das habilidades necessárias para o aumento de produtividade na economia.

⁴² Fonte: <https://www.oecd.org/digital/g20-digital-economy-ministers-meeting-july-2020.htm>

O segundo elemento se refere ao aprimoramento do uso da Inteligência Artificial para desenvolvimento econômico e social. Em seguida, e altamente relevante, é o aproveitamento máximo do fluxo de dados com garantia de confiança e segurança. O quarto elemento requer políticas voltadas para a mobilidade inteligente. E, finalmente, o quinto elemento diz respeito à produção de conhecimento sobre economia digital, criação de indicadores e promoção contínua de estatísticas que respaldem o mercado.

Desses elementos, o de maior vulnerabilidade é o aproveitamento do fluxo de dados com garantia de segurança. Em dezembro de 2020, o comitê da OCDE sobre política de economia digital⁴³ destaca que a responsabilidade da governança de dados é de todos os setores da economia, assim como dos governos e suas legislações. O comitê identificou que grande parte do montante de dados pessoais de cidadãos, angariados por governos, estão sendo mantidos pelo setor privado com poucas garantias de segurança e privacidade. Uma vez que o fluxo de dados é global, o comitê indica a necessidade de acordos sobre princípios comuns para proteção de dados pessoais e empresariais.

Na sexta edição da Conferência de Concorrência dos BRICS (do qual participam Brasil, Rússia, China, Índia e África do Sul), em 2019, destacou-se também a necessidade de inclusão digital em larga escala. O relatório sobre o encontro, gerado pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE)⁴⁴, destacou também o problema da concentração de dados em determinadas regiões e pelo setor privado, considerando a justiça de concorrência no mercado digital mundial. Destaca-se mais uma vez a necessidade de cooperação mundial para regulação do mercado online e do fluxo de dados, de modo a proporcionar o desenvolvimento econômico em conjunto.

Em 2021, ministros dos cinco países dos BRICS assinaram uma declaração de cooperação com vistas na inclusão digital⁴⁵. Um ponto destacado no documento é a necessidade de investimento em infraestrutura digital. Em relação à segurança, mais uma vez, acordos cooperativos aparecem como prementes para a garantia da confiabilidade. Destacou-se também que com a implementação da tecnologia 5G, cuja licitação foi publicada pela Anatel e leilão ocorreu em 5 de novembro de 2021, com previsão de oferta até julho de 2022, os problemas de fluxo e concentração de dados precisam de prognósticos razoáveis e em cooperação para que a tecnologia seja usada da melhor maneira possível no sentido econômico e cidadão.

3. Internacionalização das Empresas Brasileiras na Economia Digital

⁴³ Fonte: <https://www.oecd.org/sti/ieconomy/trusted-government-access-personal-data-private-sector.htm>

⁴⁴ Fonte:

https://cdn.cade.gov.br/Portal/Not%C3%ADcias/2019/Cade%20lan%C3%A7a%20relat%C3%B3rio%20sobre%20economia%20digital%20em%20reuni%C3%A3o%20do%20BRICS__brics_report.pdf

⁴⁵ Fonte: https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/declaracao-conjunta-do-brics-sobre-o-fortalecimento-e-a-reforma-do-sistema-multilateral

A internacionalização das empresas brasileiras na economia digital é altamente relevante no impulsionamento da economia nacional, assim como no desenvolvimento de inovações, uma vez que ambas as partes se estimulam. Segundo o Banco Mundial (2021), em 2020 o setor de serviços brasileiro exportou US \$28,4 bilhões, seguindo uma tendência de queda mundial em relação ao ano anterior. O resultado observado em 2020 coloca o Brasil como a 32ª nação em termos de exportação de serviços, como pode-se observar no mapa.

FIGURA 15.

Mapa de exportação de serviços

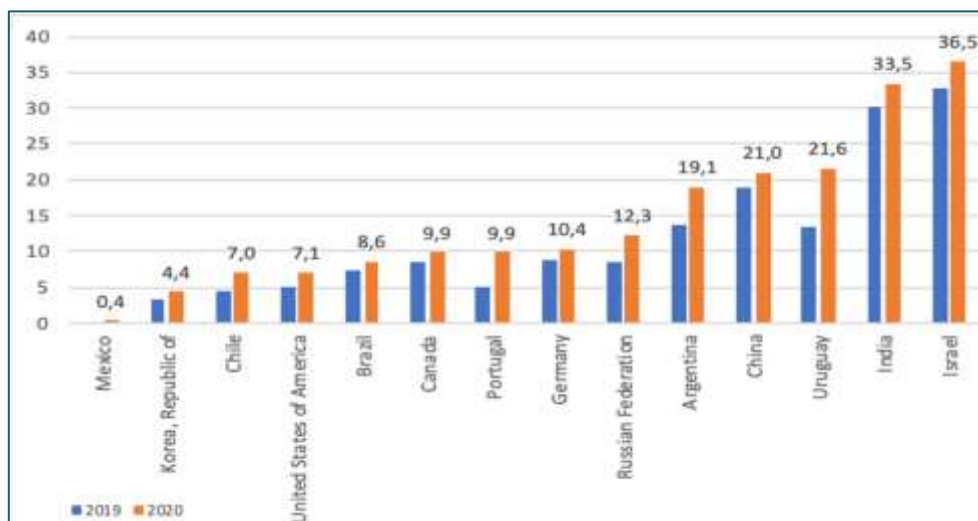


Fonte: Banco Mundial (2021)

Em relação às empresas brasileiras de exportação de TIC, segundo o UnctadStat (2021), em 2020, as exportações brasileiras de Serviços de TIC (% exportação de serviços) atingiram 8,6%, diante de 7,2% do ano anterior, como mostra o Gráfico 28.

GRÁFICO 28.

Exportação brasileira de serviços TIC

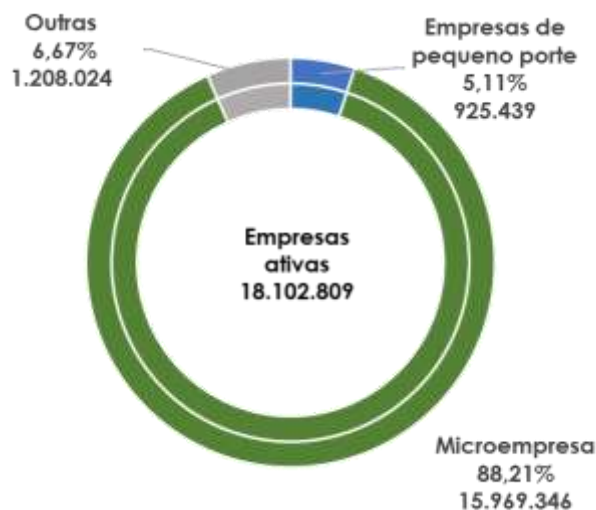


Fonte: UnctadStat (2021).

Em relação às características empresariais no Brasil, segundo dados do Governo Digital (Painel 2021), predominam as Micro Empresas com expressivos 88, 21% delas, dentre elas 10.338.249 são MEIs, como mostra o Gráfico 29.

GRÁFICO 29.

Empresas ativas no Brasil



Fonte: Painel Governo Digital 2021

No que diz respeito à abertura de empresas no Brasil no primeiro quadrimestre de 2021, destaca-se ainda o microempreendedor individual com uma variação de 30,6% em relação ao mesmo período de 2020, como mostra a Tabela 4.

TABELA 4.

Movimento de abertura de empresários individuais no primeiro quadrimestre de 2021

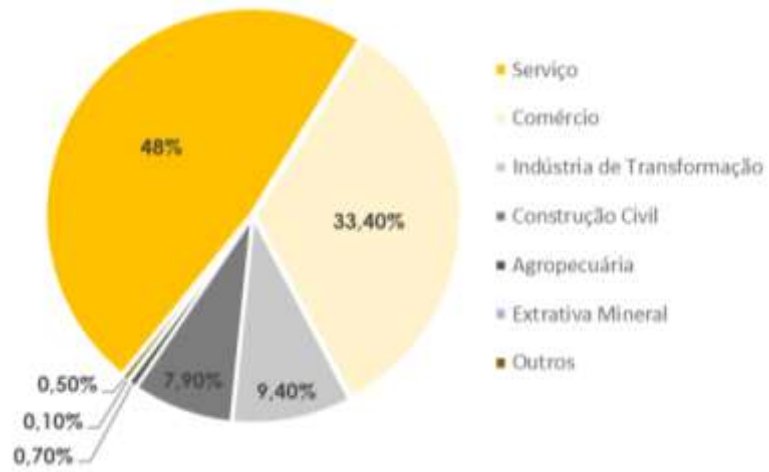
	Empresas ativas	Empresas abertas	Varição em relação ao 3º quad. de 2020	Varição em relação ao 1º quad. de 2020
Empresário individual	11.959.354	1.173.677	20,8%	28,4%
Microempreendedor individual	9.701.933	1.115.516	22,5%	30,6%
Demais empresários individuais	2.257.421	58.161	-4,9%	-2,8%

Fonte: Data Sebrae (2021)

A distribuição dos produtos ofertados tem ênfase no setor de serviços e do comércio, como mostra o Gráfico 30.

GRÁFICO 30.

Distribuição de empresas no primeiro quadrimestre de 2021



Fonte: Data Sebrae (2021)

F. Transformação Digital da Economia

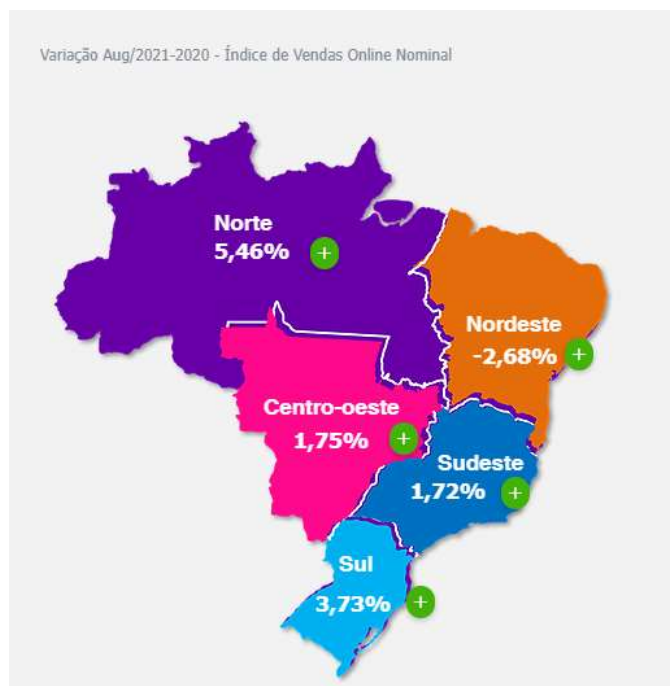
Objetivo: Estimular uma economia brasileira crescentemente digitalizada, dinâmica, produtiva e competitiva, acompanhando a fronteira econômica mundial.

O processo de digitalização da economia, que já vinha correndo internamente ao sistema econômico, acentuou-se com a popularização da internet e se constituiu hoje como sua própria estrutura e operacionalidade. As informações, multiplicadas exponencialmente pela digitalização, tornaram-se elemento essencial na economia, tanto na forma de valor como para o estímulo publicitário de criação de valor. Neste sentido, o processamento de informações hoje exige uma atenção especial para dimensão ética da sociedade, para os limites entre o público e o privado e para segurança em ambas esferas - para o indivíduo e para os governos.

No contexto da pandemia de covid-19 o comércio eletrônico cresceu exponencialmente, assim como algumas de suas propriedades se aperfeiçoaram. No Brasil, com exceção do Nordeste, em todas as regiões cresceu o índice de vendas online, como se observa.

FIGURA 16.

Mapa com a variação Agosto 2020/2021 do índice de vendas online por região



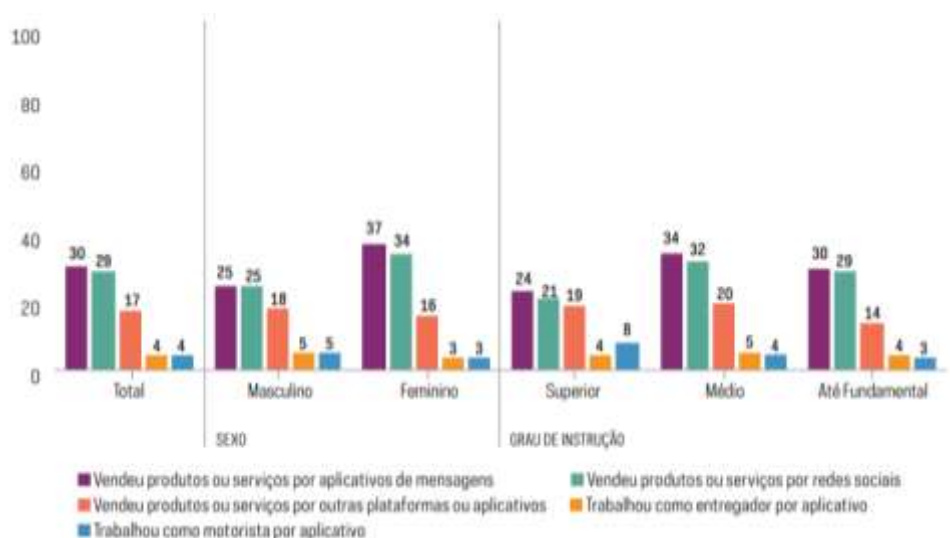
Fonte: MCC-ENET (2021)

Segundo o Índice MMC-Enet⁴⁶, em julho de 2021, os produtos com maior crescimento em vendas foram os Equipamentos e Materiais de Escritório de Informática e comunicação, com aumento de 43%; Móveis e Eletrodomésticos, com aumento de 28,1% e tecidos, vestuários e calçados, com aumento de 10%. O pico de faturamento de vendas online na pandemia de covid-19, segundo esses dados, foi em novembro de 2020, batendo 374,38 pontos (em 2017 esse valor era de 100), acumulando 238,13% de aumento. Em agosto de 2021, o índice estava em 287,6, mantendo estabilidade desde março de 2021.

Vale notar que o mercado de vendas online é movimentado não apenas por empresas, mas por indivíduos que podem oferecer produtos através de diferentes plataformas, assim como prestar serviços para o mercado online. Em 2020, segundo a Pesquisa TIC-Empresas, o perfil dos usuários que geraram algum tipo de renda através de plataformas online é, principalmente, feminino e com escolaridade no Ensino Médio. O principal meio de geração de renda foi a venda de produtos ou serviços por aplicativos de mensagens, como pode-se observar no Gráfico 31.

GRÁFICO 31.

