

PORTUGUÊS

# O MERCOSUL DIANTE DA MUDANÇA TECNOLÓGICA E DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL: ELEMENTOS PARA ANÁLISE

MINISTÉRIO DAS  
RELAÇÕES EXTERIORES



**eLAC 2022**  
Agenda Digital para América Latina y el Caribe

**cetic.br nic.br cgi.br**

## GRUPO AGENDA DIGITAL DO MERCOSUL (GAD)

**Luciana Mancini**

Coordenadora do GAD, Presidência pro tempore do Brasil no Mercosul  
Chefe da Divisão de Promoção Tecnológica II, Ministério das Relações Exteriores do Brasil

**Matheus Knispel**

Coordenador Nacional Alterno

---

A publicação foi coordenada por Ana Laura Martínez, do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br | NIC.br), e Alejandro Patiño, da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal), e contou com a colaboração de Alexandre Barbosa e Fabio Senne, do Cetic.br | NIC.br. A revisão gramatical e de estilo foi realizada pela LinnGuagem. Luiza Carvalho, do Cetic.br | NIC.br, colaborou com a revisão final do texto. O projeto gráfico foi realizado por Grappa Marketing Editorial. ([www.grappa.com.br](http://www.grappa.com.br)).

---

### Sobre o CGI.br

O Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) foi criado com o objetivo de coordenar e integrar todas as iniciativas de serviços da Internet no Brasil, além de promover a qualidade técnica, a inovação e a disseminação dos serviços da Internet.

### Sobre o NIC.br

O Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) foi criado para implementar as decisões e projetos elaborados pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil.

### Sobre o Cetic.br

O Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) é o departamento NIC.br responsável pela produção de indicadores e estatísticas sobre a disponibilidade e uso da Internet no Brasil. Em 2012, o Cetic.br foi nomeado Centro UNESCO Categoria II com a missão de monitorar o desenvolvimento das sociedades do conhecimento e da informação na América Latina e nos países de língua portuguesa da África.

### Sobre a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe, Cepal

A Cepal é uma das cinco comissões regionais das Nações Unidas. Foi fundada para contribuir com o desenvolvimento econômico da América Latina, coordenar as ações destinadas à sua promoção e reforçar as relações econômicas dos países entre si e com as outras nações do mundo. Posteriormente, seu trabalho foi ampliado aos países do Caribe e se incorporou o objetivo de promover o desenvolvimento social.

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

O Mercosul diante da mudança tecnológica e da transformação digital [livro eletrônico] : elementos para análise / organização Ministério das Relações Exteriores do Brasil ... [et. al] ; coordenação Ana Laura Martinez, Alejandro Patiño. -- 1. ed. -- São Paulo : Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, 2021. PDF.

Vários autores.

Outros organizadores: Cetic.br, NIC.br e Cepal.

Vários colaboradores.

Bibliografia.

ISBN 978-65-86949-52-0

1. Comércio eletrônico - Mercosul 2. Economia digital 3. Inovações tecnológicas - Mercosul 4. Inteligência artificial 5. Internet (Rede de computador) 6. Mercosul - Comércio 7. Tecnologia da informação e comunicação I. Ministério das Relações Exteriores do Brasil. II. Cetic.br. III. NIC.br. IV. Cepal. V. Martinez, Ana Laura VI. Patiño, Alejandro.

21-93524

CDD-337.18

#### Índices para catálogo sistemático:

1. Mercosul : Inovações tecnológicas : Economia 337.18

# O MERCOSUL DIANTE DA MUDANÇA TECNOLÓGICA E DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL: ELEMENTOS PARA ANÁLISE

MINISTÉRIO DAS  
RELAÇÕES EXTERIORES



**eLAC 2022**  
Agenda Digital para América Latina y el Caribe

**cetic.br nic.br cgi.br**



<b>Apresentação</b> .....	9
---------------------------	---

## **Capítulo I**

A digitalização como ferramenta para uma recuperação transformadora do bloco – <i>Alejandro Patiño, Álvaro Calderón e Sebastián Rovira</i> .....	13
--	----

## **Capítulo II**

Avanços na digitalização nos países do Mercosul – <i>Leonardo Melo Lins e Ana Laura Martínez</i> .....	19
--	----

## **Capítulo III**

Como a economia digital pode ser parceira do desenvolvimento econômico? – <i>Jorge Arbache</i> .....	33
--	----

## **Capítulo IV**

O papel do Mercosul para alavancar o uso de Inteligência Artificial em seus países membros – <i>Clara Clemente Langevin, Lucas Tadeu Melo Camara e Rafael Carvalho de Fassio</i> .....	41
--	----

## **Capítulo V**

O comércio eletrônico como instrumento para potencializar a integração comercial das PMEs do Mercosul: oportunidades e desafios pendentes – <i>Bernardo Díaz de Astarloa</i> .....	49
--	----

## **Capítulo VI**

Desenvolvimento de um ecossistema digital no Mercosul: desafios e oportunidades para um ambiente facilitador e convergente – <i>Raúl Katz</i> .....	59
---	----

## Tabelas

Indivíduos que usam a Internet (por qualquer meio) por idade e sexo nos países do Mercosul (%).....	20
Cinco produtos mais vendidos via comércio eletrônico na Argentina.....	22
Tipos de serviços realizados pela Internet.....	23
Número de ataques cibernéticos reportados ao CERT de cada país.....	29
Composição dos principais indicadores do <i>Government AI Readiness Index</i> .....	43
Vendas de comércio eletrônico B2C na América Latina e no Caribe.....	51
Mercosul: taxa de crescimento do PIB (2020 - 2022).....	60
Mercosul: indicadores principais (2020).....	62
Mercosul: indicadores principais de capital humano (2020).....	63
Mercosul: investimento de capital <i>per capita</i> em telecomunicações (2015 - 2020).....	65
Mercosul: regime fiscal na economia digital – exemplos (2018).....	67
Mercosul: índice de cibersegurança ( <i>Ranking</i> global) (2018).....	67
Mercosul: índices de proteção de propriedade intelectual ( <i>Ranking</i> global).....	68
Mercosul <i>versus</i> OCDE: percentual do comércio varejista realizado pela Internet (2015 - 2020).....	69
Mercosul: barreiras para o comércio eletrônico (2019).....	70
Mercosul: índice de capital humano ( <i>Ranking</i> global) (2020).....	71

## Gráficos

Países do Mercosul (membros plenos): estimativas do crescimento do PIB (2021 e 2022) (%).....	14
Países do Mercosul (membros plenos): usuários de Internet que compram <i>on-line</i> , dados mais recentes disponíveis (porcentagem de usuários da Internet).....	15
Tipo de produto comprado pela Internet.....	22
Índice UNCTAD de comércio eletrônico – B2C, países selecionados.....	23
Participação no comércio internacional de serviços de TIC – Exportações (%).....	24
Participação no comércio internacional de serviços entregues digitalmente – Exportações (%).....	24
Número de publicações sobre Inteligência Artificial – Mercosul e Chile.....	25
Participação dos países membros no número de sistemas autônomos no bloco.....	26
Número de pontos de troca de tráfego – Mercosul e outros países.....	27
Proporção de usuários de serviços do Google que possuem conexões com IPv6.....	27
Médias de velocidade de <i>download</i> e <i>upload</i> – Mercosul e outros países.....	28

Médias de latência – Mercosul e outros países .....	28
Práticas de segurança digital em empresas brasileiras .....	29
Procedimentos de cibersegurança implementados pelas empresas uruguaias.....	30
Relação entre comoditização digital e competitividade .....	34
Benefícios de primeira e segunda ordem.....	37
Índice de maturidade para a adoção de IA em termos de governança nos países selecionados.....	43
Proporção de publicações sobre IA no mundo, por região.....	45
O impacto global da IA ambiental no setor agrícola sobre o PIB e as emissões de GEE no “cenário de expansão”.....	46
Novos vendedores semanais no Mercado Livre (ago-2019 / ago-2020) .....	51
Índice de restritividade ao comércio digital, componentes selecionados (2018) .....	53
Índice de restritividade ao comércio de serviços digitais (2015 - 2020) .....	54
Índice de desenvolvimento postal 2IPD (2020) .....	54
Quantidade de encomendas enviadas e recebidas pelo operador postal (em milhares) (1998 - 2019).....	55



# Apresentação

O Grupo Agenda Digital (GAD) do Mercosul foi instituído pelo Conselho do Mercado Comum (CMC) em dezembro de 2017, com o objetivo de promover uma agenda integrada que contribua para o avanço da economia digital entre os países do bloco. Desde então, o GAD tem implementado um plano de ação bienal, estabelecendo compromissos em termos de infraestrutura digital e conectividade; segurança e confiança no ambiente digital; economia digital; habilidades digitais; governo eletrônico; aspectos técnicos e regulatórios; entre outros. Atualmente, o Brasil exerce a Presidência *Pro Tempore* do Mercosul. Nesse contexto, o Ministério das Relações Exteriores (MRE) do Brasil organizou a presente publicação com o apoio técnico do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), departamento do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), e da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal).

O objetivo desta publicação é promover reflexões substantivas sobre o desenvolvimento da economia digital no Mercosul e fornecer subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento econômico, bem como de ciência e tecnologia. Da mesma forma, busca identificar áreas onde o GAD poderia articular esforços de cooperação. Para tanto, a publicação reuniu especialistas da academia, do governo e da sociedade civil, que contribuíram com reflexões e perspectivas de futuro embasadas em dados relevantes e estratégicos.

As reflexões reunidas na presente edição ressaltam, por um lado, o potencial impacto da transformação digital para o setor produtivo, e, por outro, seus efeitos no crescimento e em indicadores econômicos dos países do Mercosul. Além disso, a publicação aponta como a adoção

de tecnologias digitais é central para a melhoria dos serviços públicos e a promoção do desenvolvimento sustentável e do bem-estar dos cidadãos. Sobretudo, ressalta a emergência de um novo paradigma de produção, baseado na interconectividade das diferentes etapas das cadeias de valor e em processos decisórios automatizados, com uso intensivo de aplicações baseadas em Inteligência Artificial (IA).

Na América Latina e no Caribe, a digitalização dos processos de produção ainda é incipiente e requer políticas públicas de fomento à adoção das novas tecnologias emergentes. Ainda que as empresas da região apresentem um elevado nível de conectividade básica à rede, o uso de tecnologias digitais nos processos de gestão de negócios (na cadeia de fornecimento, processamento, fabricação, operações e canais de distribuição) apresenta um nível menor em comparação com países mais desenvolvidos. Tal como apontado pela Cepal (2020), os principais problemas enfrentados pela região são a escassez de trabalhadores capacitados, a baixa incorporação de tecnologias digitais aos processos e os baixos níveis de produtividade e investimento em inovação.