Usuários de internet que realizaram atividades de trabalho e geração de renda por meio da internet, por sexo e grau de instrução



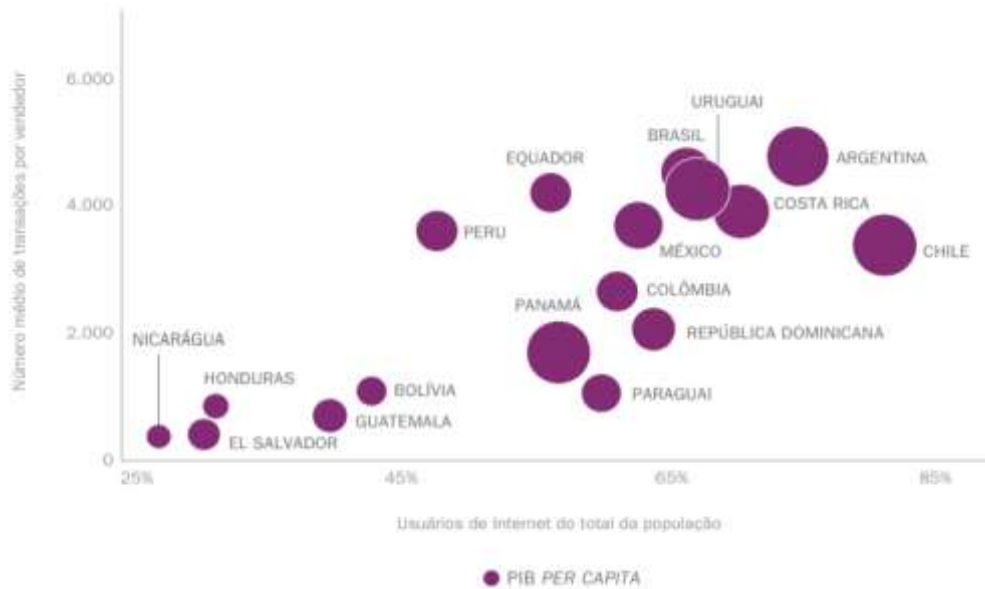
Fonte: TIC-Empresas 2019

Em relação à penetração da internet na economia versus o número de transações por vendedor, o Brasil se encontra numa boa colocação, com uma média de mais de 4000 vendas por vendedor online, como se observa:

GRÁFICO 32.

Penetração da internet x Número médio de transações por vendedor

⁴⁶ Fonte: <https://www.mccenet.com.br/>

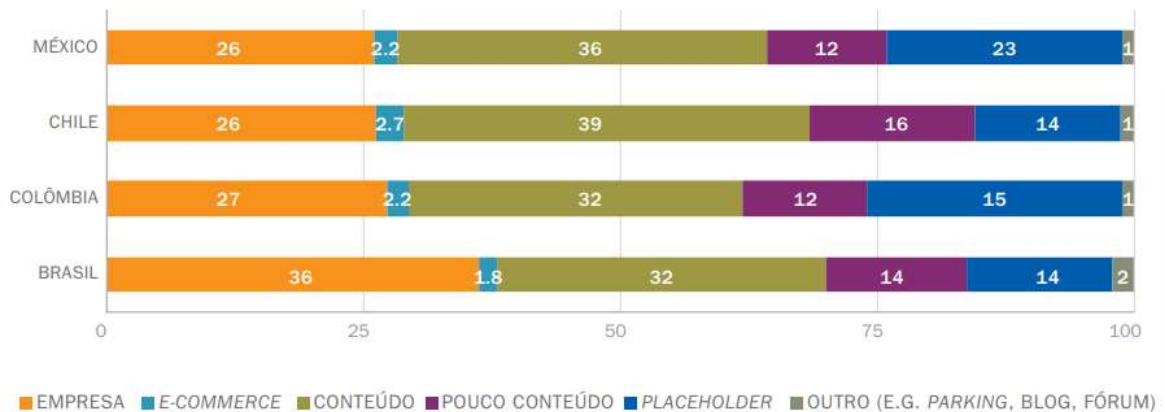


Fonte: TIC-Empresas 2019

Como vimos acima, sobre a produção de renda online, muitas das relações comerciais são feitas por aplicativos de mensagens e de serviços. Por outro lado, sites específicos de e-commerce representavam em 2019 uma baixíssima porcentagem em relação às outras plataformas, como se segue.

GRÁFICO 33.

Distribuição de tipos de website para quatro países da América Latina (%)



Fonte: TIC-Empresas 2019

No entanto, em termos de crescimento, o e-commerce no Brasil passou de um faturamento de R\$16,88 bi em 2010 para, estima-se, R\$81,29 bi em 2019, como se observa na Tabela 5.

TABELA 5.

Crescimento do E-commerce brasileiro entre 2010-2019

Ano	Faturamento (em bilhões de reais)	Crescimento ano a ano	Tíquete médio (em reais)	Pedidos (milhões)
2010	16,88	34%	370	45.622
2011	21,44	27%	363	59.063
2012	25,50	19%	344	74.128
2013	31,11	22%	333	93.423
2014	39,50	27%	330	119.697
2015	48,19	22%	310	155.452
2016	53,49	11%	298	179.500
2017	59,91	12%	394	203.775
2018	68,89	15%	299	230.422
2019*	81,29	18%	301	270.092

Fonte: TIC-Empresas 2019

Sobre a participação de Marketplaces e Microempresas no E-Commerce o crescimento foi de 18 mil lojas em 2010 para, estima-se, 87 mil em 2019.

TABELA 6.

Crescimento da participação de marketplaces e microempresas no E-commerce brasileiro

Ano	Share dos marketplaces	Share das PME	Lojas virtuais ativas
2010	10%	8%	18.000
2011	11%	12%	23.000
2012	12%	13%	30.000
2013	15%	16%	35.000
2014	17%	18%	45.000
2015	19%	21%	54.000
2016	21%	22%	65.000
2017	24%	25%	71.000
2018	31%	28%	78.000
2019	35%	29%	87.000

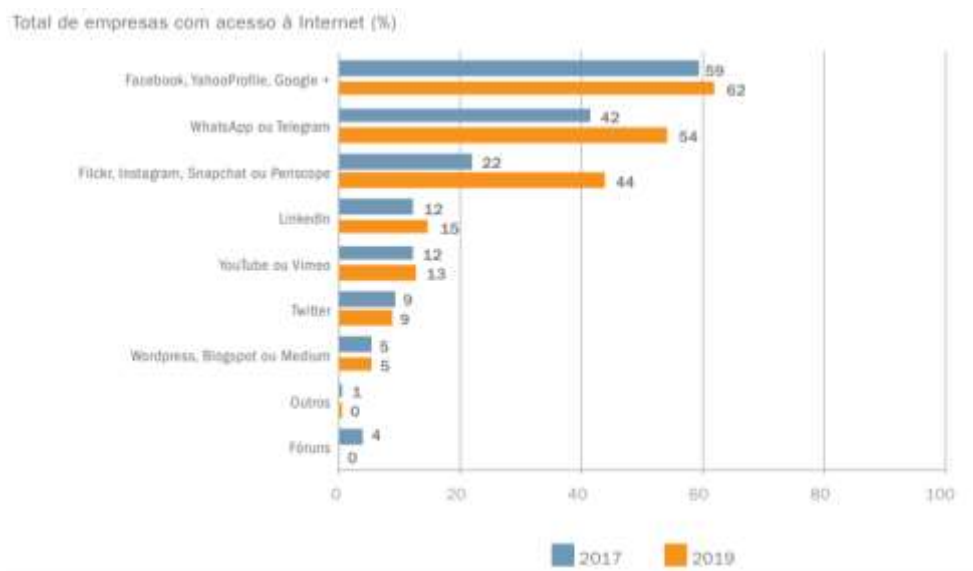
Fonte: TIC-Empresas 2019

Outras informações importantes para análise da Economia Digital produzida pela pesquisa TIC-Empresas 2019 são que: os gastos e investimentos em Tecnologias da Informação subiram nos setores de serviço entre 2017 e 2018 (atingindo 11,2% em 2018), da indústria (com 4,8% em 2018) e no comércio (3,7% em 2018). O tipo de acesso à internet pelas empresas também mudou, em 2015 a maioria delas (70%) usava conexão por via telefônica, em 2019 67% já utilizava conexão por fibra óptica. A publicidade empresarial nas redes também aumentou entre 2017 e 2019, com destaque para Flickr, Instagram, Snapchat e

Periscope que passou, nesse período, de 22% para 42% e, também, nos aplicativos de mensagens Telegram e Whatsapp de 42% para 54%, como se observa no gráfico abaixo.

GRÁFICO 34.

Empresas que possuem perfil ou conta própria em alguma rede social on-line, por tipo de rede social (2017-2019)



Fonte: TIC-Empresas 2019

Ainda no que diz respeito às características das empresas que pagaram por anúncio na internet em 2019, destacam-se as da região sul (39%) e sudeste (37%), com destaque para o setor de alojamento e alimentação (50%), Informação e Comunicação (46%), seguidas de Artes, Cultura, Esporte e Recreação (44%).

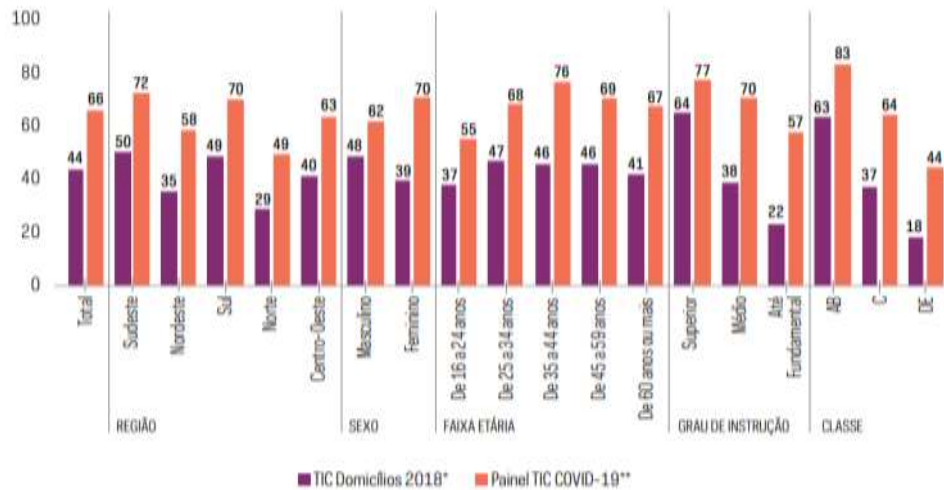
Sobre as empresas que fizeram vendas pela internet em 2019, a pesquisa destaca as seguintes características: 61% das empresas do sul e centro-oeste, 68% do setor da Indústria de transformação, 60% no setor de Comércio de reparação de veículos, 60% também no setor de Informação e Comunicação. Em relação aos tipos de canais utilizados para venda online, a Tic-Empresas assinala que expressivos 42% das relações comerciais foram feitas por mensageiros como Whatsapp, Skype ou Messenger, 39% por email e apenas 16% do total por sites próprios das empresas.

Já na Pesquisa TIC-Covid-19 (2020) a atualização dos dados mostra, como já referimos em outros eixos, um aumento do uso de serviços online, de modo geral e com ênfase na opção por compras online. Esse aumento se deu em todas as regiões, faixas etárias e públicos de todas as escolaridades. As mulheres que, na pesquisa TIC-Domicílios 2018 compravam menos online (39%) que os homens (48%), passaram a ser 70% entre os consumidores, ultrapassando homens que compram online (62%). Em relação à diferença de classe, as classes A e B continuam no topo de compras passando de 63% em 2018 para

83% em 2020, por outro lado, houve também aumento significativo de consumo online entre as classes D e E, de 18% em 2018 para 44% em 2020. O gráfico 35 abaixo detalha esses dados.

GRÁFICO 35.

Compra de produtos ou serviços pela internet

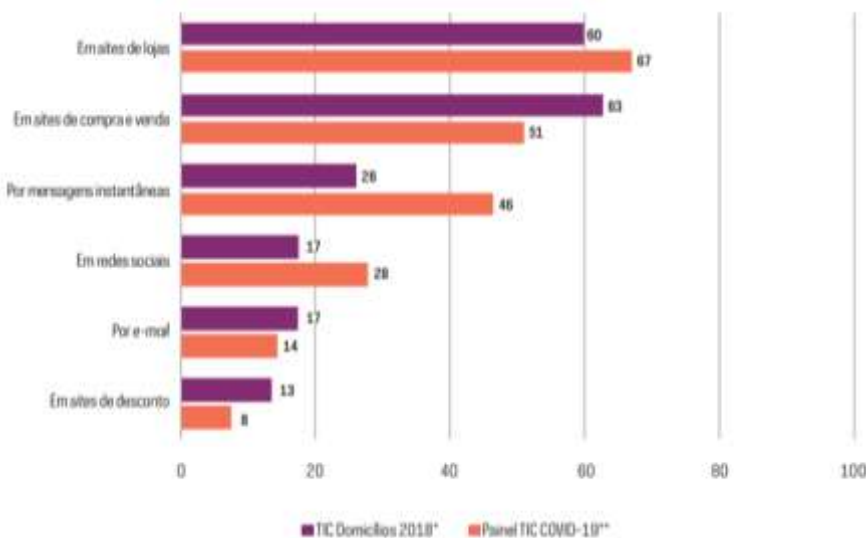


*Usuários de internet com 16 anos ou mais (%)
 Fonte: Painel TIC Covid-19.

Chama atenção também, que as compras feitas via mensagens instantâneas aumentaram de 26% em 2018 para 46% em 2020.

GRÁFICO 36.

Cana de compra pela internet (%)

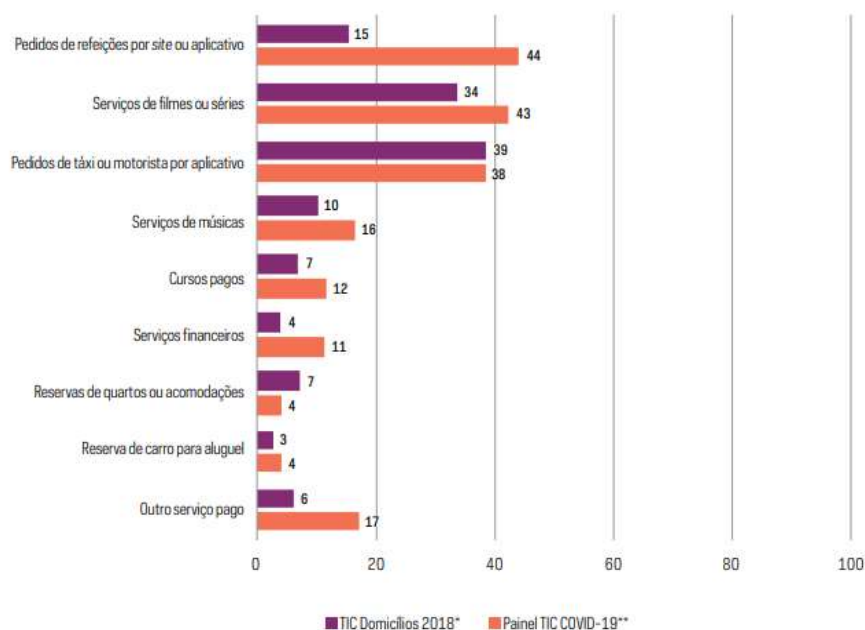


*Usuários de internet com 16 anos ou mais (%)
 Fonte: Painel TIC Covid-19.

No contexto pandêmico aumentou também a procura por serviços de alimentação, entretenimento e educação online. Os pedidos de alimentação passaram de 15% em 2018 para 44% em 2020; os serviços de filmes e séries subiram de 34% em 2018 para 43% em 2020; os serviços de música passaram de 10% em 2018 para 16% em 2020 e os serviços financeiros passaram de 6% em 2018 para 11% em 2020. O gráfico abaixo detalha o aumento nesses setores.

GRÁFICO 37.

Tipo de serviço realizado pela internet



*Usuários de internet com 16 anos ou mais (%)
 Fonte: Painel TIC Covid-19.

Outro setor da economia digital que tem proeminência mundial e está crescendo no Brasil é o da criação de jogos. Muitas empresas e desenvolvedores nesse setor ainda estão em regularização, entre 2014 e 2018 houve um alto aumento de institucionalização das empresas desenvolvedoras de jogos, em especial na região sudeste, como mostra a Figura 17.