No âmbito do Mercosul, levantamentos anteriores (CGI.br, 2018) indicam que esses desafios também já se apresentavam. A despeito de avanços significativos no acesso à infraestrutura digital, há no interior do bloco um grande esforço a ser empreendido nos âmbitos legal e regulatório, assim como na promoção da inovação e do desenvolvimento produtivo com equidade. No plano dos dados estratégicos para a tomada de decisões, o Mercosul vem realizando esforços para produzir informações relevantes em nível nacional, com desafios identificados na produção de dados que deem conta das atividades de natureza transfronteiriça.

A pandemia de COVID-19 evidenciou a importância do acesso e do uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) como uma dimensão chave do acesso à informação, educação, saúde, cultura, trabalho e, em geral, a todas as esferas de participação econômica e social. A inovação, a produtividade e o trabalho não são exceção, dado que o crescimento econômico e a inclusão social serão cada vez mais influenciados pela capacidade dos países de manter um ecossistema digital dinâmico e altamente conectado.

Nesse contexto, é estratégico contar com um diagnóstico robusto e atualizado da economia digital na região, favorecendo a promoção de respostas adequadas aos novos desafios. Para tanto, as reflexões contidas nesta publicação são complementadas por um conjunto de dados selecionados pelo Cetic.br | NIC.br com foco no Mercosul. Para a seleção desses indicadores, priorizaram-se os produzidos por fontes oficiais e/ou reconhecidas internacionalmente e, sempre que possível, apresentam-se também indicadores da América Latina e do Caribe e de países da União Europeia como referência. Esse conjunto de indicadores compõe um quadro amplo da infraestrutura e abrangência do acesso à Internet nos países do bloco, bem como das capacidades e desafios para aproveitar essa infraestrutura, sendo um insumo relevante para a formulação de políticas públicas, bem como para a adoção de medidas que visem a uma maior integração digital do bloco.

Ao longo de sua trajetória de 16 anos de produção regular e disseminação de indicadores sobre o acesso e uso das TIC no Brasil, o Cetic.br | NIC.br tem apoiado, principalmente nos últimos anos, o monitoramento de dados comparáveis na região, além do desenvolvimento de inúmeras iniciativas de capacitação sobre metodologia de pesquisas e produção de dados relevantes para políticas públicas.

A presente publicação está organizada em seis capítulos. O primeiro deles reflete sobre o

potencial e as limitações do Mercosul para sustentar seu desenvolvimento, sua dinâmica exportadora e sua entrada nas cadeias globais de valor, com referências ao papel da digitalização e levando em conta as consequências decorrentes da pandemia de COVID-19. O segundo capítulo analisa os principais indicadores em relação à adoção de tecnologias digitais e da Internet, especialmente em domicílios, por pessoas físicas e empresas, incluindo uma análise de vários aspectos da infraestrutura de conectividade do bloco, especialmente aquelas que contribuem para a melhoria das conexões, como a presença de sistemas autônomos, Internet Exchange Points e a adoção do IPv6. São analisados os principais desafios para suprir as lacunas de acesso e conectividade à Internet no bloco.

O Capítulo III, por sua vez, aborda os benefícios desiguais da digitalização nas empresas do Mercosul, destacando os desafios e oportunidades associados à adoção de tecnologias digitais, e analisa as principais medidas de políticas a serem adotadas com o objetivo de promover um ecossistema mais dinâmico e inovador no bloco. No Capítulo IV, são analisadas as tendências tecnológicas mais recentes (principalmente a Inteligência Artificial), refletindo sobre sua importância e os desafios associados para aumentar a produtividade e a inovação nas empresas do bloco, enquanto o Capítulo V destaca os desafios das pequenas e médias empresas em relação à adoção de tecnologias digitais para impulsionar o comércio eletrônico. Com base em dados recentes, discute as oportunidades de digitalização das empresas, bem como as oportunidades associadas a uma maior integração comercial do bloco, explorando as estratégias necessárias para aumentar o comércio eletrônico interno e transfronteiriço, bem como as principais barreiras ao comércio digital no Mercosul. Finalmente, o Capítulo VI destaca como a natureza transfronteiriça das tecnologias digitais requer crescente convergência regulatória e esforços de harmoni-

zação entre os membros do Mercosul em áreas fundamentais como proteção de dados, propriedade intelectual, proteção ao consumidor e segurança cibernética. Da mesma forma, apresenta dados atuais e reflete sobre as principais áreas em que a harmonização regulatória deve ser promovida entre os países do bloco.

Espera-se, portanto, que esta publicação seja uma contribuição efetiva no esforço de desenvolver o mercado digital transfronteiriço; a integração de redes científicas e acadêmicas; e a formação de estruturas informacionais seguras e confiáveis, para que a transformação digital abra oportunidades efetivas de desenvolvimento para nossas populações. Por outra parte, visa também contribuir para a definição de uma agenda renovada de cooperação no Mercosul.

---

*Luciana Mancini, Ministério das Relações  
Exteriores do Brasil; Álvaro Calderón, Cepal;  
Alexandre Barbosa, Cetic.br / NIC.br*



# Capítulo I.

## A digitalização como ferramenta para uma recuperação transformadora do bloco

*Alejandro Patiño<sup>1</sup>, Álvaro Calderón<sup>2</sup> e Sebastián Rovira<sup>3</sup>*

### Contexto, impacto da pandemia e perspectivas econômicas

O Mercado Comum do Sul (Mercosul) representa aproximadamente 60% do produto gerado na América Latina e no Caribe, e dispõe de mercado potencial de 430 milhões de pessoas.<sup>4</sup> O bloco também desempenha um papel central no comércio intrarregional da América Latina e do Caribe; é, junto a este último, o bloco sub-regional com maior intercâmbio entre os membros. Além disso, promove a diversificação do comércio intrarregional, representando mais de 50% das exportações industriais realizadas na região. Após a crise infligida pela pandemia entre o fim de 2020 e início de 2021, o bloco está observando uma melhora em seu desempenho comercial. No entanto, deverá enfrentar alguns desafios no médio e longo prazo relacionados ao seu perfil de inserção internacional e ao estancamento dos fluxos comerciais no interior dos países membros (Cepal, 2020a, 2021a).

Em virtude da pandemia e das elevadas taxas de contágio da COVID-19, os países do

Mercosul sofreram perdas humanas e econômicas significativas.<sup>5</sup> A crise conduziu a uma contração econômica severa em 2020 que reduziu o PIB do bloco em 5,2%.<sup>6</sup> Apesar dessa situação, espera-se que em 2021 os países do bloco melhorem suas perspectivas, com crescimento do PIB entre 4% e 7%. Entretanto, essas cifras ainda guardam relação com um rebote estatístico e com o efeito das medidas de emergência implementadas pelos governos nacionais para combater as consequências da crise. As projeções de crescimento para 2022 se ajustam a um ritmo menor e se acomodam em um crescimento entre 4% e 2% (ver Gráfico 1) (Cepal, 2021a, 2021b).

O comércio internacional também foi muito afetado pela pandemia em 2020. Houve uma contração de 7,5%<sup>7</sup> no total das exportações, o que afetou especialmente aquelas voltadas ao interior do mercado comum e aos bens manufaturados, principalmente na Argentina, Brasil e Uruguai (automóveis, autopeças e produtos químicos). As importações também foram reduzidas em 14,2%, devido à menor atividade

<sup>1</sup> Pesquisador, Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe, Cepal.

<sup>2</sup> Chefe da Unidade de Inovação e Novas Tecnologias, Cepal.

<sup>3</sup> Oficial de Assuntos Econômicos, Cepal.

<sup>4</sup> Considerando membros plenos e associados.

<sup>5</sup> O bloco concentra 12,8% dos casos de todo o mundo, mas tem apenas 3,4% da população mundial.

<sup>6</sup> Membros plenos, sem contar a República Bolivariana da Venezuela.

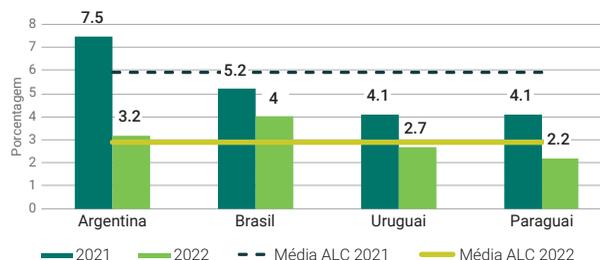
<sup>7</sup> Sem contar a República Bolivariana da Venezuela.

econômica e redução da demanda interna. Esse cenário agravou o menor intercâmbio entre os países membros e o crescente peso das exportações de matérias-primas, impulsionado pelo efeito positivo do contexto sobre os preços desses bens (Cepal, 2021a, 2021c).

Pensando no futuro e com o fim de avançar na composição de uma pauta exportadora mais diversificada e de maior conteúdo tecnológico no Mercosul, são necessários esforços de cooperação nas complementaridades comerciais e produtivas (Cepal, 2020b, 2021b). A nova era industrial, baseada nas tecnologias digitais, representa uma oportunidade importante nesse sentido, e pode servir para facilitar o desenvolvimento tecnológico e impulsionar o comércio em diversas atividades e setores.

O Mercosul tem um enorme potencial para aproveitar as tecnologias e o comércio digital. 76% da população do bloco é usuária da Internet. Desse total, 30% compra *on-line*. A penetração de *smartphones*, sobre o total de conexões, alcançava 85% no Brasil, 69% no Uruguai e 65% na Argentina em 2019 (GSMA, 2020). No Brasil e no Uruguai, mais de 50% das empresas de pequeno porte já realizavam vendas *on-line*.<sup>8</sup> O Mercosul também deu origem a numerosas empresas do setor digital que se transformaram em líderes regionais, entre elas MercadoLivre, Globant, OLX, Decolar, Nubank e PedidosJá. O bloco também conta com algumas indústrias na fronteira tecnológica, como a automotiva e a eletrônica, que podem impulsionar a demanda por serviços e bens mais complexos.

**Gráfico 1.** Países do Mercosul (membros plenos): estimativas do crescimento do PIB (2021 e 2022) (%)



Fonte: Elaboração própria com base em Cepal, 2021b.

## O potencial das tecnologias digitais para a transformação produtiva

As tecnologias digitais foram cruciais tanto para enfrentar a COVID-19, por meio das áreas de comunicação, prevenção, controle e tratamento do vírus, quanto para proporcionar serviços de educação *on-line*, saúde digital e governo eletrônico, entre outros. Por outro lado, grande parte da resiliência econômica esteve marcada pela capacidade das empresas de adotarem canais digitais para a venda de produtos e serviços, o que se reflete nos dados das principais plataformas de comércio eletrônico. Por exemplo, segundo o MercadoLivre, os novos compradores cresceram entre fevereiro e maio de 2020 em 40% na Argentina, 28% no Brasil e 11% no Uruguai, comparado ao ano anterior (Dini *et al.*, 2020).