FIGURA 17.

Comparação da quantidade de empresas desenvolvedoras formalizadas por região - 2014-2018

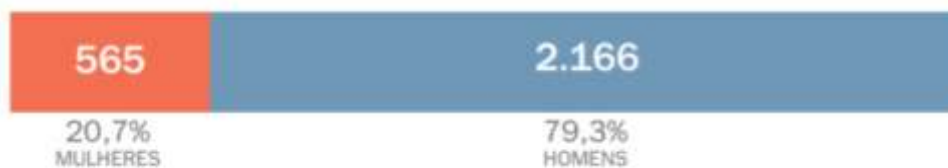


Fonte: TIC-Empresas 2019

Por outro lado, há uma diferença radical entre o protagonismo entre os gêneros nesse setor, assim como apontamos no eixo de Educação e Capacitação Profissional, no qual observamos que a área da produção tecnológica é ainda bastante masculina.

FIGURA 18.

Distribuição de colaboradores por gênero nas desenvolvedoras



Fonte: TIC-Empresas 2019

F1. Economia Baseada em Dados

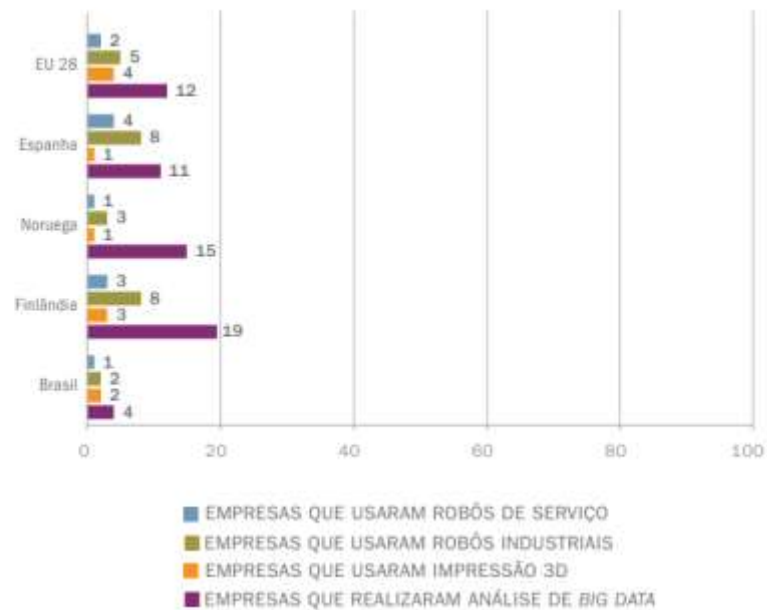
A E-Digital aponta uma característica que é única dos dados e que se relaciona em profundidade com sua potência para criação de valor: a informação (*data*), na definição de Gregory Bateson é "qualquer diferença que num acontecimento posterior faz a diferença", ou seja, ela se multiplica exponencialmente e não corre o risco de escassez. Nesse sentido, a reutilização dos dados só aumenta seu valor. Decorre daí a criação contingente de sempre novos mecanismos de aprimoramento, de tratamento, da distribuição e da elaboração das informações para impulsionar a competitividade econômica.

A análise de Big Data tornou-se então uma atividade fundamental para a economia, uma vez que é capaz de observar o público consumidor minuciosamente e direcionar os esforços de alcance na sua direção. No entanto, a pesquisa TIC-Empresas (2019) aponta que no Brasil apenas 4% das empresas realizavam esse tipo de atividade, como mostra o Gráfico 38.

GRÁFICO 38.

Empresas, por uso de novas tecnologias – Brasil (2019) e países europeus (2018)

EMPRESAS, POR USO DE NOVAS TECNOLOGIAS – BRASIL (2019) E PAÍSES EUROPEUS (2018)
Total sobre o número de empresas que usam computador (%)



Fonte: Tic-Empresas

Assim, em comparação aos países líderes no uso de novas tecnologias, com ênfase na análise de big data, o Brasil estava, em 2019, muito aquém das expectativas. Atualmente (2021), segundo o Data Center Map, existem 67 data centers no Brasil, distribuídos em 22 áreas, como mostra a Figura 19.

FIGURA 19.

Mapa de Data Centers no Brasil



Fonte: Data Center Map

Destaca-se a região Sudeste, com ênfase em São Paulo (com 27), Rio de Janeiro (com 9) e Porto Alegre (com 4) como cidades sede de data centers⁴⁷. Ainda segundo o Data Center Map, no cenário global, destaca-se os E.U.A. que detém o maior conglomerado de Data Centers (1827) com destaque para os cinco maiores do mundo, segundo a classificação Tier da UpTime Institute, que são: o Lakeside Technology Center, Google, Apple, Microsoft e Facebook. Na América Latina, o Brasil é o país com mais Data Centers, seguido da Argentina e Chile, ambos com 14 Data Centers cada.

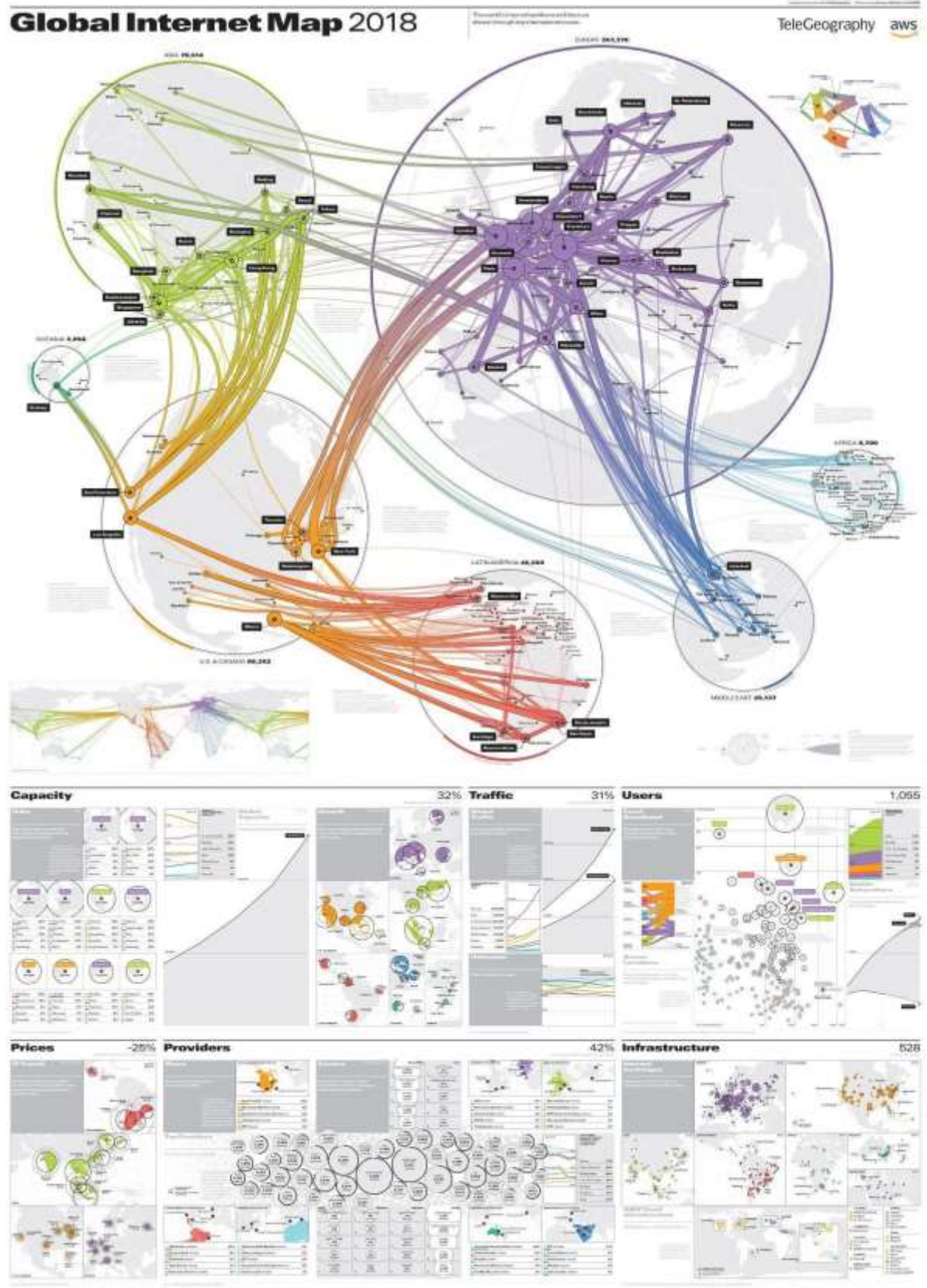
Segundo a Pesquisa da TeleGeography⁴⁸ sobre o aumento de tráfego de dados pelo mundo, a pandemia e o crescente uso do ambiente digital pela sociedade mundial é um fenômeno único que deve continuar se auto catalisando. Segundo a pesquisa, o tráfego de rede móvel cresceu 50% entre o terceiro semestre de 2019 e o mesmo período de 2020. Com a necessidade do trabalho remoto, a pesquisa identificou que até o começo do ano de 2020, a videochamada era um serviço bastante menos usado que outros, do qual lançavam mão, semanalmente, 35% dos adultos em até 12 meses antes da pandemia. Em maio de 2021, o número havia subido para 71% de usuários adultos usando o serviço semanalmente, e 38% diariamente.

O mapa abaixo, produzido pela TeleGeography, mostra o fluxo mundial de dados. Especificamente sobre a América Latina, o mapa mostra que temos 15% da parcela de capacidade inter-regional e 79% de usuários de banda larga. Em relação às empresas provedoras de internet, entre 2014 e 2018, destacam-se na América Latina, a Telefônica (com 10%), CenturyLink (com 9%) e Embratel (com 5%).

⁴⁷ Fonte: <https://www.datacentermap.com/brazil/>

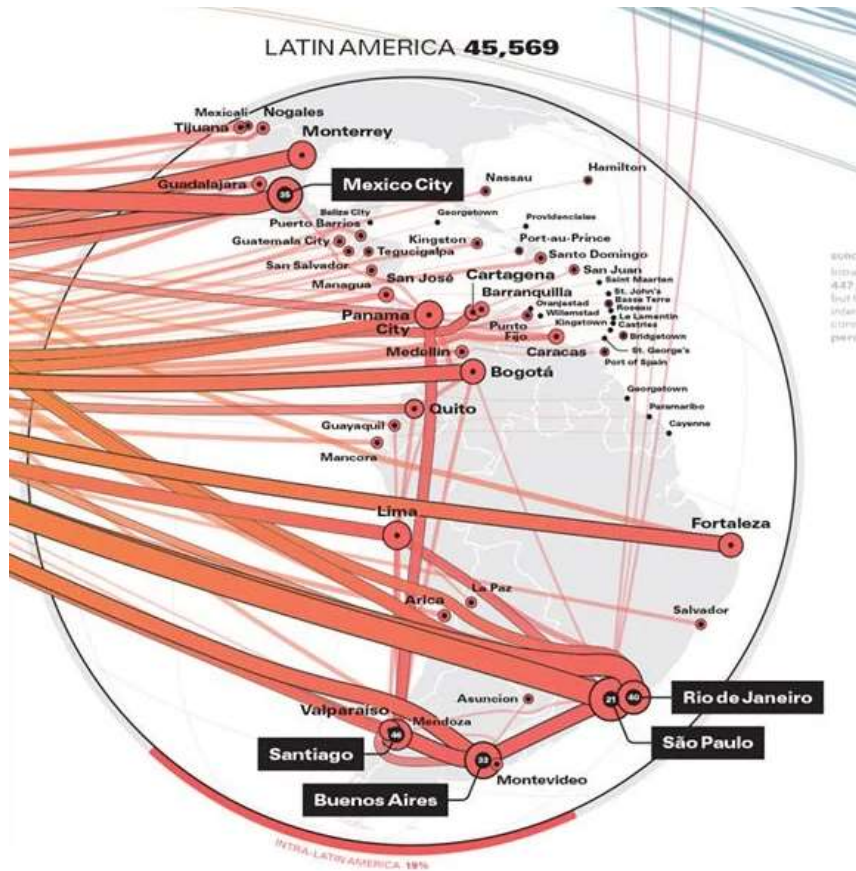
⁴⁸ Fonte: <https://www2.telegeography.com/network-impact>

FIGURA 20.
Mapa global de fluxo de dados



Fonte: TeleGeography

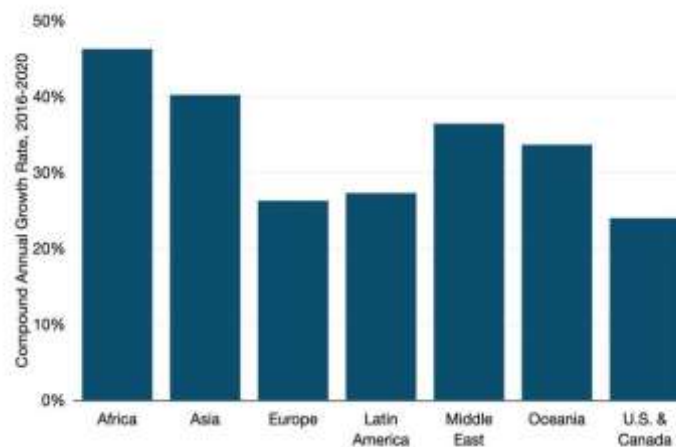
FIGURA 21.
Fluxo de dados na América Latina



Fonte: TeleGeography

Em comparação com os outros continentes, a América Latina encontra-se em uma posição mediana, como mostra o gráfico, com crescimento de quase 30% no tráfego de dados entre 2016 e 2020:

GRÁFICO 39.
Crescimento do fluxo de dados de todos os continentes entre 2016-2020



Fonte: TeleGeography

Vale ressaltar que o crescimento relaciona-se com a crescente demanda, assim localidades que já possuíam boa infraestrutura de cabeamento e acesso à internet tendem a crescer menos com o passar do tempo. Isso justifica o fato de África, Ásia e Oriente Médio encontrarem-se nas primeiras posições de crescimento no período de 2016 a 2020.

F2. Um Mundo de Dispositivos Conectados

A Internet das Coisas (ou Internet of Things, IoT) pode ser definida como a tecnologia já presente, mas que deve revolucionar o modo como a sociedade digital se organizará no futuro próximo. São redes nas quais objetos físicos são incorporados a softwares, sensores e outras tecnologias de modo a conectar e permitir troca de dados com outros dispositivos e com a internet. Tais dispositivos variam de carros, a equipamentos domésticos, a dispositivos de governança e economia, assim como podem ser também ferramentas industriais altamente sofisticadas que podem impulsionar a produção em todos os setores.

No Brasil, espera-se que com a chegada do 5G esse modelo digital expanda-se para muitos âmbitos sociais. Em 2019, o Decreto nº 9.854, de 25 de junho de 2019 que instituiu o Plano Nacional de Internet das Coisas e dispôs sobre a Câmara de Gestão e Acompanhamento do Desenvolvimento de Sistemas de Comunicação Máquina a Máquina e Internet das Coisas⁴⁹.

O Plano de IoT contempla 43% das metas ODS, tais como a meta 2.4: até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes que aumentem a produção; a meta 3.4, qual seja: a de até 2030 reduzir em um terço das mortes prematuras por doenças não transmissíveis via prevenção e tratamento e; meta 7.3: que propõe até 2030 dobrar a taxa global de melhoria da eficiência energética.

O Plano de IoT foca em quatro principais objetos para a inovação ancorada na Internet das coisas: as cidades, a saúde, o agronegócio e a indústria. Nas cidades a proposta tem por objetivos: i) reduzir os tempos de deslocamento, considerando diferentes modalidades de veículos e aumentar o interesse no transporte público; ii) aumentar a capacidade de vigilância e monitoramento com vistas na segurança pública e; iii) reduzir o desperdício de energia criando uma rede de iluminação pública com soluções inteligentes baseadas na IoT. Na figura abaixo é possível observar essas e outras possibilidades objetivas para o melhoramento das cidades pela IoT.

FIGURA 22.

Exemplos de aplicação de IoT nas cidades

⁴⁹ Fonte: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/ArquivosInternetDasCoisas/d9854.pdf>



Fonte: BNDES 2018

Para a saúde, o plano de IoT tem por objetivos principais: i) melhorar os custos e a efetividade dos tratamentos; ii) promover diagnóstico descentralizado; e iii) monitorar o uso de recursos e insumos a nível nacional de forma a melhorar a eficiência de gestão.

Para o setor rural, o Plano de IoT tem por objetivos principais: i) aprimorar o monitoramento meteorológico e do solo para aumento da produtividade; ii) dar ênfase na gestão do desempenho das máquinas e; iii) aprimorar a segurança sanitária com maior monitoramento da saúde dos animais.

A Internet das Coisas deverá promover uma aceleração da economia, prevista pelo BNDES em 2018, de US\$50 a US\$200 bilhões, com ênfase no setor da indústria e das cidades. O principal objetivo do Plano de IoT é, portanto, acelerar a implantação desses sistemas com vistas ao desenvolvimento econômico lucrativo e, ao mesmo tempo, sustentável em termos energéticos. Além de fortalecer a produção nacional e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos.

Segundo a McKinsey Global Institute⁵⁰, a implantação de IoT para cidades inteligentes pode melhorar a qualidade de vida em vários aspectos, como: em até 20% o consumo de água, entre 10% a 20% os problemas com resíduos não recicláveis, entre 8% a 15% os problemas de saúde, entre 15% e 20% o tempo de deslocamento pelo transporte público, entre 30% e 40% os problemas de violência urbana e entre 20% a 30% as resposta a chamados de emergência.

⁵⁰ Fonte: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/internet-of-things/our-insights>

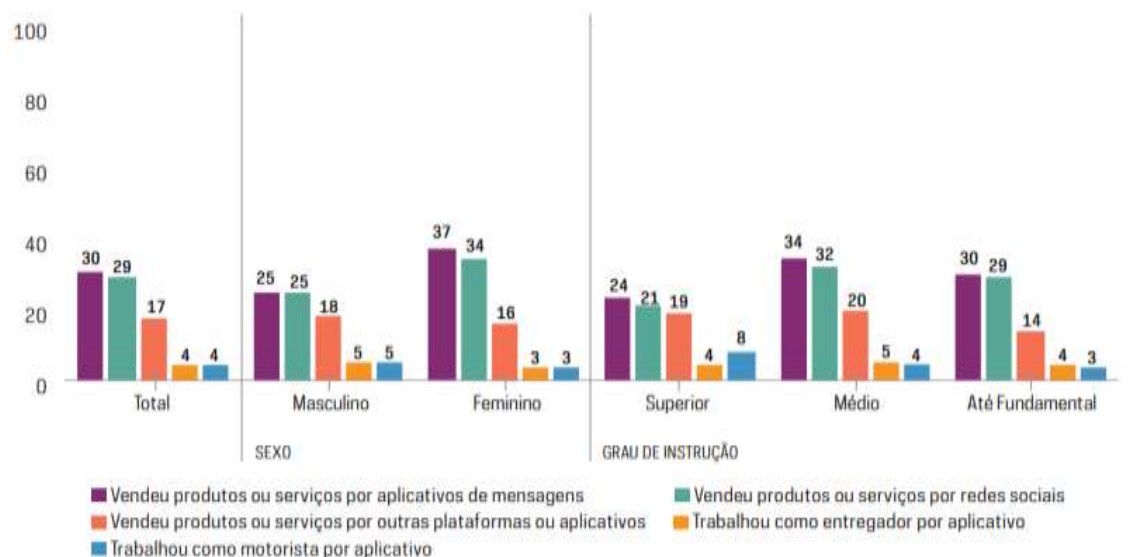
F3. Novos Modelos de Negócio

O ambiente digital promove, em sua contínua transformação, sempre novos ambientes de negócios. Vimos exaustivamente nos dados acima o quanto o aumento do uso de plataformas digitais durante a pandemia de covid-19 levou a catalisação da economia digital e do comércio eletrônico de modo geral. Alguns destaques do Painel TIC-Covid 19 para o aumento de comércio para aplicativos são: aumentou de 18% em 2018 para 44% em 2020 a compra de refeições por aplicativo, o uso de aplicativos de mensagens para compras de produtos e serviços aumentou de 26% em 2018 para 46% em 2020, 66% (em 2020) fizeram compras de produtos e serviços pela internet, 43% pagaram por serviços de filmes ou séries na internet, 30% dos que trabalharam durante a pandemia fizeram vendas de serviços e produtos por aplicativos de mensagens. Ainda segundo a pesquisa, entre jovens de 16 e 24 anos, “cerca de um terço realizou vendas de bens e serviços por aplicativos (37%) e redes sociais (32%), sendo que a maioria (71%) começou a atividade justamente durante o período da pandemia”⁵¹.

No que diz respeito à geração de renda por usuários da internet através de diversas plataformas, a pesquisa TIC Covid-19 identificou as seguintes características que já elaboramos, mas é relevante lembrar aqui.

GRÁFICO 40.

Usuários de internet que realizaram atividades de trabalho e geração de renda por meio da internet, por sexo e grau de instrução



*Usuários de internet com 16 anos ou mais que trabalharam pelo menos uma hora durante a pandemia (%)
 Fonte: TIC-Empresas 2019.

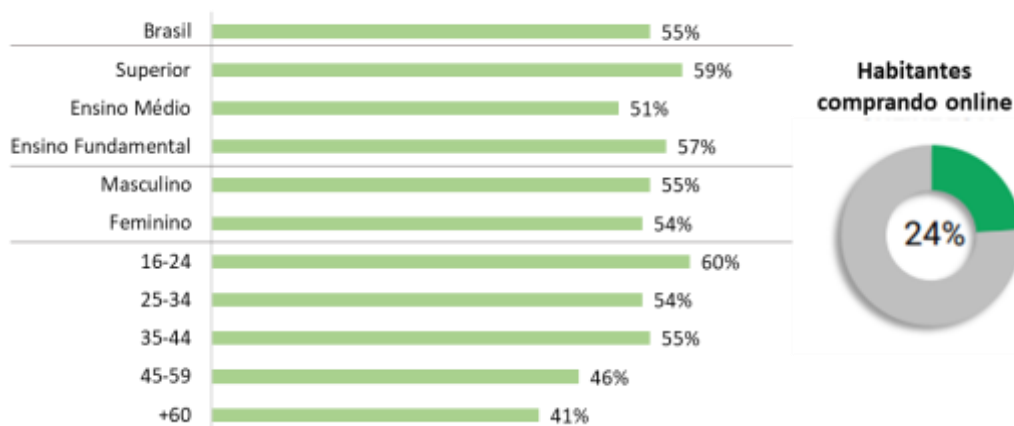
⁵¹ Fonte: TIC Covid-19, p.94, 2021.

Poucas dessas relações comerciais estão regulamentadas ou institucionalizadas. Como é um processo crescente, particularmente decorrente do contexto pandêmico, vale chamar atenção para como isso deve se desenvolver daqui pra frente e de que forma esse tipo de geração de renda pode impactar na economia digital nacional.

O E-Commerce tem crescido no mundo todo, inclusive aqui. Em comparação com outros países, a pesquisa Covid-19 and E-Commerce (2020) UNCTAD, os consumidores brasileiros com menos de 45 anos estão impulsionando o mercado online, como mostra o Gráfico 41.

GRÁFICO 41.

Consumidores brasileiros de até 45 anos estão acelerando compras online no Brasil

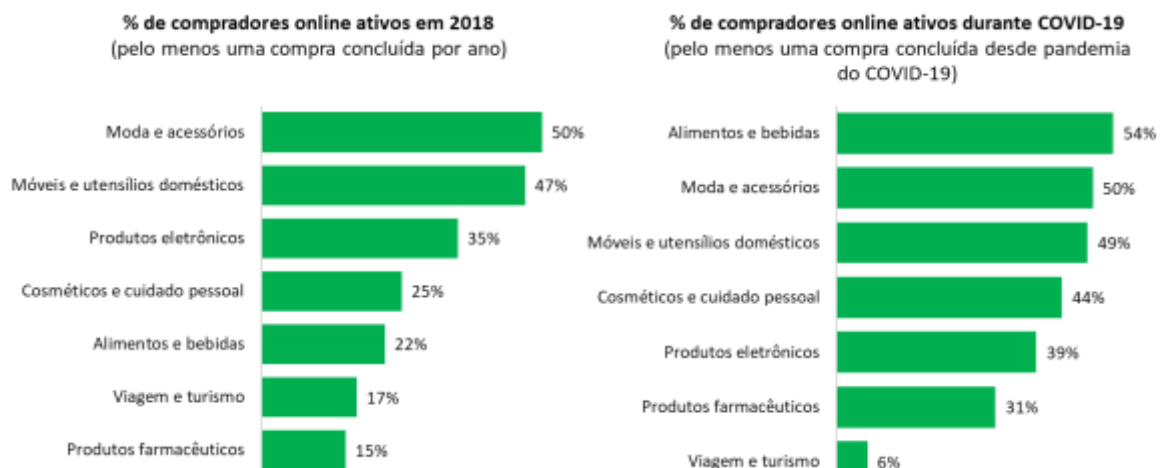


*Desde a pandemia do COVID-19, eu estou comprando mais online do que antes.
 Fonte: Relatório Covid-19 and E-Commerce (2020) UNCTAD.

Em comparação com 2018, o comércio eletrônico no Brasil cresceu em todas as categorias de produtos, como se segue.

GRÁFICO 42.

Produtos da moda foram a categoria de compra online mais frequente no Brasil em 2018, alimentos durante covid-19



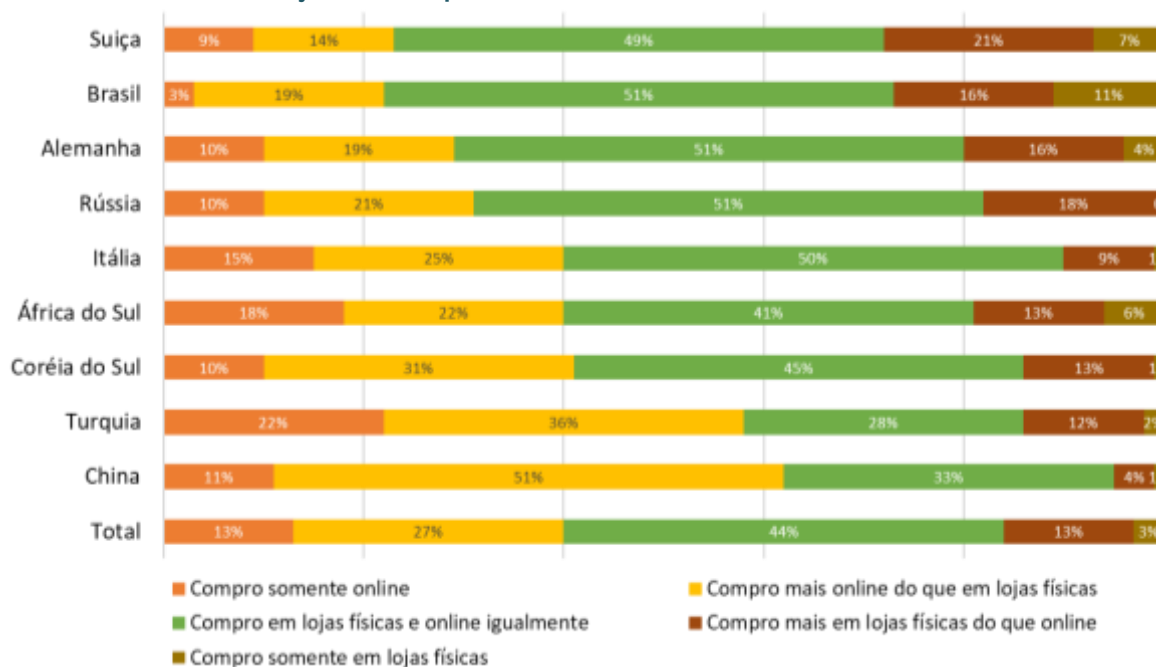
Fonte: Relatório Covid-19 and E-Commerce (2020) UNCTAD.

Enquanto em 2018, itens de moda eram os mais comprados online, durante a pandemia a alimentação passou a ser prioridade. Muito provavelmente por conta da necessidade do isolamento social. Itens de moda, no entanto, mantiveram a mesma colocação (com 50%), seguidos de móveis e produtos domésticos (49%), cosméticos e cuidados pessoais (49%), consumo eletrônico e TICs (39%), Produtos farmacêuticos e de saúde (31%) e por fim, Viagem e Turismo, sendo o único a diminuir bastante, para 6%, mais uma vez em contingência com a pandemia de covid-19.

Em relação à expectativa pós-pandemia dos consumidores, em comparação com outros países, o Brasil apresenta alguma potência para continuidade do consumo online junto do consumo em lojas físicas, como mostra o Gráfico 43.

GRÁFICO 43.

Consumo online e em lojas físicas – países selecionados



Fonte: Relatório Covid-19 and E-Commerce (2020) UNCTAD

Há de se considerar que mesmo voltando à normalidade das compras presenciais, é possível continuar estimulando o mercado online fomentando novos hábitos nos consumidores, garantindo a segurança das empresas e cidadãos e criando novos nichos de mercado.

Outro setor inovador na economia digital é o ecossistema de startups, empresas que geralmente emergem de um grupo de pessoas com ideias de negócios inovadoras em condições incertas, ou seja, que implicam alto risco de investimento, mas cujo retorno pode ser também escalável.

No Brasil, segundo a StartupBase⁵², existem hoje 13.717 startups. O estado de São Paulo lidera o ranking em quantidade de startups com 4.022 unidades, e o município de São Paulo com 2.770 unidades. O mapa abaixo mostra a distribuição de Startups pelo Brasil.

FIGURA 23.

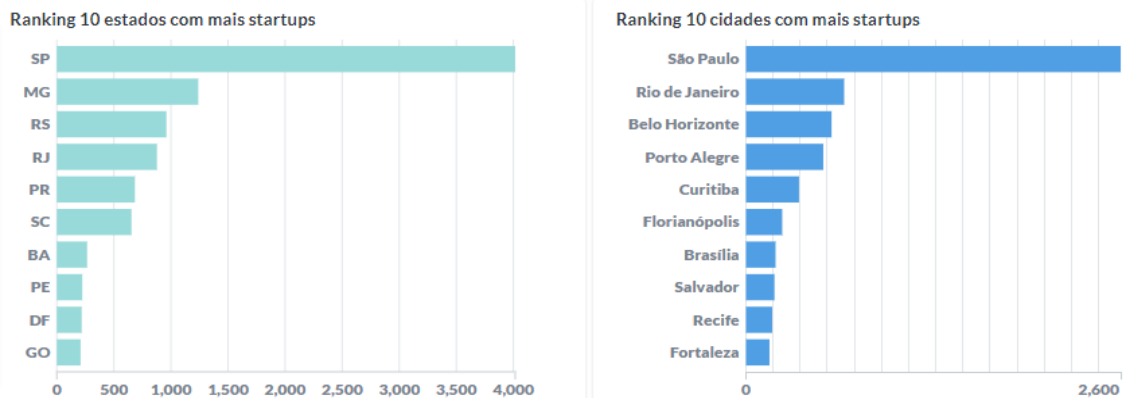
Mapa das Startups por região



Fonte: StartupBase

GRÁFICO 44.