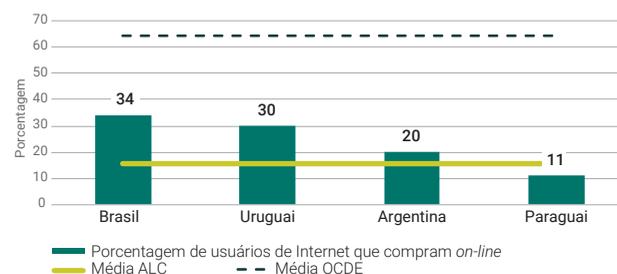
Apesar da expansão constante que o comércio eletrônico apresentou, ainda há uma margem de crescimento significativa. Existe uma grande heterogeneidade entre os países. Por exemplo, a diferença na penetração de compradores *on-line* entre Brasil e Paraguai alcançou 23 pontos percentuais, e a diferença em relação aos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) também é evidente.

<sup>8</sup> 57% das empresas entre 10 e 49 empregados no Brasil em 2019 e 53% das pequenas empresas no Uruguai em 2017.

Desse modo, enquanto nesses países a média de usuários de Internet que compram *on-line* se aproxima de 64%, no Brasil, o país com melhor desempenho do Mercosul, a penetração é de 34% (ver Gráfico 2). Outros indicadores, como o percentual do comércio varejista *on-line*, confirmam essas diferenças. Em 2020, esse indicador estava em torno de 10% nos países do Mercosul e em 15% na OCDE (Euromonitor, 2021).

**Gráfico 2. Países do Mercosul (membros plenos): usuários de Internet que compram *on-line*, dados mais recentes disponíveis**

Total de usuários de Internet (%)



**Nota:** Os últimos dados correspondem ao ano de 2017 para o Uruguai e Argentina, a 2018 para o Brasil e para o Paraguai.

**Fonte:** Elaboração própria com base em UNCTAD, 2019.

A pandemia também aumentou o valor de mercado das empresas do setor digital, tendência visível antes da crise, mas que se acentuou pela crescente dependência dos aplicativos digitais. Em abril de 2021, o MercadoLivre estava posicionado como a segunda empresa de maior valor de mercado na América Latina. Entre 2007 e 2020, o número de operações de fusões e aquisições transfronteiriças no setor digital triplicou de peso relativo sobre o total na América Latina.<sup>9</sup> Por outro lado, os investimentos de capital de risco associados a empreendimentos intensivos em tecnologias digitais duplicaram entre 2016 e 2020. Esses investimentos ocorre-

ram principalmente no setor das tecnofinanças (40%) e comércio eletrônico (12%), onde o Brasil captou 58% do total (2,385 bilhões de dólares) (Cepal, 2021d).

Os benefícios da transformação digital são diversos e abarcam diferentes âmbitos, uma vez que permitem aumentar a produtividade empresarial mediante melhorias na operação do negócio, na abertura de mercados e na inovação em produtos e serviços. Também existe um efeito em nível agregado com a contribuição ao crescimento da digitalização (Consoli, 2012; Katz & Callorda, 2018). No entanto, cabe salientar que o impacto dessas tecnologias depende de fatores complementares, como o entorno regulatório, o capital humano e o ambiente econômico (Cepal, 2013).

Outra característica das tecnologias digitais é o impacto em diferentes setores e atividades, que permite reconfigurar toda a cadeia produtiva com a definição de novos elos, serviços e empresas, abrindo oportunidades para a diversificação setorial. Um exemplo disso é o setor agroindustrial, um dos principais motores das exportações do Mercosul. Atualmente, as tecnologias digitais podem ajudar os agricultores a produzir de modo mais eficiente. Por exemplo, mediante a incorporação de sensores nos tratores, pulverizadores e colheitadeiras, que as tornam partes de redes de dispositivos inteligentes com monitores de rendimento, piloto automático ou sensores, reduzindo os custos operacionais e o consumo de energia, além de aumentar a segurança e precisão. Essas são apenas algumas das muitas aplicações possíveis ao longo da cadeia de produção agrícola (Cepal, 2021e).

Para aproveitar a transformação digital, particularmente no setor produtivo, os países do Mercosul devem atender a alguns elementos essenciais, como a heterogeneidade estrutural. Existem ainda desigualdades importantes nos níveis de adoção de tecnologias digitais avan-

<sup>9</sup> Entre 2007 e 2020, o número de operações de fusões e aquisições transfronteiriças nos setores digitais da América Latina aumentou de 5% para 16% do total.

çadas entre os distintos tamanhos de empresas, estando as menores atrasadas (Dini *et al.*, 2021). Também existem diferenças nos níveis de digitalização entre setores e atividades econômicas. Enquanto certos setores como o de serviços financeiros e o de TIC contam com maior nível de digitalização de processos, existem outros como o de agricultura e o de mineração que ainda têm um potencial enorme para tanto (Cepal, 2021e).

### **A necessidade de melhora da dinâmica comercial e produtiva para uma recuperação transformadora**

A desaceleração do comércio internacional no bloco é evidente, inclusive antes da pandemia (Cepal, 2018a, 2021a). Por outro lado, a elasticidade das exportações do Mercosul com relação ao crescimento global foi reduzida em comparação com outras regiões, o que implica que as exportações do bloco estagnaram (Cepal, 2021a).<sup>10</sup> Nesse contexto, impõe-se a necessidade de diversificar as exportações para bens com maior conteúdo tecnológico e para serviços modernos, já que a taxa de crescimento global desses bens e serviços costuma ser superior às demais (Cimoli *et al.*, 2009).

O enfraquecimento da dinâmica exportadora do Mercosul coincide também com a capacidade limitada de se inserir nas cadeias globais de valor. No entanto, o bloco conta com certas características que podem reforçar seu desenvolvimento. As exportações dos países membros para o próprio bloco e para o resto da América Latina são mais diversificadas do que aquelas para países de fora da região. Da mesma forma, há uma participação dentro do bloco relativamente mais elevada das pequenas e médias empresas (PME) exportadoras, em comparação com as atividades

extrarregionais. É por esse motivo que se propõe uma maior integração produtiva entre o bloco e com o resto da região como mecanismo para o avanço de um modelo exportador mais diversificado (Cepal, 2018a, 2018b, 2021a).

Para tal fim, é importante contar com uma agenda comercial que complemente os esforços nacionais em matéria de produção e tecnologia e que busque desenvolver uma economia digital robusta. Alguns elementos que formam parte desse debate e que devem ser considerados são: i) a cooperação em matéria de política tecnológica e industrial, ii) o incentivo à definição de normas comuns e regulações convergentes, iii) a capacitação de empresas e indivíduos, e iv) a facilitação do comércio; entre outros. Nesse contexto, existe espaço para que os países do Mercosul avancem rumo a uma mudança estrutural progressiva com base na transformação digital. Caso uma estratégia com tais características não se concretize, os países do bloco continuarão relegando sua relevância econômica e comercial.

<sup>10</sup> Enquanto, em média, os países do Mercosul revelaram uma elasticidade-renda das exportações de 1,2 (ou seja, um incremento de 1,2% das exportações para cada 1% de crescimento do PIB mundial), nos países da Aliança do Pacífico essa elasticidade foi de 1,3, no Sudeste Asiático, de 2,4, e em outras economias asiáticas mais desenvolvidas, de 3,0 (Cepal, 2021a).

## Referências

- Cimoli, M., Porcile, G., & Rovira, S. (2009). Structural change and the BOP-constraint: Why did Latin America fail to converge? *Cambridge Journal of Economics*, 34(2), pp. 389–411.
- 
- Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – Cepal. (2013). *La economía digital para el cambio estructural y la igualdad*. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35954/S2013350\\_en.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35954/S2013350_en.pdf)
- 
- Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – Cepal. (2018a). *El rol del MERCOSUR en la integración regional*. Boletín de Comercio Exterior del MERCOSUR, n° 1 (LC/TS.2018/112).
- 
- Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – Cepal. (2018b). *La convergencia entre la Alianza del Pacífico y el MERCOSUR: enfrentando juntos un escenario mundial desafiante*. Colección Libros y monografías.
- 
- Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – Cepal. (2020a). *Los desafíos de la integración en el mundo de la pospandemia*. Boletín de Comercio Exterior del MERCOSUR, n° 3 (LC/TS.2020/98).
- 
- Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – Cepal. (2020b). *Sectores y empresas frente al COVID-19: emergencia y reactivación*. Informe Especial COVID-19, n° 4.
- 
- Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – Cepal. (2021a). *Treinta años del MERCOSUR: en busca de una estrategia exportadora exitosa*. Boletín de Comercio Exterior del MERCOSUR, N° 4 (LC/TS.2021/93).
- 
- Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – Cepal. (2021b). *Estudio Económico de América Latina y el Caribe, 2021* (LC/PUB.2021/10-P).
- 
- Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – Cepal. (2021c). *Perspectivas del Comercio Internacional de América Latina y el Caribe, 2020* (LC/PUB.2020/21-P).
- 
- Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – Cepal. (2021d). *La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe, 2021* (LC/PUB.2021/8-P).
- 
- Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – Cepal. (2021e). *Tecnologías digitales para un nuevo futuro* (LC/TS.2021/43).
- 
- Consoli, D. (2012). Literature analysis on determinant factors and the impact of ICT in SMEs. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 62, 93–97.
- 
- Dini M., Gligo N., & Patiño A. (2021). *Transformación digital de las mipymes: elementos para el diseño de políticas*. Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/99). Cepal.
- 
- GSMA (2020). *The Mobile Economy Latin America 2020 (on-line)*. [https://www.gsma.com/mobileeconomy/wp-content/uploads/2020/12/GSMA\\_MobileEconomy2020\\_LATAM\\_Eng.pdf](https://www.gsma.com/mobileeconomy/wp-content/uploads/2020/12/GSMA_MobileEconomy2020_LATAM_Eng.pdf)
- 
- Katz, R., & Callorda, F. (2018). *The Economic Contribution of Broadband, Digitization, and ICT Regulation*. International Telecommunication Union.
- 
- United Nations Conference on Trade and Development – UNCTAD. (2019). *UNCTAD B2C e-commerce index 2019*. UNCTAD Technical Notes on ICT for Development, n° 14. United Nations Publications.



## Capítulo II.

# Avanços na digitalização nos países do Mercosul

*Leonardo Melo Lins<sup>1</sup> e Ana Laura Martínez<sup>2</sup>*

### Introdução

Uma das lições mais evidentes que a pandemia da COVID-19 deixou foi a necessidade de conexões à Internet de maior velocidade e estabilidade para a eficiente consecução das mais diversas tarefas. Se levar a conectividade para a maioria dos domicílios e organizações já era entendido como fundamental para a inclusão social e o dinamismo econômico, a pandemia mostrou que a qualidade das conexões é também um ativo crucial. Nesse período, diversas atividades cotidianas foram transferidas para o mundo digital e, com isso, houve um incremento no uso da Internet, cuja qualidade se mostrou determinante para a manutenção de alguma normalidade em tempos tão desafiadores (CGI.br, 2021).

Ao longo dos últimos anos, à medida que foram obtidos avanços na conectividade básica por parte dos países do Mercosul, tornou-se essencial obter conexões cada vez mais rápidas e estáveis, de forma a aproveitar os benefícios gerados pela transformação digital. A intensificação do comércio eletrônico, a tendência de um aumento do teletrabalho, as potencialidades da

telemedicina e o ensino remoto requerem conexões à Internet com poucas oscilações e rápida troca de dados. Tais atividades são prejudicadas ou tornam-se impossíveis com conexões precárias.

O presente documento reúne indicadores sobre a conectividade dos países do Mercosul, abrangendo aspectos de infraestrutura básica, tais como as características de conexão dos domicílios, e também indicadores de desempenho dos países na economia digital como, por exemplo, a velocidade média das conexões e o número de ataques cibernéticos sofridos por cada país do bloco. O objetivo do presente artigo é, portanto, descrever como Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai estão se preparando para um mundo cada vez mais conectado e delinear os benefícios advindos do aumento no número de indivíduos e organizações que fazem uso, e que dependem cada vez mais, da Internet. Além disso, serão apontados alguns desafios, evidenciando quais aspectos devem ser trabalhados no âmbito das políticas públicas coordenadas entre os quatro países membros no intuito de fomentar a integração digital do bloco.

<sup>1</sup> Doutor e mestre em Sociologia pela USP, é pesquisador na Coordenação de Projetos de Pesquisa do Cetic.br | NIC.br, onde coordena as pesquisas TIC Empresas e TIC Provedores.

<sup>2</sup> Mestre em Sociologia pela Universidade de Columbia, Nova Iorque, e Licenciada em Sociologia pela Universidad de la Republica (Uruguai). Pesquisadora e Coordenadora de Redes Internacionais de Cooperação no Cetic.br | NIC.br.

## Acesso à Internet no Mercosul

É amplamente reconhecido que a inclusão digital apresenta múltiplas oportunidades tanto a nível individual como nacional, algo que, conforme mencionado na introdução deste artigo, foi ressignificado à luz dos desafios enfrentados durante a pandemia da COVID-19. Assim, vale a pena considerar as oportunidades de participação da população em geral do Mercosul na economia digital. Para isso, serão apresentados dados sobre o uso de Internet, nos quatro países, considerando diferentes faixas etárias e abertura por sexo. Foram utilizados os bancos de dados da International Telecommunications Union (ITU, 2020) para os quatro países.

Em primeiro lugar, deve-se mencionar que, embora o acesso à Internet apresente uma tendência crescente em todo o mundo, ainda está longe de ser universal (UIT, 2020). Segundo dados da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal, 2020), em 2019, 66,7% da população da América Latina e do Caribe era internauta. No caso específico dos países do Mercosul, no grupo dos adultos de 25 a 74 anos, observam-se percentuais próximos a esse valor regional: 70 a 75% da população dessa faixa etária é internauta em três dos quatro países do bloco, excetuando-se o Uruguai, que apresenta um valor de 84,5%. No caso da faixa etária

de 15 a 24 anos, nos quatro países do bloco esse acesso é superior a 85%, sendo igual para homens e mulheres. Brasil e Uruguai apresentam os maiores percentuais nessa faixa etária (90,8% e 96%, respectivamente). Por fim, observa-se um hiato digital geracional significativo, visto que o grupo de pessoas com mais de 74 anos não ultrapassa 30% dos internautas em nenhum dos quatro países, ponto que pode ser objeto de atenção de políticas digitais da região (Tabela 1).

Pode-se dizer que o bloco do Mercosul está, de forma geral, bem posicionado no nível regional em termos de acesso básico à Internet para seus habitantes. No entanto, é imprescindível considerar dois aspectos centrais apontados em relatórios recentes, como o publicado pela Cepal (2020): por um lado, em termos de cobertura, ainda está pendente a universalização do acesso à Internet para uma parte da população, principalmente aqueles que residem em áreas rurais. Por outro lado, em termos de qualidade do acesso, sobretudo no que diz respeito à rapidez e acessibilidade e também ao nível de competências digitais necessárias para uma utilização proveitosa das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), há espaço para melhorias. Assim, as políticas públicas do bloco devem contemplar os fatores vinculados ao desenvolvimento de infraestrutura e à aces-

**Tabela 1.** Indivíduos que usam a Internet (por qualquer meio) por idade e sexo nos países do Mercosul (%)

	15 a 24 anos			25 a 74 anos			74 anos ou mais		
	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres
Argentina	89.6	89.5	89.8	75.4	75.4	75.4	22.7	25.7	20.9
Brasil	91.9	93.1	90.8	72.0	72.0	72.0	16.6	14.3	18.7
Paraguai	86.8	85.9	87.7	70.5	69.2	71.8	7.6	10.5	5.4
Uruguai	95.1	94.2	96.0	84.5	82.3	86.6	29.0	29.3	28.8

**Nota:** O ano do dado é 2017 no caso da Argentina, e 2019 para os outros países.

**Fonte:** ITU World Telecommunication/ICT Indicators database, 2020.

sibilidade econômica, priorizando os setores e territórios mais desfavorecidos.

Embora a dimensão das competências digitais não seja abordada especificamente neste artigo devido à falta de dados recentes e comparáveis a este respeito para os quatro países, não se pode deixar de referir que, para além das políticas de acesso, é fundamental promover políticas de alfabetização digital que possibilitem à população as competências necessárias para uma maior apropriação das TICs e uma participação mais substantiva tanto na sua utilização quanto na sua produção. Isso pode ser alcançado por meio de programas de desenvolvimento de competências digitais voltados para diferentes segmentos da população e vinculados a políticas digitais mais amplas, como as implementadas na área da educação em alguns países do bloco. É o caso de “Jóvenes a Programar”, implementado no Uruguai no marco do Plano Ceibal, que visa qualificar jovens em programação e experimentação, atendendo a uma demanda do mercado de trabalho local e internacional ao mesmo tempo em que cumpre uma função interessante de ampliar as oportunidades de participação no setor de TI aos segmentos populacionais mais desfavorecidos.

Finalmente, deve-se notar que um desenvolvimento digital inclusivo será essencial para a recuperação da crise associada à pandemia da COVID-19. Garantir que todos os segmentos da população possam participar das oportunidades associadas à economia digital beneficiará não apenas os indivíduos, mas as economias do bloco como um todo.

## Comércio eletrônico

Em todo o mundo observou-se uma intensificação do comércio eletrônico, o que pode estar relacionado com as medidas de distanciamento implementadas para a contenção da pandemia da COVID-19. Na medida em que indivíduos

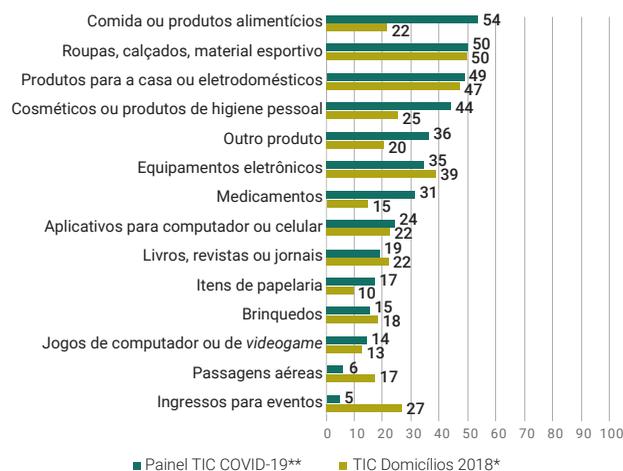
tiveram sua mobilidade restringida, a compra e venda de produtos teve a Internet como meio principal, levando a algumas mudanças no padrão de consumo *on-line*, bem como a alterações substanciais na rotina das empresas e consumidores. Do lado da oferta, o fechamento de setores considerados não essenciais provocou inúmeros desafios para as empresas manterem suas operações normais, seja pela necessidade de implementar o trabalho remoto com pouco tempo para planejamento, seja pelos efeitos de redução da demanda causados tanto pelas medidas de distanciamento social quanto pela redução da atividade econômica. Do ponto de vista dos consumidores, o comércio eletrônico se apresentou como a principal alternativa para o provisionamento de bens, levando a uma intensificação da compra pela Internet e à alteração de padrões de consumo.

No Brasil, um estudo do Cetic.br | NIC.br mostrou que houve um aumento do comércio eletrônico durante a pandemia, com a disseminação de novos hábitos em segmentos da sociedade antes menos inseridos em transações *on-line*, bem como uma adaptação de ferramentas digitais para a compra e venda de produtos, tanto pelos indivíduos quanto pelas empresas. A proporção de usuários de Internet que afirmaram ter feito compras *on-line* passou de 44%, em 2018, para 66% em 2020 (CGI.br, 2021). O crescimento do comércio eletrônico ocorreu entre os entrevistados de todas as regiões do país e estratos socioeconômicos, e foi maior entre as mulheres, atividade que passou de 39% em 2018 para 70% em 2020 (CGI.br, 2021). Essa disseminação do comércio eletrônico também foi observada na Argentina, onde 16% da população fez compras *on-line* pela primeira vez durante a pandemia e 65% dos novos compradores são provenientes dos estratos socioeconômicos mais baixos (CACE, 2021).

Além do aumento na proporção e mudança no perfil de pessoas que compraram pela Internet,

a pandemia também afetou os hábitos de consumo dos usuários de Internet brasileiros. O levantamento realizado pelo Cetic.br | NIC.br durante esse período revelou que a proporção de usuários que compraram comida ou produtos alimentícios pela Internet foi de 54%, proporção que era de 22% em 2018. Também houve aumento no consumo de cosméticos ou produtos de higiene pessoal, passando de 25% para 44%, bem como na compra de medicamentos, que passou de 15% em 2018 para 31% nos meses anteriores à pesquisa atual (CGI.br, 2021).

**Gráfico 1.** Tipo de produto comprado pela Internet  
Usuários de Internet com 16 anos ou mais que compraram pela Internet (%)



**Nota:** \*Base reprocessada com recorte de população.  
\*\*Períodos de referência diferentes (Painel TIC COVID-19: últimos três meses; TIC Domicílios: últimos doze meses).

**Fonte:** CGI.br, 2021.

A tendência de aumento na compra de alimentos e bebidas pela Internet também foi observada no comércio eletrônico da Argentina. Segundo uma pesquisa da Câmara Argentina de Comércio Eletrônico (CACE, 2021), houve mudanças nos hábitos de consumo *on-line* durante o ponto mais crítico da pandemia e, mais recentemente, a compra de itens para a casa cedeu o

segundo lugar para vestuário, o que pode indicar uma preocupação com o retorno à normalidade. Ainda que as categorias não sejam semelhantes, é possível observar certo paralelismo entre os cinco tipos de produtos mais vendidos na Argentina em 2020 e no Brasil, na medida em que em ambos os países se observa uma prevalência, durante a pandemia, da compra de itens relacionados com alimentação, vestuário e produtos para a casa.