Ranking de Startups por Estado e Municípios



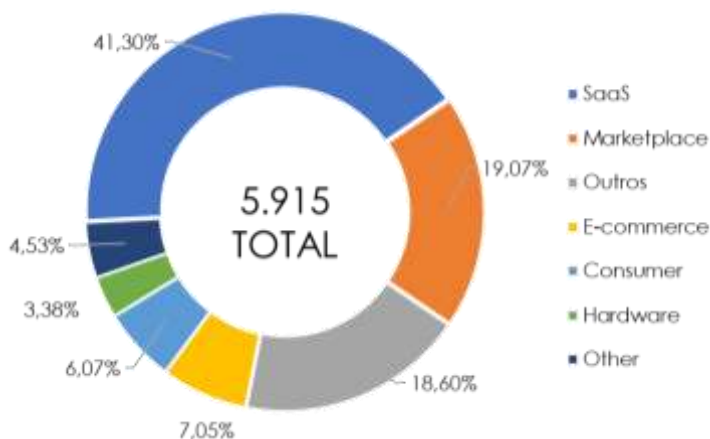
Fonte: StartupBase

Em relação ao mercado de atuação, a maioria das Startups estão na área da Educação (com 8,77%). Sobre o modelo de negócio, a maioria é de SaaS (software como serviço) com 41,30%, seguido de Marketplace com 19,07% das Startups, como destaca o Gráfico 45.

GRÁFICO 45.

Startups por modelo de negócio

⁵² Fonte: <https://startupbase.com.br/home/stats>



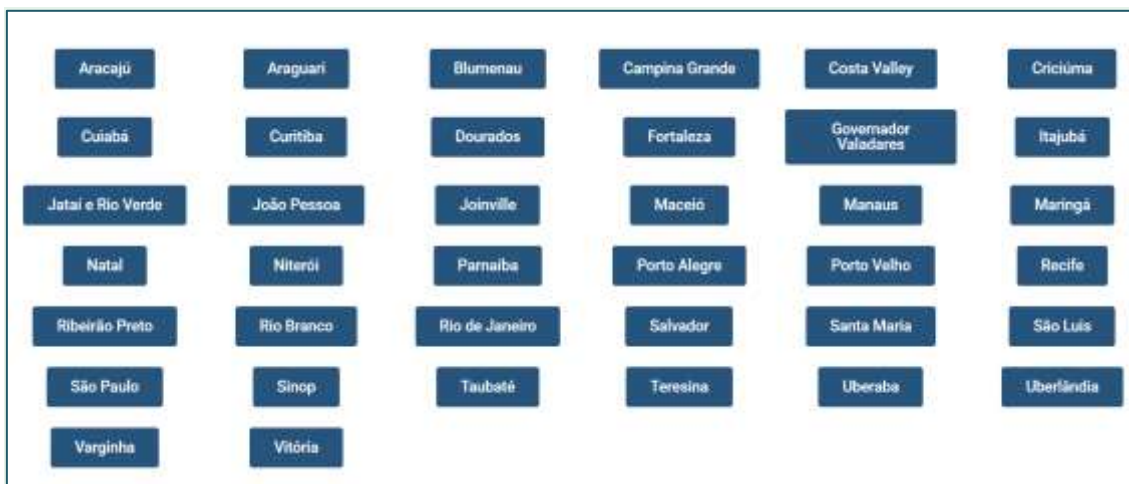
Fonte: StartupBase

O fomento à criação e sobrevivência de startups de iniciativa nacional é altamente relevante para prospecção da economia digital no Brasil. Startups, por serem empreendimentos de risco, tem um alto índice de mortalidade. O Programa Startup Brasil⁵³, do Ministério da Ciência e Tecnologia, foi criado para mitigar esse problema. Uma vez que, as startups são promissoras na criação de inovação nos setores digital e tecnológico. O Programa apoia atualmente 229 startups, em 17 estados brasileiros. No entanto, dado o alto volume de criação e mortalidade, há indício de que é preciso ampliar o alcance não apenas desse programa, mas de uma visão que promova esse ecossistema de forma rentável para a economia nacional.

Outra forma de apoio às startups é a criação de ecossistemas de inovação. Conforme disposto no item B, os arranjos produtivos, de fomento e de aceleração para empresas de base tecnológica dependem de uma complexa teia que envolve setor público e setor privado. A Associação Brasileira de Startups promoveu o mapeamento e diagnóstico das comunidades brasileiras vinculadas ao tema e levantou seis pontos fundamentais para a sustentabilidade de um ecossistema de inovação. A construção de uma cultura de inovação bem definida, a capacitação e retenção de profissionais, a estrutura de suporte e infraestrutura, o ambiente regulatório favorável, o acesso à financiamentos justos, o acesso à mercados.

FIGURA 24.
Startups brasileiras com índice de sustentabilidade

⁵³ Fonte: <http://www.startupbrasil.org.br/>



Fonte: Abstartups - diagnóstico das comunidades

A parte fundamental de inserir as startups em comunidades é a criação de um ambiente de cooperação entre as próprias empresas, seja intersetorial, seja intrasetorial. Além disso, a construção conjunta de projetos pode abrir acessos à editais de fomento, investidores anjo ou até mesmo o compartilhamento de espaços de trabalho. Dado que a maioria das startups funciona com baixo orçamento.

O papel das aceleradoras também trabalha para que a sustentabilidade ocorra logo que o tempo de lançamento do produto desenvolvido é catalisado. Após incubar o projeto e desenvolver um mínimo produto viável é necessário ter investimentos e mentoria para se colocar e permanecer no mercado. Arcentales (2021), aponta também para que a setorização do processo de aceleração melhora a possibilidade de sobrevivência do empreendimento. Enquanto o processo de criação se beneficia por contatos intersetoriais, o processo de aceleração é catalisado por concentrar os investimentos em um único setor.

De acordo com os dados levantados, notamos um avanço significativo em novos modelos de negócio. Seja por meio da transformação digital das próprias empresas - comércios físicos que iniciam e-commerces, por exemplo. Seja pelo crescimento da indústria de entretenimento - como a indústria de desenvolvimento de jogos. Seja pelo ecossistema de startups que vem se consolidando como vetor de inovação no Brasil.

Do ponto de vista das políticas públicas notou-se aumento de interesse e de programas em diversos ministérios que buscam fomentar os arranjos concernentes à transformação digital. Desde o INI/MCTI até o MRE, há programas voltados à todas as etapas da cadeia de valor dos modelos de negócios digitais.

G. Transformação Digital: Cidadania e Governo

Objetivo: Tornar o governo mais dinâmico, mais próximo da população e mais eficiente para resolver problemas e facilitar a vida do cidadão.

Neste eixo, a E-Digital aponta a necessidade de uma digitalização do Estado no que diz respeito à facilitação de acesso aos direitos, à participação política, aos serviços burocráticos e à integralização segura dos dados dos cidadãos. Não se trata apenas de disseminar redes de informação e serviços públicos, mas de criar um sistema amplo que acople também os governos de estados e municípios em um sistema que possa articular de modo eficaz as demandas em plano nacional e regional. A segurança e o uso dos dados recolhidos são tópicos de extrema relevância, uma vez que os cidadãos precisam ser protegidos e ter sua privacidade garantida e, ao mesmo tempo, o gerenciamento adequado dos dados pode facilitar a oferta de serviços mais ágeis, a criação de políticas públicas e, substancialmente, reduzir custos em tempo e dinheiro público.

Em 2020 foram postos em execução os planos de Transformação Digital resultantes da Estratégia de Governo Digital⁵⁴, pelo decreto nº10.332 de 28 de abril de 2020, que estabelece as diretrizes, os princípios e os focos de ação para dar andamento à plena digitalização do Estado e seus serviços. A Estratégia de Governo Digital (2020-2022) está organizada em 6 princípios, 18 objetivos e 58 iniciativas, as quais direcionam a transformação digital do governo por meio do uso de tecnologias digitais. Os princípios da EGD são: Um governo centrado no cidadão; Um governo integrado; Um governo inteligente; Um governo confiável; Um governo transparente e aberto; e Um governo eficiente.

Segundo dados do Governo Digital, 89% das ações previstas nos Planos de Transformação Digital já foram entregues, considerando a vigência do plano de 2020 a 2022. Dentre as 58 iniciativas da EGD, 32,7% estão concluídas, 62% estão em execução e 5,3% não foram iniciadas. A proposta é oferecer até o fim de 2022 100% dos serviços dos serviços da União de forma online, dando celeridade a mais de 3.000 tipos de serviços. Trata-se, principalmente, de simplificar processos burocráticos, de acesso à informação e cidadania e, ao mesmo tempo, economizar gastos realocando servidores para áreas que demandam mais trabalho humano.

A notável transversalidade das ações entre instituições de diferentes tipos mostra que um Governo Digital precisa ter poder de articulação macroestrutural, assim como precisa integrar dados e serviços. Nesse sentido, foi estabelecido na Estratégia de Governo Digital uma iniciativa que indica a ação de interoperar os sistemas do Governo federal, de forma que, no mínimo, novecentos serviços públicos contem com preenchimento automático de informações, até 2022. Em dezembro de 2021 já eram 600 serviços públicos digitais que já contavam com essa integração.

<https://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.332-de-28-de-abril-de-2020-254430358>

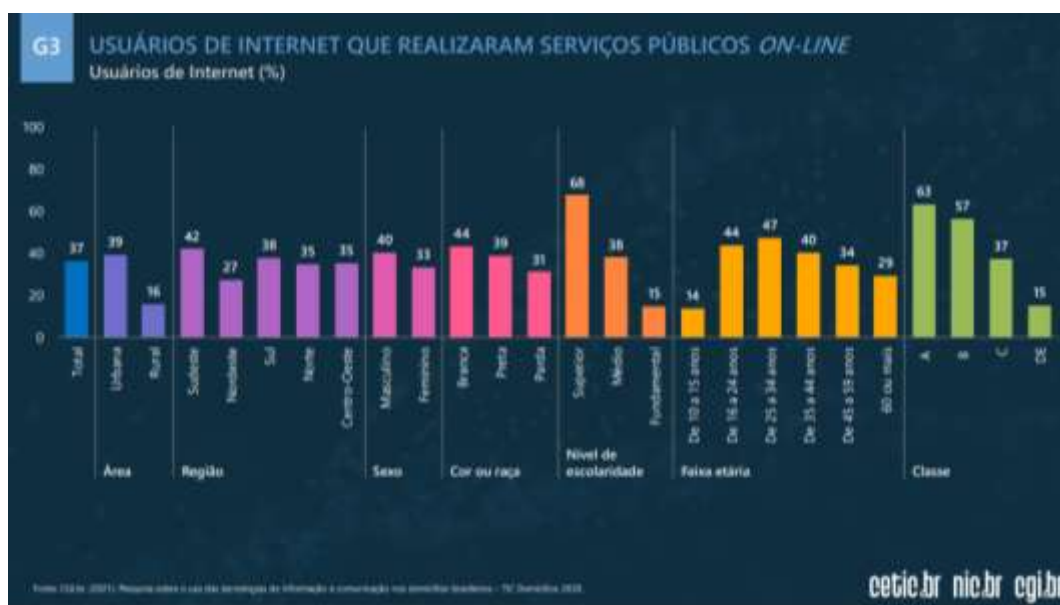
As plataformas disponíveis de Análise de Dados do Governo Federal (GovData) e de Interoperabilidade (ConectaGov) são exemplos contundentes do avanço da digitalização estatal no que diz respeito à transparência, acesso à informação e aos serviços públicos.

Segundo o E-government Development Index da ONU (EGDI), o Brasil tem capital humano alto, faltando-lhe para o desenvolvimento de Governo Digital apenas uma atenção especial à infraestrutura. No levantamento de 2020, o Brasil passou seu índice EGDI de alto para muito alto, sinalizando sua potência de desenvolvimento neste sentido. Nas Américas, o Brasil encontra-se agora em 6º lugar no ranking, atrás apenas dos Estados Unidos, Uruguai, Canadá, Argentina e Chile, respectivamente. Em relação a e-Participação, o Brasil também destacou-se em 8º lugar entre os países de nível EPI muito alto.

Na classificação geral o Brasil se encontra na 54ª posição entre todos os países membros, com índice de capital humano de 0,7803. Em relação ao índice de dados de governo aberto, o Brasil bateu expressivos 1.000, isto é, o indicador máximo. A relevância do Governo Digital emergiu também na pesquisa TIC Domicílios 2020, feita durante a pandemia de covid-19 com metodologia adaptada que apontou um aumento exponencial na procura por serviços públicos online (aumento de 14 p.p.) e na realização de serviços públicos online (aumento de 9 p.p.) com 37% do total de acessos e buscas por tipo de serviço, na seguinte proporção.

GRÁFICO 46.

Usuários de internet que realizaram serviços públicos online



Fonte: NIC.br

O Gráfico 46 destaca, no entanto, que a maior procura vem ainda dos mais escolarizados e das classes mais altas.

Em relação aos territórios federativos, a Associação Brasileira de Entidades Estaduais de TIC (Abep-TIC) realizou uma pesquisa neste ano de 2021 apontando o novo ranking entre

governos estaduais e distrital no que diz respeito à oferta de serviços digitais e à regulamentação sobre modernização para oferta de serviços públicos. Rio Grande do Sul, Bahia e Paraná foram os primeiros colocados no primeiro quesito, enquanto Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Minas Gerais foram destaques em termos de regulamentação. Nota-se, no entanto, que no quesito oferta de serviços digitais nenhum estado apresentou-se no nível ruim e, em relação à regulamentação sobre a modernização de oferta de serviços, 3 dos que responderam à pesquisa se mostraram ruins, são eles: Maranhão, Tocantins e Sergipe.

Por fim, a pesquisa TIC - Governo Eletrônico 2019 é outra pesquisa que trouxe dados interessantes, principalmente para reflexão da necessária articulação entre as entidades governamentais de todos os âmbitos com outras instituições públicas e privadas, uma vez que nesta pesquisa evidencia-se o fato de que a aparelhagem em termos de acesso e equipamentos é plena (100%) em todo território nas instituições públicas. Segundo a pesquisa:

- Em 2019, a fibra óptica se consolidou como a forma mais citada de conexão à Internet tanto por órgãos públicos federais e estaduais (94%) quanto prefeituras (73%). A proporção de prefeituras com este tipo de conexão em municípios com até 10 mil habitantes passou de 32%, em 2017, para 63%, em 2019. Entre os municípios com mais de 10 mil até 100 mil habitantes, subiu de 52% para 79%.
- Ainda é reduzida a adoção de ferramentas de atendimento ao cidadão em tempo real pela Internet. Menos de 10% dos websites de órgãos federais e estaduais disponibilizaram atendimento em tempo real, seja por atendentes em chats (6%), seja por meio de chatbots ou assistentes virtuais (7%). Entre as prefeituras, 13% tinham atendimento com chats em seu website e 16% nas contas em redes sociais.
- Duas a cada dez prefeituras (21%) possuíam centro de operações para situações como trânsito, segurança ou emergências. Entre as prefeituras com centros de operações, as principais áreas de monitoramento foram a segurança pública (86%), o trânsito (73%) e o patrimônio ou prédios públicos municipais (71%).
- Houve um aumento na proporção de órgãos públicos federais e estaduais que contrataram serviços de e-mail em nuvem (de 25%, em 2017, para 36%, em 2019) e software de escritório em nuvem (de 12% para 20%). Entre aqueles órgãos com departamento de TI, 23% realizaram análises de Big Data nos 12 meses anteriores à pesquisa.