**Tabela 2.** Cinco produtos mais vendidos via comércio eletrônico na Argentina

	2020	2021
1	Alimentos e bebidas	Alimentos e bebidas
2	Casa, móveis e jardins	Vestuário (não esportivo)
3	Ferramentas e construção	Casa, móveis e jardins
4	Vestuário (não esportivo)	Itens de limpeza
5	Vestuário esportivo	Acessórios para motos e automóveis

**Fonte:** Elaboração própria a partir de CACE, 2021.

Se na Argentina e no Brasil observamos um aumento no consumo de gêneros alimentícios durante a pandemia, no Uruguai este tipo de hábito já dominava o comércio eletrônico em 2019, uma vez que nesse ano 45% das pessoas que compraram *on-line* realizaram pedidos de comida. A pesquisa uruguaia versa também sobre a compra de serviços de transporte, evidenciando que 41% usaram serviços de transporte pela Internet (EUTIC, 2019). É possível realizar uma comparação com o pagamento de alguns serviços *on-line* com a pesquisa brasileira, indicando a mesma tendência de maior uso de aplicativos que intermediam a relação entre o prestador de serviço e o consumidor. Impor-

tante destacar que uma pesquisa da Câmara da Economia Digital do Uruguai (CEDU, 2020) mostrou que a maioria das compras *on-line* durante a pandemia foi realizada pelo celular, tendência que também se observou no Brasil (CGI.br, 2021).

**Tabela 3.** Tipos de serviços realizados pela Internet

	Uruguai (2019)	Brasil (2020)
Pedidos de comida	45	44
Solicitação de transporte	41	38
Pagamento de serviços	36	
Pagamento de serviços para ver ou baixar filmes, músicas, etc.	35	
Compra de entradas	29	
Reservas de restaurante, vôos, hotel	21	

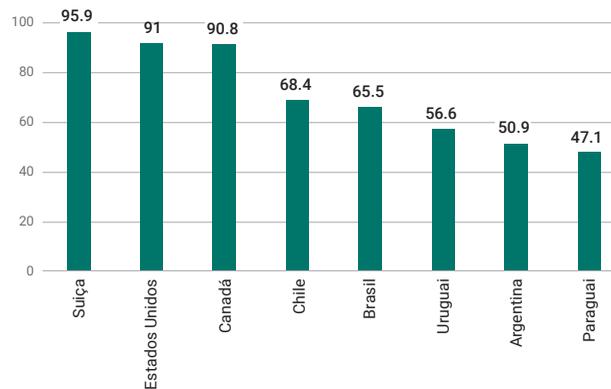
**Nota:** Brasil – usuários de Internet com 16 anos ou mais (%). Uruguai – usuários de Internet que compraram pela Internet (%).

**Fonte:** Elaboração própria a partir de CACE, 2021 e CGI.br, 2021.

Por fim, é interessante comparar os países do bloco em termos de preparação para o comércio eletrônico a partir do tradicional índice desenvolvido pela Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD, 2020). A construção do índice leva em consideração quatro indicadores: nível de bancarização do país, número de usuários de Internet, confiabilidade postal e servidores seguros de Internet para cada mil habitantes. A ideia do índice, que é atualizado anualmente, é criar uma medida de amadurecimento das economias em direção a um maior adensamento de seu comércio eletrônico. Em termos gerais, o Brasil tem um desempenho melhor que o de outros países do bloco, mas levemente pior que o do Chile, que possui

o melhor resultado da América do Sul. De maneira geral, os países latino-americanos apresentam um desempenho mais modesto do que países como Estados Unidos e Canadá e ficam bem abaixo na comparação com a Suíça, que lidera o *ranking* mundialmente.

**Gráfico 2.** Índice UNCTAD de comércio eletrônico – B2C, países selecionados



**Fonte:** UNCTAD, 2020.

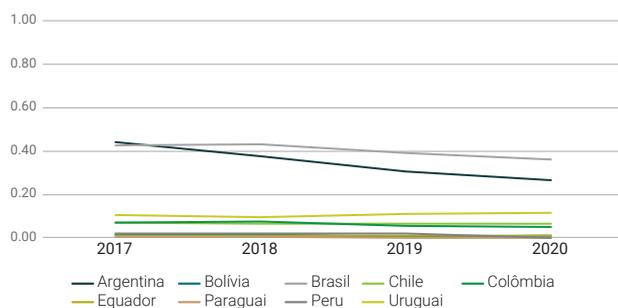
Conforme observado em outros lugares do mundo, o comércio eletrônico também cumpriu um papel importante entre os países do bloco, como forma de aliviar os desafios impostos pelas medidas de isolamento social. É possível dizer que houve uma intensificação das trocas entre consumidores e empresas, levando também a mudanças nos padrões de consumo *on-line* que podem ser perenes. Não obstante, é importante destacar que os países do bloco apresentam pontos de melhoria no âmbito do comércio eletrônico, conforme destacado pelos resultados do índice da UNCTAD. O aumento no nível de bancarização da população e os desafios logísticos são pontos essenciais para o dinamismo e aumento de confiança no comércio eletrônico que podem ser tratados de forma conjunta no Mercosul, tendo em vista a intensificação das transações digitais entre os países membros.

## Produção de bens e serviços TIC

Cada vez mais a competitividade entre os países é definida pela capacidade das economias de desenvolver produtos e serviços que possuem as tecnologias de informação e comunicação como foco (OCDE, 2017; UNCTAD, 2019). Países desenvolvidos estão reorganizando cada vez mais sua produção no sentido de aumentar suas capacidades internas de desenvolver tecnologias relacionadas ao avanço da economia digital. É, portanto, importante para os países do Mercosul buscar se posicionar cada vez mais nas cadeias de valor das TICs, bem como realizar esforços de desenvolvimento de tecnologias digitais próprias, no intuito de elevar o aprendizado, a criação e a manutenção de capacidades internas.

Em termos de presença internacional da produção tecnológica do bloco, observa-se uma queda das exportações de serviços de TIC: se em 2019, os países da América do Sul eram responsáveis por cerca de 0,96% do comércio internacional destes serviços, em 2020, essa proporção caiu para 0,88%, refletindo a queda da participação da Argentina e do Brasil. Os demais países do bloco mantiveram estável sua participação, atingindo menos de 0,20% de presença no comércio internacional de serviços de TIC.

**Gráfico 3.** Participação no comércio internacional de serviços de TIC – Exportações (%)

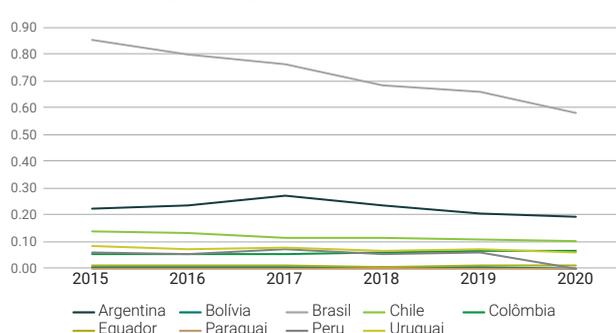


Fonte: UNCTAD, 2020.

Outro indicador interessante para avaliar a presença internacional da produção tecnológica do bloco é a participação nas exportações de serviços entregues digitalmente. Mais uma vez, observa-se uma redução da presença dos países da América do Sul no comércio internacional, com a participação de serviços digitais passando de 1,18% em 2019 para 1,02% em 2020, refletindo uma queda acentuada da presença brasileira nas exportações da região. Dessa forma, observa-se uma queda constante da participação internacional dos países do bloco no fornecimento de serviços relacionados às TICs, em um mercado liderado pelos Estados Unidos e a China. Ainda que seja difícil criar competências em áreas nas quais a presença do bloco sempre foi pequena, é importante salientar que nesse setor se concentram empresas e qualificações essenciais para o aproveitamento das tecnologias relacionadas com o avanço da economia digital e da quarta revolução industrial.

Em termos de produção na área de Inteligência Artificial, um indicador tradicional para medir a maturidade de um país em termos de desenvolvimento tecnológico é o número e grau de internacionalização das publicações acadêmicas. Um país pode produzir muitas publicações, mas estas podem não ser relevantes do ponto

**Gráfico 4.** Participação no comércio internacional de serviços entregues digitalmente – Exportações (%)



Fonte: UNCTAD, 2020.

de vista de impacto científico. Por outro lado, um número grande de publicações também indica um esforço para fortalecer um ecossistema produtor de conhecimento dentro de determinado campo do saber. Portanto, é importante que os países do bloco busquem capacitar suas instituições de ensino na produção de conhecimento sobre Inteligência Artificial, fomentando a criação de mão de obra especializada bem como a transferência de conhecimento para o setor produtivo. O Brasil é líder na produção de conhecimento em Inteligência Artificial no bloco, mas é importante salientar que são números modestos em comparação aos países líderes em publicações sobre essas tecnologias, isto é, Estados Unidos e China.

O que se observou nesta seção é que, se de um lado a pandemia acelerou a entrada de indivíduos e organizações do bloco no ambiente virtual via comércio eletrônico, alguns aspectos mais avançados da economia digital ainda são incipientes no bloco, tais como o desenvolvimento de serviços de TIC ou serviços entregues digitalmente. Dessa forma, há um cenário de intenso uso das tecnologias de informação e comunicação no bloco, mas a produção própria de serviços e produtos de TIC é tímida. É importante, portanto, buscar promover o desenvolvi-

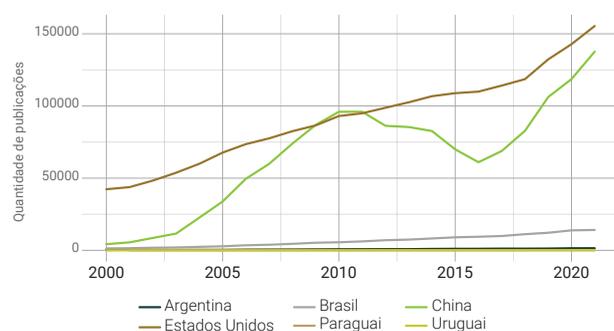
mento de tecnologias relacionadas às tendências da economia digital. Uma das ações importantes de serem tomadas é o fomento à internacionalização da produção acadêmica nos países do bloco, no sentido de promover trocas tanto entre si quanto com os países líderes na produção de conhecimento relacionado a Inteligência Artificial.

No Observatório da OCDE encontram-se os fluxos de cooperação em pesquisa de cada país do Mercosul, mostrando um cenário bem semelhante: Argentina e Brasil, que são aqueles com maior produção acadêmica, apresentam muita produção interna e pouco relacionamento internacional; no Paraguai e do Uruguai, observa-se uma maior internacionalização da produção, porém em número bem menor. É importante que todos os países busquem se vincular à pesquisa de ponta, o que afeta decisivamente a qualidade e impacto da produção acadêmica, levando a uma maior maturidade na produção de conhecimento, bem como ao aprimoramento da relação entre os centros produtores e o setor produtivo.

## Qualidade e segurança

Na medida em que os países do bloco avançam na expansão da conexão, os usos da Internet vão se intensificando e complexificando, o que torna a qualidade e segurança da conectividade ativos determinantes para o aproveitamento amplo das potencialidades vindas com a transformação digital. Uma rede rápida, estável e segura é um pré-requisito para que indivíduos e organizações do bloco adentrem de forma qualificada no mundo digital. Alguns indicadores fornecem um parâmetro sobre a maturidade e resiliência da rede dos países do Mercosul, o que permite delimitar o cenário da qualidade e segurança das conexões. Esse tipo de indicador vem se tornando essencial para averiguar a qualidade da conectividade dos países, sobretu-

**Gráfico 5.** Número de publicações sobre Inteligência Artificial – Mercosul e Chile

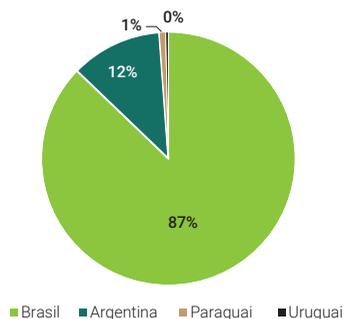


Fonte: Observatório OCDE.AI, 2020/2021.

do devido ao aumento do tráfego de dados em função da pandemia<sup>3</sup>.

Um aspecto básico para a melhoria das conexões é o controle por parte dos provedores de acesso à Internet de suas redes por meio da posse de um sistema autônomo (AS). Um AS é “uma rede ou um grupo de redes IP sob uma única administração, a qual determina como trafegar e distribuir os pacotes de dados em seu interior” (CGI.br, 2018). Ao se tornar um AS, um provedor de acesso à Internet poderá realizar uma quantidade maior de endereçamentos de IP, melhorando a qualidade dos serviços oferecidos e evitando colocar sob o mesmo endereço vários clientes<sup>4</sup>. Brasil e Argentina são responsáveis pela maior posse de sistemas autônomos não somente do Mercosul mas da América Latina e Caribe como um todo, sendo responsáveis por 80,3% dos AS da região. Internamente, o Brasil apresenta a maior posse, sendo responsável por 87% dos AS do bloco.

**Gráfico 6.** Participação dos países membros no número de sistemas autônomos no bloco  
Proporção sobre o total de sistemas autônomos no bloco (%)



Fonte: Elaboração própria a partir de LACNIC Stats, 2021.

A posse de um sistema autônomo permite ao provedor de acesso à Internet participar das iniciativas de pontos de troca de tráfego (PTTs)<sup>5</sup>. Os PTTs são iniciativas nas quais os principais provedores de conteúdo podem centralizar suas produções, encurtando as distâncias que os provedores de Internet devem percorrer para acessar os conteúdos mais consumidos por seus clientes, tais como serviços de streaming. Com a pandemia, observou-se um aumento do tráfego de Internet relacionado ao consumo de conteúdos que exigem mais banda, como vídeos por streaming e chamadas de vídeo. Especificamente para o Brasil, um estudo do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) mostrou que houve um aumento do tráfego nos tradicionais horários de pico bem como em horários em que antes havia menos acessos e que a rede brasileira foi capaz de suportar todo o incremento de demanda (NIC.br, 2020). Outro dado importante sobre o uso da Internet no Brasil foi o monitoramento nos pontos de troca de tráfego (PPT) do NIC.br, que mostrou um aumento do tráfego no maior IX.br do país, atingindo a marca de 16 Tbits/s, tornando-se um dos principais PPTs do mundo<sup>6</sup>.

Esse aumento do tráfego evidencia a necessidade de disseminar a presença dos provedores de acesso à Internet nos pontos de troca de tráfego do bloco no intuito de fomentar a qualidade das conexões, na medida em que essas iniciativas permitem que os conteúdos cheguem aos usuários com menor latência<sup>7</sup>. Atualmente, o Brasil possui 34 pontos de troca de tráfego, seguido da Argentina, com 29, e Paraguai, com 2.

<sup>3</sup> O relatório “State of the Internet 2021” indica que o tráfego diário global de Internet em abril de 2020 aumentou em 30%, representando o crescimento de um ano em apenas algumas semanas (Akamai, 2021).

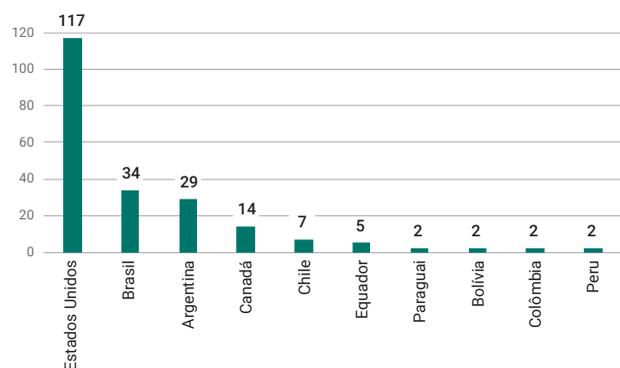
<sup>4</sup> Importante salientar que com maior endereçamento é mais fácil identificar logs, o que torna a rede mais segura.

<sup>5</sup> Os Pontos de Troca de Tráfego (Internet Exchanges, IX) são pontos neutros instalados em datacenters, nos quais diversas organizações estão interligadas para compartilhar pacotes de dados de Internet. Essa união de redes permite que a Internet seja mais veloz e eficiente, reduz custos e aumenta a resiliência da rede. Fonte: <https://ix.br/>

<sup>6</sup> <https://NIC.br/noticia/releases/ix-br-bate-recorde-historico-ao-atingir-16-tbit-s-de-pico-de-trafego-internet/>

<sup>7</sup> Segundo a pesquisa TIC Provedores 2020, 35% dos provedores de acesso à Internet do Brasil estão em um ponto de troca de tráfego.

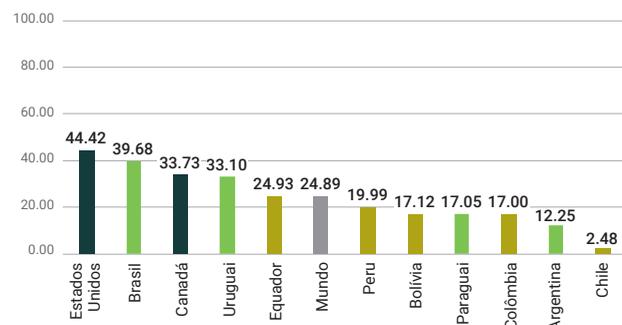
**Gráfico 7.** Número de pontos de troca de tráfego – Mercosul e outros países



Fonte: PCH, 2021.

Outro parâmetro para avaliação da qualidade das conexões é a proporção de conexões que contam com IPv6. A adoção do IPv6 é uma das ações mais cruciais para a melhoria das conexões, sendo importante também para aumento da segurança. As vantagens do IPv6 são múltiplas: desde a possibilidade de conexões mais estáveis para jogos *on-line*, por exemplo, até a possibilidade de conectar um maior número de dispositivos, condição essencial para a promoção da Internet das Coisas nos países do bloco (OCDE, 2020). Segundo dados do Google, a proporção dos usuários de suas aplicações que usam IPv6 no mundo chega a 24,93%. Brasil e Uruguai apresentam proporções maiores de usuários do Google usando IPv6 do que o mundo como um todo, mas valores menores que os de países desenvolvidos, tais como os Estados Unidos.

**Gráfico 8.** Proporção de usuários de serviços do Google que possuem conexões com IPv6. Proporção sobre o total de usuários de serviços do Google em cada país (%)

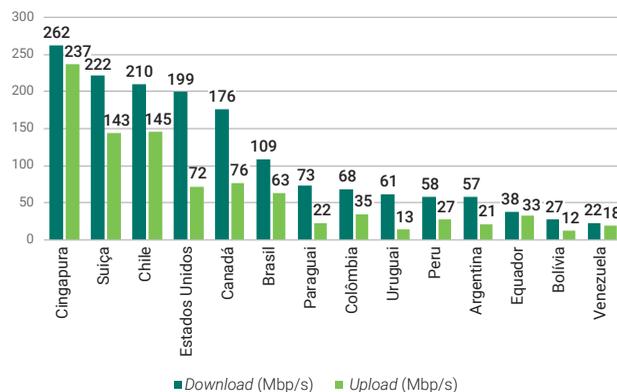


Fonte: Elaboração própria a partir de Google, 2021.

É possível avaliar as velocidades de *Download* e de *Upload* da banda larga fixa dos países do bloco em comparação com outros países do continente e do mundo, dando-nos a exata figura das médias de velocidades alcançadas e sua posição<sup>8</sup>. Velocidade de *download* é a rapidez com a qual um arquivo pode ser baixado, enquanto velocidade de *upload* diz respeito à rapidez de envio de arquivos. O país com melhores velocidades de *download* e *upload* é Cingapura e o país europeu melhor posicionado é a Suíça. O Chile é o país latino-americano mais bem posicionado, enquanto o Brasil é o país do bloco com as maiores velocidades. Observa-se que, em geral, os países do Mercosul possuem menores velocidades de *download* e *upload* do que economias desenvolvidas. É importante, portanto, buscar fomentar o aumento desses parâmetros, pois constituem elementos básicos para o funcionamento da economia digital e são essenciais para a consecução de atividades que exigem muita banda, tais como chamadas de vídeo ou streamings ao vivo, que se tornaram cruciais durante a pandemia.

<sup>8</sup> Os testes são feitos em mais de 10.000 servidores em cerca de 190 países. Os dados usados referem-se a agosto de 2021. A metodologia de coleta das medidas de teste é explicada no seguinte endereço: <https://www.speedtest.net/global-index/about>

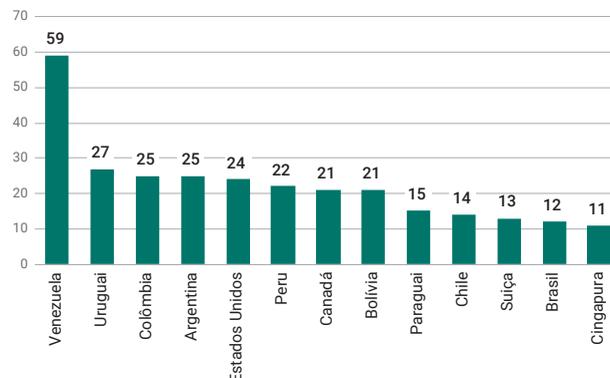
**Gráfico 9.** Médias de velocidade de *download* e *upload* – Mercosul e outros países



Fonte: Speedtest, 2021.