Podemos afirmar que o eixo em que mais houve avanços foi o relacionado ao de Governo. A EGD se mostrou bem-sucedida em melhorar o acesso à serviços básicos além do crescimento de projetos que disponibilizam dados sobre as atividades administrativas. Há ainda muitos pontos a serem melhorados em relação à participação cidadã nas tomadas de decisão. Além disso, é necessário avançar na interoperabilidade dos dados

governamentais de forma a produzir um lago de dados que possa servir como fomento à formulação de políticas públicas.

Estado da Arte

A E-Digital trabalhou com visões apuradas para digitalização da sociedade em todas dimensões sociais relevantes, apontando desafios e ações para enfrentá-los. De modo geral, as ações propostas levadas adiante mostraram-se produtoras para o desenvolvimento em diversos aspectos, particularmente da segurança e confiança no ambiente digital.

Por outro lado, nos últimos quatro anos mudanças significativas emergiram na sociedade, especialmente em contingência com a pandemia de covid-19. A demanda de acesso à internet aumentou em todos os âmbitos, uma vez que a necessidade do isolamento social tornou o ambiente virtual o mais seguro para todos os tipos de socializações. Trabalho, comércio, educação e entretenimento, dentre outros âmbitos, transferiram suas operações quase exclusivamente para o ambiente digital. Neste sentido, a E-Digital permitiu de antemão uma resiliência sem a qual a crise poderia ter sido pior. Com a digitalização de diversos setores e políticas de segurança contundentes, foi possível fazer funcionar de forma razoável as socializações fundamentais para dar continuidade ao desenvolvimento nacional.

Um conjunto de medidas institucionais alavancadas anteriormente e a partir da E-Digital foram particularmente relevantes para a resiliência nesse momento de crise: i) a criação da LGPD sob fiscalização da ANPD; ii) a Política Nacional de Infra estruturas Críticas; iii) a Política Nacional de Segurança da Informação; iv) a Estratégia Nacional de Segurança Cibernética; v) a Estratégia de Governo Digital; vi) a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial; vii) a criação do CITDigital; viii) a criação da rede gov.br.

Destaca-se, mais uma vez, que o aumento da demanda por acesso à internet e equipamentos adequados para as mais diversas atividades acelerou o processo de digitalização da sociedade e em muitos âmbitos esses processos parecem irreversíveis, mesmo com a retomada das atividades presenciais. Os dados em educação e comércio, por exemplo, apontam para uma hibridização dessas atividades, que devem prosseguir concomitantemente nos dois modelos: virtual e presencial.

A oferta e procura por serviços públicos e informações relevantes para os cidadãos também concatenaram em soluções que devem ter continuidade para facilitação de procedimentos burocráticos, especialmente em saúde e serviços sociais. Um governo digital ramificado, que possa disponibilizar serviços e políticas desde o centro até os municípios, tornou-se urgente e pode ser o fator de catalisação para maior participação e disponibilização de serviços essenciais. Ao mesmo tempo, a digitalização de processos que dispensam trabalho humano tornaria possível a realocação de servidores para áreas carentes de trabalho, levando ao aprimoramento dos serviços públicos de modo geral.

Assim, considerando que o público da política de transformação digital é toda população, vale ressaltar a necessidade do aprofundamento da formação do público para

o acesso e uso adequado das ferramentas. Não se trata apenas de promover letramento digital - o que é bastante importante -, mas de uma formação continuada que tenha início na escolarização e que se atualize nos âmbitos do trabalho, da economia e da cidadania.

Os dados deslindados acima mostraram que o acesso às redes digitais começa cada vez mais cedo, sendo a população mais jovem a vanguarda tanto do uso quanto das inovações em diversos aspectos. Neste sentido, a realidade contemporânea exige uma atenção especial para segurança e garantias de confiabilidade de modo a mitigar os riscos inerentes que o aumento da complexidade digital representa para a população, particularmente para crianças e jovens. A potência de transformação e inovação, que encaminha a hibridização entre real e virtual, é proporcional aos riscos inerentes a ela. Embora as políticas e legislações tenham avançado, a contenção de riscos precisa ser articulada em tempo real.

Apontamentos importantes decorrentes dos processos sociais e tecnológicos recentes devem ser observados, elencamos aqui alguns que consideramos mais relevantes:

- O aumento da demanda por acesso à internet e equipamentos reflete a necessidade de inclusão, assim a cobertura precisa estender-se plenamente para toda população.
- A formação digital deve ser considerada uma urgência desde o ensino básico, com vistas no mercado de trabalho e cidadania, e deve continuar de acordo com demandas especializadas e atualizada conforme se transformam também as ferramentas de acesso ao digital.
- Os equipamentos públicos de todos os âmbitos governamentais devem prever tanto a segurança dos dados quanto a disponibilização e facilitação de serviços através de suas plataformas, de forma ramificada de modo a garantir segurança e atendimento a toda população.
- A retomada do investimento em ciência e tecnologia é premente, não apenas pela crise política, econômica e sanitária criada pela pandemia, mas porque a recuperação do desenvolvimento nacional depende de inovação interna em todas as áreas.
- Tecnologias atuais em processo de implementação, como robótica, inteligência artificial e IoT, demandam, em especial, formação, pesquisa e produção de diagnósticos claros para garantir o bom uso e a segurança desses recursos no Brasil, além de manter-nos em competitividade.
- A criação de indicadores e produção estatística a respeito dos processos de digitalização tornaram-se ainda mais importantes para uma boa governança e para o impulsionamento econômico.
- A questão da confiança e segurança digital precisa ser gerida em tempo real de acordo com problemas sociais e políticos relevantes, observando a preservação da democracia e participação cidadã, assim como a segurança de dados e do

comércio eletrônico, visto o aumento de ataques cibernéticos já observados neste relatório.

- A proteção dos direitos humanos nas redes precisa ser apurada e executada, tendo em vista o acirramento político no atual contexto.
- Levando em consideração que o aprofundamento da digitalização da sociedade é um fenômeno global, que aproxima econômica e culturalmente as nações, a cooperação internacional precisa ter em vista a segurança de todos (governos, comércio e indivíduos), partilhando princípios que torne o mundo digital um bem comum.
- O incentivo do comércio eletrônico nacional é ainda premente, embora o contexto pandêmico tenha propulsionado o setor. Garantia de segurança e de confiabilidade, tanto para consumidores quanto para comerciantes e prestadores de serviço, é fundamental para continuidade e expansão da economia nesse sentido.
- Regulação e proteção de inovações econômicas, no mercado online ou por Startups, são uma demanda do aumento dessas modalidades nos últimos três anos.

Considerando uma análise por eixos da E-Digital, é importante salientar que houve avanços significativos na infraestrutura e na qualidade da rede de acesso, porém ainda é necessário melhorar as disparidades regionais quanto ao tema. Chamamos especial atenção à necessidade de uso de tecnologias como satélites de baixa órbita, aumento da cobertura de fibra óptica, melhoria de acesso à internet nas escolas e a capilarização da rede móvel nas vias da região norte-nordeste.

O setor de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação necessita de atenção logo que vem perdendo ao longo dos anos suas principais fontes de financiamento. Ainda assim, nota-se que as agências regionais e grandes atores de mercado como as big techs vem investindo massivamente em projetos de PD&I no Brasil. Indicando uma possível inversão nas formas tradicionais de fomento à pesquisa e inovação no país. Chama a atenção, a ausência de algumas indústrias de base ou mesmo de bens de consumo no processo, logo que o setor está sendo fortemente impactado pelas tecnologias digitais e pelas IoT.

A confiança no ambiente digital se mostrou o eixo mais complexo, porém essa não é uma característica exclusivamente brasileira. Em todo o mundo as questões de cibersegurança são consideradas fundamentais para a própria segurança nacional. Destacamos as estratégias de cibersegurança voltadas à defesa e de governança em cibersegurança que avançaram para institucionalização e início de implementação nos últimos anos. Outro destaque do eixo a LGPD que está em vigência há um ano.

Assim como o setor de PD&I, o eixo de educação exige atenção redobrada. Apesar do Programa Escola Conectada ter acelerado o acesso à internet nas escolas públicas. Estão ausentes projetos ou programas que promovam os letramentos digitais e que

promovam um plano de capacitação técnica para transição para a indústria 4.0 e outros setores da economia digital.

Na dimensão internacional encontramos diversas iniciativas que buscam inserir as empresas brasileiras no cenário internacional, assim como a construção de cooperação para a governança de dados vem avançando no âmbito do MRE. No entanto, ainda há um vasto mercado a ser explorado pelas empresas de base tecnológicas brasileiras e um grande potencial de aumento de sua participação no PIB.

Os novos modelos de negócio também foram impulsionados durante a vigência da E-digital. A crise sanitária de 2020 catalisou o processo de adesão de empresas reticentes ao uso de tecnologias digitais, colaborando com a transformação digital no setor. Da mesma maneira já se nota a constituição de um ecossistema de startups mais amadurecido. Os pontos de desafio e atenção são justamente o fomento a sobrevivência dessas empresas após o processo de aceleração e a construção de ambientes colaborativos de trabalho. Não podemos também deixar de chamar a atenção para os trabalhadores a Gig Economy (como entregadores e motoristas de aplicativo). Entendemos que a melhor regulamentação do setor no Brasil poderia melhorar as condições desses trabalhadores.

O Governo Digital avançou em passos largos com uma estratégia própria e com reconhecimento internacional da iniciativa. Não podemos deixar de chamar a atenção de que há ainda muito trabalho a ser realizado. Dados o tamanho da população brasileira e a necessidade do uso de dados para a tomada de decisão, a construção da interoperabilidade entre os sistemas de gerenciamento de informação dos ministérios é fundamental para a governança de dados no país.

Governança Digital

A governança da E-digital é oficialmente realizada pelo Comitê Interministerial para a Transformação Digital e está subordinada à Casa Civil. Possui hoje três sub-comitês que se vinculam a eixos específicos. Possui poder de elaborar resoluções e têm a participação de setores estratégicos da sociedade e do governo. Por conta da crise sanitária de 2020, suas reuniões foram retomadas apenas no segundo semestre de 2021.

A reflexão sobre a governança digital deve ter em vista que ela só pode funcionar em três dimensões, que estão relacionadas entre si, mas que precisam manter sua autonomia para executar e dividir soluções que contemplem a sociedade como um todo. Assim a governança deve partir i) dos governos nacionais, que precisam fazê-lo em cooperação e integração com ii) uma governança mundial e, ambos, precisam compartilhar a responsabilidade com iii) o setor privado para uma gestão adequada da sociedade nacional e global digitalizada.

Para tanto - e a expansão de conexão e de riscos emergentes recentemente mostrou isso - a governança digital demanda uma articulação entre Estado, técnicos, formação continuada (que precisa ser fomentada não apenas pelo setor público, mas também pelo privado em suas especificidades), consultoria especializada e cooperação internacional. Embora o Estado, e sua ramificação política econômica, tenha enorme interesse no desenvolvimento de uma governança adequada, por si só não é capaz de conter o avanço dos riscos nem de cumprir com todas as funções necessárias para eficiência e aprimoramento de tal governança.

Concomitante a isto, vale ressaltar que o papel de desenvolvedor da transformação digital não deve ser centralizado em governos determinados, mas precisa fluir como política pública garantida pelo Estado de direito. Neste sentido, os diagnósticos e propostas de ações feitas pela E-Digital e sua revisão tiveram e precisam continuamente de encaminhamento institucional que garantam a permanência da transformação acompanhando os desenvolvimentos tecnológicos, sociais e políticos do país.

A Estratégia de Governo Digital apontou os primeiros passos para um caminho seguro nessa direção. Cabe agora aprimorar o que já foi estipulado e incluir novas demandas para gestão considerando atores articulados, como argumentamos anteriormente. A governança digital, portanto, apresenta uma dimensão macroestrutural e, ao mesmo tempo, inúmeras dimensões microestruturais que demandam manutenções específicas e, logo, articulação e compartilhamento de responsabilidade e conhecimento.

As propostas do Comitê Gestor da Internet (CGI) para a governança da internet e sua permanente atividade a partir de princípios claros - já elaborados neste relatório - sinalizam também que há uma estrutura já bem fundamentada que pode dar conta dos desafios atuais. Além disso, a criação do Comitê Interministerial para Transformação Digital (CITDigital) a partir da E-Digital designou as atividades chave e de continuidade para

garantia da transformação digital com ampla atuação, possibilitada pelo intercâmbio ministerial e seus subcomitês.

O ponto que consideramos importante quanto a questão da governança é o monitoramento pelo Comitê da criação de políticas, programas e estratégias que tangenciam ou sejam diretamente vinculadas aos eixos da E-digital. Durante o diagnóstico foram levantadas várias iniciativas ministeriais que podem ser orquestradas de forma a aprofundar e melhorar o avanço da digitalização na sociedade brasileira.

As legislações, como o Marco Civil da Internet, são outra âncora que garante a transformação com segurança. No entanto, as leis voltadas para o ambiente digital ainda carecem da desenvoltura de investigação e técnicas de proteção para tornarem-se garantias de direito. Para executá-las plenamente - e isto a E-Digital já havia apontado - é preciso a formação de um contingente em segurança pública especializada em cibercriminalidade e proteção de dados.

Destacamos também a granularidade de alguns programas e ações em relação aos eixos. A necessidade de melhorias na educação em todas as suas esferas perpassou todos os eixos, exceto o eixo Dimensão Internacional. Com vistas a este fator pode ser considerado também trabalhar medidas de dispersão entre as ações nos eixos temáticos e a construção de dois eixos fundamentais destacando infraestrutura e educação como eixos fundantes para os avanços dos eixos habilitadores e dos eixos de transformação.

Finalmente, para assegurar a resiliência democrática da governança digital, é imprescindível maior abertura de participação nas tomadas de decisão sobre políticas que digam respeito a ela, uma vez que dizem direcionam-se à sociedade como um todo. Isso pode ser feito conjuntamente com processos formativos, já assinalados acima. Para incorporar demandas e inovações (comerciais, educacionais e de trabalho), a governança digital ainda carece de flexibilidade e porosidade para dar conta de uma plena inclusão, em todas as áreas, com segurança.