Um parâmetro importante para avaliar a velocidade é a latência da Internet, isto é, o tempo necessário para uma mensagem ir a um destino e voltar, medido em milissegundos<sup>9</sup>. Valores altos de latência afetam o uso de aplicações centrais durante a pandemia, tais como chamadas de vídeo. Um outro exemplo disso está nos usos avançados de telemedicina, que dependem de comunicações ultrarrápidas e com o mínimo de intervalo de resposta. Desta forma, além dos parâmetros avaliados anteriormente, é importante entender como a rede do bloco se comporta em termos de troca de arquivos, isto é, se a comunicação é rápida e com baixo nível de oscilações. Neste ponto, é possível averiguar que, em agosto de 2021, com a exceção da Venezuela, os países mantiveram uma velocidade de latência semelhante, mas é possível dizer que Brasil e Paraguai se destacam como os países com velocidades de latência menores, tanto no bloco como no continente americano.

**Gráfico 10.** Médias de latência – Mercosul e outros países



Fonte: Speedtest, 2021.

## Segurança e gestão de risco

Por fim, é importante destacar aspectos de resiliência e segurança da rede nos países do bloco. Ao longo de 2020, foi detectado um aumento global no número de ataques cibernéticos, tendo como explicação a maior exposição *on-line* devido à pandemia (Akamai, 2021). Os ataques cibernéticos acontecem de forma volumosa diariamente, muitas vezes com as vítimas não sabendo que foram prejudicadas. É quase impossível evitar sua ocorrência desde a origem, o que torna mais importante ainda a manutenção de práticas de prevenção. Do ponto de vista da contenção dos ataques, é interessante olhar para o número de incidentes reportados aos CERTs<sup>10</sup> do bloco. Nota-se que o Brasil é um alvo naturalmente mais exposto que os demais países devido ao número de usuários de Internet e de sistemas autônomos. Sobre os tipos de ataques mais recebidos em 2020, a maioria dos

<sup>9</sup> O milissegundo corresponde a um milésimo de segundo.

<sup>10</sup> Cada país possui um Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança responsáveis por monitorar e implementar medidas de aumento de segurança e resiliência da rede nacional.

incidentes no Brasil (59,85%) são do tipo scan<sup>11</sup> (Cert.br, 2020), enquanto no Paraguai foi o comprometimento de equipamentos e sistemas (34%) e *malware* (32%) e no Uruguai o principal incidente foi o acesso indevido (30,7%) e *malware* (30,5%)<sup>12</sup>.

Um estudo do NIC.br mostrou que as práticas de segurança digital em empresas brasileiras são implementadas na medida em que os incidentes ocorrem, não havendo, sobretudo nas pequenas e médias empresas, uma visão sistêmica de gestão de riscos de segurança digital que busque a prevenção de ataques (NIC.br, 2020). A pesquisa TIC Empresas 2019 (CGI.br, 2019) também buscou compreender como as políticas de gestão de riscos das empresas se traduzem em práticas voltadas à mitigação dos riscos de segurança digital. Nesse quesito, os dados retratam um número baixo de empresas que implementam ações para informar os funcionários sobre os riscos digitais, tais como treinamentos (21%) ou discussões sobre esse tema em reuniões (33%); além disso, há um percentual reduzido de empresas que indicaram, por exemplo, ter contratos de trabalho que mencionem segurança digital (22%) ou incentivos de desempenho para redução de risco digital (18%). De maneira geral, as ações voltadas para segurança digital estão mais presentes nas grandes empresas, com discussões em reuniões nas unidades das empresas sendo a medida mais presente, visto que é adotada em 61% das grandes empresas.

**Tabela 4.** Número de ataques cibernéticos reportados ao CERT de cada país

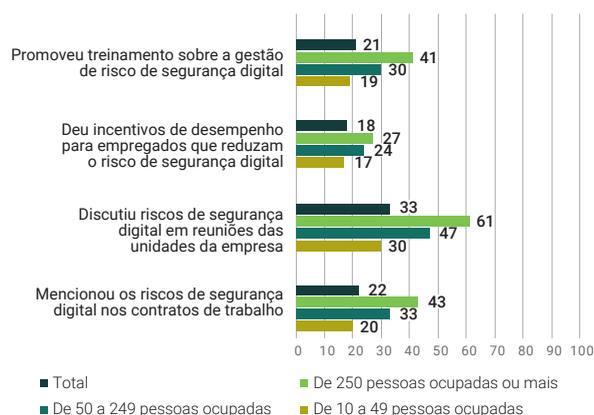
	2018	2019	2020
<b>Brasil</b>	676.514	875.327	665.079
<b>Paraguai</b>	1.093	1.434	2.101
<b>Uruguai</b>	2.152	2.217	2.798

**Nota:** Tabela elaborada a partir de estatísticas de incidentes publicadas pelos CERT dos países, quando disponíveis.

**Fonte:** Elaboração própria a partir de CERT.br, CERT-PY e CERTUY, 2018, 2019 e 2020.

**Gráfico 11.** Práticas de segurança digital em empresas brasileiras

Proporção de empresas que usaram a Internet (%)



**Fonte:** CGI.br, 2020.

<sup>11</sup> De acordo com a definição oferecida no site do CERT.br, *scans* são “notificações de varreduras em redes de computadores, com o intuito de identificar quais computadores estão ativos e quais serviços estão sendo disponibilizados por eles. É amplamente utilizado por atacantes para identificar potenciais alvos, pois permite associar possíveis vulnerabilidades aos serviços habilitados em um computador”. <https://cert.br/stats/incidentes/2020-jan-jun/tipos-ataque.html>

<sup>12</sup> Cada país adota uma definição sobre incidentes de segurança, ainda que algumas sejam as mesmas, de modo que optou-se por manter a nomenclatura usada por cada país.

O estudo “Ecosistema da cibersegurança no Uruguai” traz resultados de um levantamento sobre a maturidade das práticas de segurança digital entre as empresas uruguaias. Enquanto no Brasil a pesquisa TIC Empresas apontou um nível de práticas mais afeitas à mitigação de incidentes, é possível afirmar que as empresas do Uruguai possuem uma maior presença de práticas voltadas à prevenção de incidentes de segurança digital. Segundo o estudo, 63% das empresas possuem um plano de continuidade dos negócios e 40% possuem uma estratégia de cibersegurança (Agesic, 2021).

**Gráfico 12.** Procedimentos de cibersegurança implementados pelas empresas uruguaias



Fonte: Agesic, 2020.

Tendo em vista a centralidade da segurança cibernética em um cenário de maior dependência da Internet, é importante que esforços conjuntos sejam feitos buscando fortalecer todos os elos da rede de conexões. Uma maior interconexão aumenta os riscos, pois um ataque recebido em algum ponto pode se espalhar por vários locais de uma rede, causando transtornos e perdas que podem ser financeiras ou reputacionais. Sendo assim, a gestão do risco de segurança digital assume cada vez mais um papel holístico, o que torna natural a presença da coordenação estatal para fomento de ações de mitigação e de redução de danos. No Mercosul, observa-se que todos os estados do bloco possuem leis e normativas que visam a reduzir a exposição das redes nacionais aos ataques virtuais.

## Considerações finais

Nos últimos anos, os países do Mercosul apresentaram avanços no número de pessoas e organizações conectadas à Internet. A pandemia aprofundou esse processo, fazendo com que a conectividade se tornasse essencial para dar continuidade às atividades cotidianas. Um exemplo da importância da Internet durante a pandemia foi o comércio eletrônico, no qual observou-se mais pessoas e empresas realizando transações pela Internet, bem como a alteração de hábitos de consumo e de participação no meio digital. No entanto, há espaço para medidas que contribuam para o aumento da qualidade da conexão no bloco, sobretudo, em um momento no qual há maior uso de Internet para fins de trabalho, ensino e lazer, com aplicações que consomem mais banda para funcionar de forma apropriada, tais como chamadas de vídeo e *streaming*. Outro fator de atenção é que, com mais pessoas e organizações conectadas, há uma maior exposição a ataques cibernéticos, sendo importante medidas para conscientização sobre o uso seguro da Internet e de promoção da gestão do risco digital nos países do bloco.

## Referências

- Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y el Conocimiento – Agesic. (2020). *Ecosistema de Ciberseguridad en Uruguay. Un análisis cualitativo*. Agesic. [https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/sites/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/files/2020-10/Ciberseguridad%20en%20Uruguay\\_Informe2020.pdf](https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/sites/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/files/2020-10/Ciberseguridad%20en%20Uruguay_Informe2020.pdf)
- 
- Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y el Conocimiento – Agesic Instituto Nacional de Estadística. (2020). *Informe Encuesta de Usos de Tecnologías de la Información y la Comunicación (EUTIC 2019)*. <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/tematica/eutic>
- 
- Akamai. (2021). Como se adaptar ao imprevisível. *State of the Internet – SOTI Pesquisa*, 7(1). <https://www.akamai.com/br/pt/multimedia/documents/state-of-the-internet/soti-security-research-adapting-to-theunpredictable-report-2021.pdf>
- 
- Câmara Argentina de Comércio Eletrônico – CACE. (2021). *Informe Mid Term 2021*. <https://cace.org.ar/uploads/estudios/informe-mid-2021-final-prensa-final.pdf>
- 
- Câmara da Economia Digital do Uruguai – CEDU. (2020). *Tendencias del consumo digital*. <https://www.cedu.org.uy/media/2020/08/CIFRA-CEDU-P%C3%BAblico.pdf>
- 
- Cepal (2020). *Datos y Hechos sobre la transformación digital*. Comissão Econômica para América Latina e Caribe – Cepal. (2020). [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46766/1/S2000991\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46766/1/S2000991_es.pdf)
- 
- Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. (2018). *GT Marco Civil e as responsabilidades do CGI.br*. São Paulo: CGI.br.
- 
- Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. (2020). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas empresas brasileiras: TIC Empresas 2019*. São Paulo: CGI.br.
- 
- Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. (2021). *Painel TIC COVID-19: Pesquisa sobre o uso da Internet no Brasil durante a pandemia do novo coronavírus*. São Paulo: CGI.br.
- 
- Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento – Unctad. (2019). *Digital economy report 2019. Value creation and capture: Implications for developing countries*. Genebra: Nações Unidas.
- 
- Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento – Unctad. (2020). *The UNCTAD B2C e-Commerce Index 2020: Spotlight on Latin America and the Caribbean*. Genebra: Nações Unidas. <https://unctadstat.unctad.org/wds/TableView/tableView.aspx?ReportId=158359>
- 
- Google. (2021). *Adoção do IPv6 por país*. <https://www.google.com/intl/pt-BR/ipv6/statistics.html>
- 
- LACNIC Stats. (2021). *Alocaciones de ASN por país (región LAC)*. LACNIC Labs. <https://stats.labs.lacnic.net/REGISTRO/asnpercc.html>
- 
- Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR – NIC.br. (2020). *Influência da COVID-19 na qualidade da Internet no Brasil*. [https://www.ceptro.br/assets/publicacoes/pdf/Relatorio\\_Influencia\\_Covid-19\\_Qualidade\\_Internet\\_Brasil.pdf](https://www.ceptro.br/assets/publicacoes/pdf/Relatorio_Influencia_Covid-19_Qualidade_Internet_Brasil.pdf)
- 
- Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR – NIC.br. (2020). *Segurança digital: uma análise da gestão de risco de empresas brasileiras*. (Cadernos NIC.br Estudos Setoriais). CGI.br.
- 
- OCDE.AI Policy Observatory (2021), <https://oecd.ai/en>
- 
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE (2017). *The next production revolution: Implications for governments and business*. OECD.
- 
- Packet Clearing House – PCH. (2021). *Internet Exchange Directory*. <https://www.pch.net/ixp/dir>
- 
- Speedtest. (2021). *Speedtest Global Index*. <https://www.speedtest.net/global-index>



## Capítulo III.

# Como a economia digital pode ser parceira do desenvolvimento econômico?

Jorge Arbache<sup>1</sup>

### Introdução

A era digital está transformando tudo: a natureza dos mercados e produtos, a forma de produzir, entregar e pagar, a escala do capital necessário para se operar globalmente e as necessidades de capital humano. A produtividade também está aumentando, expondo assim as empresas a novas ideias e tecnologias, novos modelos de gestão e negócios e criando novos canais de acesso ao mercado. E tudo isso a custos relativamente baixos. Não é exagero dizer que as empresas dependerão cada vez mais da Inteligência Artificial para procedimentos básicos e também para tarefas complexas.