Andamento das Ações da E-digital 2018

EIXO	Ação	Prazo	Situação atual
Infraestrutura e Acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação	Conectar 22.000 escolas públicas, com acessos banda larga de alta velocidade, no âmbito do Programa Educação Conectada.	Médio	Concluída
Infraestrutura e Acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação	Viabilizar o uso de recursos, oriundos de diversas fontes, para a construção de redes de transporte de dados e de acesso em banda larga.	Contínuo	Em Andamento
Infraestrutura e Acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação	Priorizar a definição de novos compromissos, a serem estabelecidos em editais de licitação de radiofrequências, para o estabelecimento de metas de investimento de construção de redes de acesso em banda larga móvel.	Médio	Concluída
Infraestrutura e Acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação	Acelerar o processo de implantação das redes 4G utilizando a faixa de radiofrequências de 700 MHz, especialmente nos municípios que não dependem da liberação dessa faixa na transição para a TV digital.	Médio	Concluída
Infraestrutura e Acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação	Incentivar os governos estaduais a implantar políticas de desoneração tributária para interiorização da cobertura das redes do Serviço Móvel Pessoal, a exemplo do que alguns Estados já realizaram.	Longo	Em Andamento
Infraestrutura e Acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação	Reformular a legislação do Fundo de Universalização das Telecomunicações (FUST) para possibilitar sua aplicação em expansão do acesso à banda larga e ampliação de seu uso, tanto em ambientes urbanos como em áreas rurais e remotas.	Longo	Em andamento

<p>Infraestrutura e Acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação</p>	<p>Ampliar o engajamento dos centros de pesquisa e desenvolvimento nas instâncias multilaterais de definição dos padrões internacionais e de faixas de radiofrequência a serem estabelecidos para a quinta geração da telefonia móvel (5G).</p>	<p>Longo</p>	<p>Concluída</p>
<p>Infraestrutura e Acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação</p>	<p>Promover a implantação de redes (abrangendo recursos de conectividade, processamento e armazenamento) para integrar instituições de pesquisa, educação, saúde e segurança com redes de alta velocidade (incluindo a expansão do Projeto Giga), estimulando o intercâmbio científico e tecnológico e paralelamente beneficiando a sociedade em geral situada em regiões remotas.</p>	<p>Longo</p>	<p>Em andamento</p>
<p>Infraestrutura e Acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação</p>	<p>Realizar investimentos de longo prazo e articulação entre iniciativas de infraestrutura de comunicação de dados (p. ex. infraestrutura crítica nacional), computação (p. ex. computação de alto desempenho ou high performance computing - HPC) e armazenamento de dados, de maneira a atender as necessidades de serviços de ciberinfraestrutura para grandes projetos de ciência e tecnologia, em cooperação com empresas altamente demandantes de TIC, apoiando projetos de PD&I nesse setor.</p>	<p>Contínuo</p>	<p>Em andamento</p>
<p>Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação</p>	<p>Priorizar áreas onde o investimento em Desenvolvimento Experimental e Inovação em TICs possam trazer ganhos de competitividade do País.</p>	<p>Longo</p>	<p>Concluída</p>
<p>Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação</p>	<p>Integrar os instrumentos viabilizadores de promoção da PD&I, bem como as infraestruturas de pesquisa voltadas ao desenvolvimento das tecnologias digitais, nos moldes dos technology hubs internacionais e a exemplo dos ambientes experimentais (Testbeds) em tecnologias inovadoras, de modo a garantir escala e direcionamento estratégico das tecnologias a serem desenvolvidas.</p>	<p>Contínuo</p>	<p>Em andamento</p>

Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	Realizar prospecção de cenários para definição de prioridades de PD&I que tenham impactos positivos no nível de renda, geração de empregos, produtividade e competitividade, incluindo metodologias de <i>foresighting</i> e <i>forecasting</i> , consulta a especialistas (Delphi, painéis, <i>surveys</i>), cenários e <i>roadmaps</i> tecnológicos.	Contínuo	Em andamento
Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	Utilizar o poder de compra público do Estado para estimular o desenvolvimento de soluções inovadoras baseadas em tecnologias digitais.	Longo	Em Aberto
Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	Aprimorar os marcos legais - a exemplo das leis de incentivos fiscais, como a Lei de Informática e a Lei do Bem, dentre outros - de modo a promover a segurança jurídica e a previsibilidade do fomento a atividades de PD&I.	Curto	Concluída
Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	Estimular a interação entre universidades, instituições de pesquisa (ICTs) e empresas em ações de PD&I em tecnologias digitais, a partir do uso de mecanismos de fomento (como, por exemplo, as bolsas do Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas - RHAE), bem como por meio de estímulo ao fortalecimento de incubadoras de empresas, parques tecnológicos e demais ambientes inovadores.	Contínuo	Em andamento
Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	Promover diálogos permanentes entre entidades de representação do governo, da academia e da indústria, de modo a garantir que as políticas e iniciativas de PD&I associadas à transformação digital sejam abrangentes, convergentes e coordenadas.	Contínuo	Em andamento
Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	Expandir a produção científica e tecnológica realizada em parceria com outros países, por meio do lançamento de chamadas conjuntas para cooperação internacional em PD&I.	Contínuo	Em andamento

Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	Fortalecer as instituições governamentais ligadas à produção científica e tecnológica, com melhoria do desempenho e ampliação do compartilhamento de informações entre tais entidades.	Contínuo	Em andamento
Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	Apoiar projetos nas tecnologias digitais identificadas neste eixo de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, com base em recursos oriundos da revisão da Lei de Informática (objeto da MPV 810/201746), com foco na formação de technology hubs.	Contínuo	Em andamento
Confiança no Ambiente Digital	Apoiar a aprovação de legislação específica para a proteção de dados pessoais.	Médio	Concluída
Confiança no Ambiente Digital	Estimular mecanismos de cooperação e parceria entre instituições públicas e agentes de mercado com vistas à proteção de direitos humanos na rede, com atenção especial aos direitos de crianças e adolescentes, de maneira a assegurar os princípios previstos no Marco Civil da Internet e na Constituição Federal.	Contínuo	Em andamento
Confiança no Ambiente Digital	Reforçar instrumentos de cooperação internacional entre autoridades e entre provedores de acesso e conteúdo atuantes em diferentes países, de maneira a garantir a aplicação da lei no ambiente digital.	Contínuo	Em andamento
Confiança no Ambiente Digital	Criar ou designar uma autoridade nacional com competências relativas à proteção de dados pessoais e ao fluxo internacional de dados.	Longo	Concluída
Confiança no Ambiente Digital	Disseminar a adoção de tecnologia digital na validação de transações e documentos eletrônicos produzidos no ambiente digital.	Longo	Concluída

Confiança no Ambiente Digital	Estimular a definição e adoção de padrões e certificação de <i>privacy by design and default</i> e <i>security by design and default</i> .	Longo	Concluída
Confiança no Ambiente Digital	Compreender e adaptar as especificidades de incidência das relações de consumo no ambiente digital, buscando flexibilidade para novos empreendimentos e a adequada proteção do consumidor.	Longo	Concluída
Confiança no Ambiente Digital	Editar uma política nacional de segurança cibernética, incluindo a definição de uma instância nacional responsável pela articulação de um sistema nacional de segurança cibernética, envolvendo os setores público e privado.	Longo	Concluída
Confiança no Ambiente Digital	Consolidar o marco legal de segurança cibernética, harmonizando as disposições de direito penal e processual já existentes na legislação brasileira e avançando na previsão de novos instrumentos de investigação para o mundo digital.	Longo	Em andamento
Confiança no Ambiente Digital	Elaborar planos nacional e subnacionais de prevenção, resposta a incidentes e mitigação de ameaças cibernéticas, inclusive no âmbito de infraestruturas críticas.	Longo	Em andamento
Confiança no Ambiente Digital	Estabelecer mecanismos de cooperação entre entes governamentais, entes federados e setor privado com vistas à adoção de melhores práticas, compartilhamento de informações, adoção de padrões adequados de segurança, coordenação de resposta a incidentes e proteção da infraestrutura crítica.	Longo	Em andamento
Confiança no Ambiente Digital	Treinar agentes públicos em segurança e mitigação de riscos cibernéticos e desenvolver parcerias para o treinamento de recursos humanos do setor privado.	Contínuo	Em andamento
Confiança no Ambiente Digital	Realizar campanhas educacionais amplas para expandir a conscientização da população sobre o tema da segurança da informação.	Contínuo	Em andamento

Confiança no Ambiente Digital	Formar recursos humanos especializados e investir em pesquisa e desenvolvimento na área de defesa e segurança cibernética, com vistas a promover a autonomia tecnológica nacional em termos de competências e produtos.	Contínuo	Em andamento
Confiança no Ambiente Digital	Reforçar instrumentos de cooperação internacional entre autoridades e entre provedores de acesso e conteúdo atuantes em diferentes países, de maneira a garantir a aplicação da lei no ambiente digital, especialmente nos casos em que o caráter transnacional dos crimes e ameaças cibernéticos força o envolvimento de mais de uma jurisdição.	Contínuo	Em andamento
Educação e Capacitação Profissional	Priorizar a implementação de competências no Ensino Fundamental associadas ao Pensamento Computacional, tal como definido na Base Nacional Curricular Comum.	Longo	Concluída
Educação e Capacitação Profissional	Formular uma nova política nacional de tecnologia educacional em substituição ao PROINFO, articulando as dimensões estratégicas de infraestrutura, competência, conteúdos e recursos educacionais digitais.	Longo	Em Aberto
Educação e Capacitação Profissional	Ampliar a conectividade em banda larga nas escolas urbanas e rurais, combinando soluções de conectividade por cabeamento de fibra ótica, rádio e satélite, com aumento da velocidade de acesso nas escolas já atendidas pela rede terrestre de telecomunicações, e com a estruturação de um novo modelo de financiamento da Internet de alta velocidade para o sistema de educação pública.	Longo	Em andamento
Educação e Capacitação Profissional	Aprimorar as formações inicial e continuada dos professores da educação básica, considerando as transformações tecnológicas e orientando, de forma eminentemente prática, o uso da tecnologia em sala de aula.	Contínuo	Em andamento

Educação e Capacitação Profissional	Fomentar a produção e a disseminação de conteúdos digitais criados por professores e estudantes brasileiros, bem como incentivar o compartilhamento aberto de recursos financiados pelo setor público, com e entre as redes de ensino, dando preferência aos recursos educacionais abertos.	Contínuo	Em andamento
Educação e Capacitação Profissional	Revisar políticas tradicionais, como o Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) e o Guia de Tecnologias do MEC, para uma transição planejada de recursos educacionais analógicos para o meio digital.	Longo	Em andamento
Educação e Capacitação Profissional	Priorizar, no modelo do Novo Ensino Médio, o reforço nas disciplinas do grupo STEM (matemática, ciências, tecnologias e engenharias) e as trilhas de formação técnica para atuação em setores da economia digital, tendo em conta a importância de estimular meninas e mulheres a buscar carreiras em áreas relacionadas às TICs.	Longo	Em andamento
Educação e Capacitação Profissional	Promover maior interação entre o setor privado e as instituições de ensino (universidades, institutos de pesquisa e de capacitação profissional e técnica), a fim de incorporar as demandas e necessidades das empresas digitais do futuro, aplicando conceitos como lifelong learning e educação vocacional.	Longo	Em Aberto
Educação e Capacitação Profissional	Facilitar a obtenção de certificados e o reconhecimento, junto aos cursos tradicionais, de conteúdos adquiridos em treinamentos vocacionais, seja por meio de parcerias com instituições de ensino vocacional seja por meio de parcerias com empresas ou outras entidades.	Longo	Em Aberto
Dimensão Internacional	Atuar nos foros internacionais de forma a defender os princípios compatíveis com a Cúpula Mundial da Sociedade da Informação, com a compreensão dos respectivos papéis e responsabilidades dos governos, organizações intergovernamentais e internacionais, assim como a do setor privado e da sociedade civil, tanto de países desenvolvidos como em desenvolvimento.	Contínuo	Em andamento

Dimensão Internacional	Impulsionar os temas de governança da Internet em foros, negociações, mecanismos e articulações que tratem desta agenda, usando parcerias em diferentes âmbitos (União Europeia, Mercosul, IBAS, BRICS, G20, ONU, entre outros).	Contínuo	Em andamento
Dimensão Internacional	Ampliar espaços multilaterais de negociação de políticas públicas de Internet, especialmente nos temas de jurisdição, proteção de garantias fundamentais, segurança cibernética e tributação.	Contínuo	Em andamento
Dimensão Internacional	Atuar pela implantação de novos mecanismos de resolução pacífica de conflitos no ambiente cibernético, tais como a iniciativa do Group of Governmental Experts (GGE) das Nações Unidas.	Longo	Em andamento

Dimensão Internacional	Ampliar o engajamento ativo do País nas negociações das instâncias de coordenação e integração na Economia Digital, em âmbito internacional, assegurando representação e participação nas discussões e deliberações neste tema.	Contínuo	Em andamento
Dimensão Internacional	Estabelecer acordos e parcerias com <i>marketplaces</i> internacionais, apoiando a exportação de produtos e serviços brasileiros na Internet, inclusive por Pequenas e Médias Empresas (PMEs) brasileiras, no âmbito do Programa e-Xport Brasil da Apex Brasil.	Médio	Em andamento
Dimensão Internacional	Promover a expansão de exportações via comércio eletrônico de bens e serviços, mapeando oportunidades e barreiras, e apoiando a inserção de empresas brasileiras nesse segmento de mercado.	Contínuo	Em andamento

Dimensão Internacional	Implementar parcerias com associações e entidades de apoio às pequenas e médias empresas (PMEs), para fomento e capacitação para atuação no comércio eletrônico internacional.	Médio	Em andamento
Dimensão Internacional	Promover a interação entre empresas e entidades interessadas em expansão de exportações via comércio eletrônico por meio de eventos, rodadas de negócios e palestras, entre outros.	Contínuo	Em andamento
Dimensão Internacional	Promover a interação entre empresas e entidades interessadas em expansão de exportações via comércio eletrônico por meio de eventos, rodadas de negócios e palestras, entre outros.	Longo	Em Aberto
Transformação Digital na Economia	Aprovar a Política de Datacenters, de forma a criar forte ecossistema para a atração de centros de dados e o desenvolvimento do mercado de dados brasileiro.	Curto	Em andamento
Transformação Digital na Economia	Aprimorar a Política Nacional de Dados Abertos de Governo, nos moldes da discussão apresentada no Eixo Temático "Transformação Digital: Cidadania e Governo", envolvendo todos os entes federados, e incentivar ferramentas, sistemas e processos baseados em dados.	Longo	Em andamento
Transformação Digital na Economia	Promover a cooperação entre autoridades competentes e a harmonização de marcos normativos relativos a dados, a fim de facilitar a inserção de empresas brasileiras, inclusive Pequenas e Médias Empresas (PMEs), em mercados globais.	Longo	Em Aberto

Transformação Digital na Economia	Promover a cooperação entre representantes do governo, de universidades e de empresas, a fim de facilitar a troca de conhecimentos e tecnologias relevantes para o mercado de dados.	Longo	Em andamento
Transformação Digital na Economia	Desenvolver política que estimule a adoção de nuvem como parte da estrutura tecnológica dos diversos serviços e setores da Administração Pública.	Médio	Em andamento
Transformação Digital na Economia	Avaliar os potenciais impactos sociais e econômicos de tecnologias digitais disruptivas, como Inteligência Artificial e Big Data, propondo políticas que mitiguem seus efeitos negativos ao mesmo tempo em que maximizem seus efeitos positivos.	Longo	Em Aberto
Transformação Digital na Economia	Aprovar o Plano Nacional de IoT, aprimorar mecanismos de compras governamentais e implantar plataformas de testes para fornecedores de Internet das Coisas em elos da cadeia de valor de cada uma das quatro verticais definidas como prioritárias: Saúde, pecuária, Indústria e Cidades Inteligentes.	Curto	Concluída
Transformação Digital na Economia	Promover o aprimoramento do marco legal da CT&I, o aumento da interação entre centros públicos de pesquisa e empresas, e a articulação entre as infraestruturas de pesquisa nacionais e linhas de fomento voltadas ao desenvolvimento de dispositivos conectados, visando à promoção de ganhos de escala e maior coordenação nesse tipo de investimento no País.	Longo	Em andamento
Transformação Digital na Economia	Avaliar impactos das novas tecnologias do mundo dos dispositivos conectados, em particular as implicações relacionadas à robotização e à automação industrial, sobre as relações de trabalho.	Curto	Em Aberto

Transformação Digital na Economia	Implementar ações com vistas ao desenvolvimento de um ambiente dinâmico e competitivo no segmento de dispositivos, sensores, máquinas e equipamentos de IoT.	Longo	Concluída
Transformação Digital na Economia	Promover um ambiente normativo e de negócios que garanta a atração de novos investimentos em dispositivos conectados, assegurando, ao mesmo tempo, a confiança e a preservação de direitos dos usuários.	Longo	Concluída
Transformação Digital na Economia	Incentivar a adoção de soluções de IoT por meio de Encomendas Tecnológicas do Governo.	Longo	Em Aberto
Transformação Digital na Economia	Mapear o marco normativo incidente sobre o ambiente digital com vistas à sua atualização, de modo a incentivar investimentos e inovação, prevenir abuso de poder de mercado e viabilizar a autonomia informacional de consumidores, considerando as especificidades dos mercados online.	Longo	Em Aberto
Transformação Digital na Economia	Incentivar o respeito aos direitos fundamentais pelas plataformas digitais, inclusive no funcionamento de algoritmos para decisão automatizada	Longo	Em Aberto
Transformação Digital na Economia	Incentivar que as empresas de tecnologia digital adotem padrões elevados de transparência em relação aos critérios e pressupostos embutidos nos seus algoritmos, de forma a maximizar o acesso a informação dos usuários, respeitados limites técnicos e segredo industrial.	Longo	Em Aberto
Transformação Digital na Economia	Aprimorar as condições competitivas entre plataformas online e intermediários que ofertam serviços inovadores aos consumidores finais, identificando mecanismos que permitam mitigar efeitos de rede e de lock-in decorrentes da escala das plataformas digitais.	Longo	Em Aberto
Transformação Digital na Economia	Promover ações tais como a criação de programas e serviços de logística e acesso a fundos de financiamento específicos, com vistas a incentivar Pequenas e Médias Empresas (PMEs) voltadas ao comércio eletrônico.	Longo	Em andamento
Transformação Digital na Economia	Promover a integração dos processos de cobrança e operações acessórias concomitantemente com os procedimentos de expedição de exportação via comércio eletrônico, de forma automatizada online e offline, incluindo tantos os processos logísticos quanto os tributários.	Longo	Em andamento

Transformação Digital na Economia	Estimular a adoção de mecanismos de resolução alternativa e solução amigável de conflitos em comércio eletrônico.	Longo	Em Aberto
Transformação Digital na Economia	Incluir disposições relativas à atuação internacional das plataformas de comércio eletrônico nos novos acordos comerciais multilaterais e bilaterais em negociação pelo Brasil.	Longo	Em andamento
Transformação Digital na Economia	Apoiar a implementação de mecanismos que aumentem a segurança nas compras online.	Longo	Em Aberto
Transformação Digital na Economia	Apoiar as iniciativas de desenvolvimento e do uso de meios de pagamento digitais.	Longo (1 ano).	Concluída
Transformação Digital na Economia	Ampliar a diversidade na oferta de conteúdos audiovisuais aos consumidores brasileiros.	Longo	Em andamento
Transformação Digital na Economia	Promover o equilíbrio concorrencial entre os agentes econômicos que atuam nos diversos segmentos do provimento de serviços de audiovisual e de música no ambiente digital.	Longo	Em andamento
Transformação Digital na Economia	Atuar junto aos organismos internacionais com vistas a promover regras multilaterais relativas à transparência e remuneração de titulares de direitos autorais em plataformas digitais.	Longo	Em Aberto
Transformação Digital na Economia	Apoiar centenas de startups digitais a cada ano, por meio de iniciativas coordenadas entre programas existentes na esfera federal.	Longo	Concluída
Transformação Digital na Economia	Aprimorar os marcos legais relativos ao uso do capital humano para empresas empreendedoras, incluindo a simplificação e facilitação dos procedimentos de recrutamento de profissionais estrangeiros.	Médio	Em andamento
Transformação Digital na Economia	Estimular a formação de recursos humanos especializados em tecnologias digitais, incrementando a oferta de força de trabalho com competências adequadas para atuar em uma economia digital.	Longo	Em andamento

Transformação Digital na Economia	Reformular mecanismos jurídicos e tributários para a redução dos riscos dos investimentos e custos de capital, facilitando formas mais complexas de composição de capital capazes de ampliar os mecanismos disponíveis para aportes em startups.	Médio	Em andamento
Transformação Digital na Economia	Estimular a oferta de financiamento nos estágios iniciais das empresas de base tecnológica, conhecidos como early stages, criando um ambiente internacionalmente competitivo para a atração de capital de risco.	Médio	Concluída
Transformação Digital na Economia	Estimular a mudança da cultura para ambientes que tolerem o erro, o que pode incluir ações como a revisão de aspectos relacionados a falências e a simplificação das regras para abrir e fechar um negócio.	Médio	Em andamento
Transformação Digital na Economia	Fortalecer iniciativas que visem à desburocratização para aumento da competitividade, tais como a modernização das formas societárias, a simplificação na obtenção de licenças e a estruturação de um ambiente regulatório propício e que não inviabilize modelos de negócios inovadores.	Médio	Em andamento
Transformação Digital na Economia	Promover ações que visem à internacionalização das startups brasileiras	Contínuo	Em andamento
Transformação Digital na Economia	Aprimorar e articular iniciativas de governo que apoiem startups, incluindo aceleração, captação de recursos, mentoria e conexão com investidores, universidades e empresas já consolidadas no mercado.	Longo	Em andamento
Transformação Digital na Economia	Aprimorar a regulamentação para facilitar a contratação de startups pelo Estado, com abertura de oportunidades de validação de soluções que auxiliem na resolução de problemas públicos nas áreas de saúde, educação, segurança e outras.	Médio	Em andamento
Transformação Digital na Economia	Desenvolver ambientes regulatórios flexíveis ("regulatory sandboxes") para testes de modelos de negócios inovadores.	Médio	Em andamento
Transformação Digital: Cidadania e Governo Digital	Disponibilizar pelo menos dois mil diferentes serviços de governo no Portal de Serviços do Governo Federal.	Médio	Concluída
Transformação Digital: Cidadania e Governo Digital	Atualizar a Estratégia de Governança Digital, tornando mais simples seu acompanhamento e avaliação pelas Instituições governamentais e pelos próprios cidadãos.	Curto	Concluída

Transformação Digital: Cidadania e Governo Digital	Estimular órgãos e entidades da administração pública federal, bem como Estados e municípios, a adotar programas de implementação e monitoramento de políticas de governança digital. Iniciativa foi reescrita de acordo com a EGD 2020 a 2022, instituída pelo Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020 - Iniciativa 4.2 Integrar todos os Estados à Rede Gov.br, até 2022.	Longo	Em andamento
Transformação Digital: Cidadania e Governo Digital	Implementar a dispensa de certidões e documentos para serviços públicos digitais que já constem nas bases de dados do governo, conforme Decreto 9.094/17. Iniciativa foi reescrita de acordo com a EGD 2020 a 2022, instituída pelo Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020 - Iniciativa 6.1. Interoperar os sistemas do Governo federal, de forma que, no mínimo, novecentos serviços públicos contem com preenchimento automático de informações, até 2022. (Fonte: ME)	Longo	Em andamento
Transformação Digital: Cidadania e Governo Digital	Implementar um sistema de autenticação única ao cidadão, agregando os principais níveis de segurança em uma única ferramenta. Iniciativa foi reescrita de acordo com a EGD 2020 a 2022, instituída pelo Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020 - Iniciativa 12.2. Disponibilizar identidade digital ao cidadão, com expectativa de emissão de quarenta milhões, até 2022. (Fonte: ME).	Longo	Em andamento
Transformação Digital: Cidadania e Governo Digital	Promover o Sistema de Processo Eletrônico em todos os órgãos e entidades da Administração Pública Federal, compondo o Processo Eletrônico Nacional (PEN). Iniciativa foi reescrita de acordo com a EGD 2020 a 2022, instituída pelo Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020 - Iniciativa 16.2. Ampliar o compartilhamento de soluções de software estruturantes, totalizando um novo software por ano, até 2022.	Longo	Em andamento
Transformação Digital: Cidadania e Governo Digital	Consolidar a Política de Dados Abertos do Governo Federal, fortalecendo a cultura da transparência, controle social e inovação, e promovendo um ecossistema que estimule novos modelos de negócio para a prestação de serviços. Iniciativa foi reescrita de acordo com a EGD 2020 a 2022, instituída pelo Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020 - Iniciativa 15.1. Disponibilizar, no mínimo, vinte novos serviços interoperáveis que interessem às empresas e às organizações, até 2022. (Fonte: ME)	Longo	Em Aberto

<p>Transformação Digital: Cidadania e Governo Digital</p>	<p>Aprimorar a infraestrutura de redes e bancos de dados da Administração Pública Federal, promovendo a migração do modelo de armazenamento para dados em nuvem, e ampliando a inteligência e cruzamento de bases de dados. Iniciativa foi reescrita de acordo com a EGD 2020 a 2022, instituída pelo Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020 - Iniciativa 8.4. Implementar recursos para criação de uma rede blockchain do Governo federal interoperável, com uso de identificação confiável e de algoritmos seguros. (Fonte: ME).</p>	<p>Longo</p>	<p>Em andamento</p>
<p>Transformação Digital: Cidadania e Governo Digital</p>	<p>Integrar os cadastros existentes no Governo, via ferramenta tecnológica Predic - Plataforma de Reconhecimento Digital do Cidadão, de forma a melhorar a qualidade dos dados e permitir a identificação unívoca do cidadão e o fornecimento. Iniciativa foi reescrita de acordo com a EGD 2020 a 2022, instituída pelo Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020 - Iniciativa 6.4. Estabelecer barramento de interoperabilidade dos sistemas do Governo federal, até 2020, de forma a garantir que pessoas, organizações e sistemas computacionais compartilhem os dados. (Fonte: ME)</p>	<p>Longo</p>	<p>Concluída</p>
<p>Transformação Digital: Cidadania e Governo Digital</p>	<p>Consolidação das Plataformas de Governo Digital do Governo Federal, a exemplo do GovData, Conectagov, Predic e Brasil Cidadão;</p>	<p>Longo</p>	<p>Em andamento</p>
<p>Transformação Digital: Cidadania e Governo Digital</p>	<p>Manter e aprimorar uma plataforma digital de participação social, como espaço privilegiado para o diálogo entre a administração pública federal e a sociedade civil. Iniciativa foi reescrita de acordo com a EGD 2020 a 2022, instituída pelo Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020 - Iniciativa 14.2. Aprimorar os meios de participação social e disponibilizar nova plataforma de participação, até 2021. (Fonte: ME)</p>	<p>Longo</p>	<p>Concluída</p>

Referências Bibliográficas

- ABEP-TIC (2021). Índice de Oferta de Serviços Públicos Digitais dos Governos Estaduais e Distrital - 2ª edição.
- AGUM, Ricardo; RISCADO, Priscila; MENEZES, Monique (2015). Políticas públicas: conceitos e análise em revisão. *Agenda Política*, v. 3, n. 2, p. 12-42.
- BRUMER, Tamires Natalia Brumer Pedrosa; MATOS, Bruna Fioravante de Matos. (2019). Avaliação de políticas públicas e tipos de avaliação. *Revista Jus Navigandi*, ISSN 1518-4862, Teresina, ano 24, n. 5967, 2 nov.
- CASA CIVIL (2018). Avaliação de políticas públicas: guia prático de análise ex post.- Brasília.
- CGEE (2021). Apêndice teórico da Estratégia Nacional de Inovação, Brasília.
- CGI (2017). Fórum de Governança da Internet: relatórios dos dez primeiros anos do IGF / Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR - São Paulo.
- CGI (2019). Internet & jurisdição: relatório de status global 2019 / Dan Jerker B. Svantesson; [editor] Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR; tradução Ana Zuleika Pinheiro Machado. -- 1. ed. -- São Paulo.
- CGI (2020). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no setor público brasileiro: TIC governo eletrônico 2019 -- 1. ed. -- São Paulo.
- CGI (2020). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas empresas brasileiras: TIC empresas 2019 -- 1. ed. -- São Paulo.
- CGI (2021). Pesquisa web sobre o uso da Internet no Brasil durante a pandemia do novo coronavírus : Painel TIC COVID-19 -- 1. ed. -- São Paulo.
- CGI (2020). Painel Tic Covid-19: pesquisa sobre o uso da internet no Brasil durante a pandemia do novo coronavírus. 2ª Edição: Serviços públicos online, telessaúde e privacidade.
- CHEHADE, Kathe Lamers (2018). A origem da imperatividade da banda larga no Brasil: do streaming aos dias atuais. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- DE TONI, Jackson (2019). Curso: Avaliação Ex-Post para Políticas Públicas.
- EMBRAPA (2021). Plano de negócios 2021 e estratégia 2021-2030 / Embrapa- Brasília.
- IBGE (2020). Estimativas da população residente para municípios e para as unidades da federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2020.
- IMD (2021). World digital competitiveness ranking.
- INEP (2020). Brasil no Pisa 2018, Brasília.
- ____ (2021). Censo da educação básica 2020 : resumo técnico – Brasília, 2021.
- ____ 2021). Resumo técnico do Censo da Educação Superior 2019 – Brasília.
- LACERDA, Flávia. (2020). Análise Ex Ante do Plano Nacional de Internet das Coisas (IoT): Ambiente Cidades Inteligentes.

MILANEZ, Artur Yabe et al. (2020). Conectividade rural: situação atual e alternativas para superação da principal barreira à agricultura 4.0 no Brasil.

OCDE (2019), "Um roteiro de medição para o futuro", em Medir a Transformação Digital: Um Roteiro para o Futuro, OECD Publishing, Paris.

PNAD (2019). Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal.

RAMOS, Marília Patta; SCHABBACH, Leticia Maria (2012). O estado da arte da avaliação de políticas públicas: conceituação e exemplos de avaliação no Brasil. Revista de administração pública, v. 46, p. 1271-1294.

ROLAND BERGER (2015). Cyber-Security: Managing threat scenarios in manufacturing companies.

TELECOMMUNICATION UNION (2020). Global Cybersecurity Index 2020: Measuring commitment to cybersecurity.

TREVISAN, Andrei Pittol; VAN BELLEN, Hans Michael. Avaliação de políticas públicas: uma revisão teórica de um campo em construção. Revista de Administração Pública, v. 42, p. 529-550, 2008.

UNESCO (2020). Relatório de monitoramento global da educação: América Latina e Caribe.

UNESCO (2020). Relatório de Ciências da Unesco: a corrida contra o tempo por um desenvolvimento mais inteligente / Resumo Executivo e Cenário Brasileiro.

UNESCO (2020). COVID-19 Education Response.

UNIVERSIDADE CORNELL, INSEAD e OMPI (2020). Índice Global de Inovação 2020: Quem financiará a inovação? - Ithaca, Fontainebleau e Genebra.

WACHOWICZ, Marcos; CANUT Leticia Análise da estratégia brasileira para transformação digital: comentários ao decreto nº 9319/18 Curitiba: GEDAI/ UFPR, 2018.