No entanto, para que as tecnologias digitais sejam parceiras do desenvolvimento econômico, políticas apropriadas devem ser implementadas para remover os obstáculos que impedem as economias emergentes de se engajarem totalmente na economia digital, otimizarem seus benefícios e minimizarem os riscos envolvidos.

Este artigo discute a relação entre economia digital e desenvolvimento econômico e explora os benefícios e desafios para as economias emergentes. O artigo identifica dois conjuntos de benefícios: os chamados benefícios de primeira ordem e de segunda ordem. Enquanto o primeiro

conjunto está relacionado às vantagens diretas e mais visíveis do acesso e uso de tecnologias digitais por consumidores, empresas e governos, o último está relacionado aos benefícios menos visíveis – mas muito mais relevantes – relacionados ao desenvolvimento, gerenciamento e distribuição das tecnologias digitais.

O artigo faz uso do conceito original de “comoditização digital” (Arbache, 2017) para ajudar a classificar e examinar esses benefícios e a identificar os desafios que as economias emergentes podem enfrentar como consequência dessa comoditização. Por fim, o artigo faz algumas sugestões de políticas públicas.

### Comoditização digital

Embora o comércio global de bens e os fluxos financeiros pareçam ter atingido o pico em termos de participação no Produto Interno Bruto (PIB), os fluxos de dados estão crescendo quase exponencialmente. Estimativas apontam que, entre 2005 e 2014, o fluxo de dados em nível global cresceu 45 vezes (Manyika *et al.*, 2016), mas novas estimativas apontam que esse fluxo aumentou pelo menos 20 vezes mais desde então.

A expansão da conectividade, infraestrutura, efeito-rede, queda dos custos de sensores e

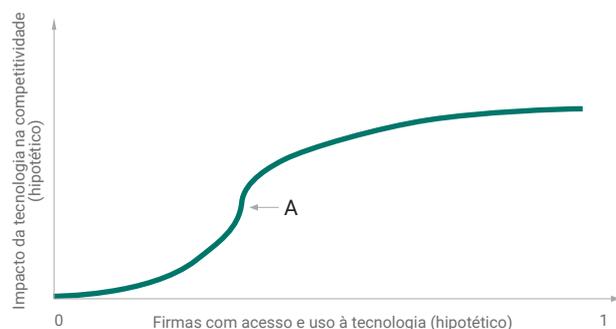
<sup>1</sup> Vice-presidente de setor privado do Banco de Desenvolvimento da América Latina – CAF e professor de economia da Universidade de Brasília. As opiniões neste artigo não necessariamente refletem as do banco e são pertinentes à atuação acadêmica do autor.

computadores, arquiteturas de *software* abertas e desregulamentação dos mercados digitais estão acelerando a adoção e o uso de tecnologias digitais e permitindo o surgimento de uma nova geração de modelos de investimento e negócios.

No entanto, embora a disseminação de tecnologias digitais seja altamente valiosa para a produtividade, o bem-estar e a criação de riqueza, é necessário levar em consideração seus limites devido à comoditização digital. Esse termo se refere ao impacto que a popularização do acesso e do uso de tecnologias digitais padronizadas e de uso geral exerce sobre a vantagem competitiva.

Parece razoável supor que o impacto da adoção de uma nova tecnologia digital sobre a competitividade segue um caminho semelhante ao descrito no Gráfico 1. Quando poucas empresas em um determinado setor têm acesso a uma nova tecnologia, seu impacto na vantagem competitiva aumenta rapidamente. No entanto, se o acesso e o uso dessa tecnologia se popularizarem para além de um ponto de viabilidade econômica teórica (A), o benefício dessa tecnologia aumenta a taxas decrescentes, até que seu impacto sobre a vantagem competitiva se torna praticamente insignificante.

**Gráfico 1.** Relação entre comoditização digital e competitividade



Fonte: Elaborado pelo autor.

A difusão de diversas tecnologias digitais é, portanto, cada vez mais um requisito de “entrada” e não mais uma fonte de vantagem competitiva. Ou seja, a nova tecnologia torna-se uma necessidade para colocar a empresa no “jogo”, mas não garante que ela “vencerá o jogo”.

Deixar de discernir a relevância da comoditização digital pode levar à falácia da composição – o erro de presumir que o que é verdade para um membro de um grupo também será verdade para o grupo como um todo. Aplicado ao contexto da economia digital, é um erro supor que, *ceteris paribus*, a ampla adoção de tecnologias digitais continuará necessariamente a gerar retornos crescentes em termos de produtividade e competitividade.

Esse conceito pode ser ilustrado com o impacto dos computadores pessoais (PCs) em meados da década de 1980 sobre a produtividade de atividades simples, como edição de texto, controle de estoque e gerenciamento contábil. O acesso aos PCs era limitado a algumas empresas devido ao alto custo das máquinas e à pouca familiaridade do público com a operação de computadores e *software*. As empresas e universidades que tinham acesso a PCs na época experimentaram melhorias nos indicadores de eficiência e desempenho. No entanto, à medida que tais recursos se comoditizaram, o uso de PCs e *software* em atividades básicas e complexas passou a fazer menos diferença.

Equipamentos de tecnologia da informação, serviços em nuvem, *software* padronizados para diversos fins, aplicativos da *web* e de dispositivos, *e-commerce* e outras plataformas também estão sujeitos à comoditização digital. O crescente acesso à Internet, juntamente com os efeitos-rede e plataforma, estão acelerando essa comoditização e expandindo o seu escopo.

O alcance da comoditização digital vai muito além do ambiente virtual. A Indústria 4.0 e outras novas tecnologias de gerenciamento, operação e manufatura baseadas em tecno-

logias digitais – como a Internet das Coisas, *Big Data*, Inteligência Artificial, aprendizado de máquina, para citar apenas algumas – também se encaixam na lógica da comoditização digital. Isso ocorre porque seus desenvolvedores visam popularizar essas tecnologias o máximo possível, mesmo com margens de retorno menores. O que faz sentido, pois quanto mais popular uma plataforma se torna, maior o efeito-rede e, portanto, o número de usuários.

Isso representa, portanto, uma mudança completa nos modelos de negócios concebidos até recentemente. Embora essa mudança seja mais visível no caso do *e-commerce* e de outras plataformas de negócios virtuais, ela também é válida para *hardware*. Por sinal, a próxima geração de fábricas e de bens de capital – como robôs e impressoras 3D – será ao menos parcialmente gerida de forma remota a partir de plataformas virtuais.

A comoditização digital faz dos baixos custos trabalhistas um fator menos relevante para a competitividade internacional de um país e para a geografia do investimento. A crescente participação de componentes intangíveis no valor final dos bens e a crescente facilidade de acesso a tecnologias digitais, plataformas e bens de capital avançados estão transformando radicalmente a nossa compreensão sobre a produção e distribuição da riqueza e sobre o comércio internacional em escala global. Essa participação e acesso crescentes chegam a desafiar a noção convencional de escassez de capital e acesso a tecnologias.

De fato, entre as manifestações dessa tendência estão a forte queda no preço de robôs e outras tecnologias sofisticadas e o acesso barato e rápido a mercados por meio de plataformas de *e-commerce*. Mão de obra acessível e de baixo custo, incentivos fiscais, subsídios e outras formas convencionais para atrair e reter investimentos em países emergentes, portanto, precisam ser reavaliadas.

A comoditização digital também ajuda a explicar o paradoxo da desaceleração da taxa de crescimento da produtividade e da queda do preço relativo dos bens de capital. Aliás, essa pode ser uma das chaves para entender a estagnação secular (Teulings & Baldwin, 2014).

## Os benefícios e desafios da economia digital para os países emergentes

### Benefícios de primeira ordem

Os benefícios da economia digital para as economias emergentes são potencialmente grandes. Nesse cenário, as economias emergentes podem ter oportunidades significativas de competitividade e aumento de produtividade ligadas ao acesso a produtos e serviços digitais que ajudam a otimizar processos e produção, a reduzir custos de transação e a transformar cadeias de suprimentos. Os preços decrescentes das tecnologias de informação e comunicação (TIC) estimulam o investimento e a adoção de tecnologias digitais nessas economias, proporcionando às suas empresas serviços de ponta a preços competitivos. Tudo isso permite que as empresas participem de cadeias de valor globais e acessem diretamente clientes em mercados estrangeiros de formas que antes só eram viáveis para empresas grandes e estabelecidas em economias avançadas.

Para os consumidores, os benefícios estão associados ao acesso a uma gama mais ampla de bens e serviços a preços competitivos. Também oferece novas oportunidades de empreendedorismo e geração de empregos. Os governos também se beneficiam da economia digital na medida em que têm acesso a tecnologias que os ajudam a fornecer mais e melhores serviços públicos, melhorar a governança, avaliar políticas e, em geral, entregar resultados melhores.

No entanto, muitos benefícios da economia digital ainda não se materializaram em escala, o que se deve a barreiras de adoção, efei-

tos de defasagem, custos de transição e comoditização digital.

É amplamente aceito que os governos de economias emergentes precisam trabalhar em várias frentes para viabilizar a transformação e a transição digital e colher os benefícios associados. Essas áreas de intervenção incluem melhorias das capacidades e habilidades; investimentos em ecossistemas de TIC, em conectividade e em infraestrutura digital; acordos para promover a adoção e difusão das TIC, bem como o acesso ao mercado; estruturas regulatórias que fomentem a concorrência e as condições de mercado; e políticas para impulsionar o investimento e a inovação.

Essa agenda política é crucial para acelerar a adoção da tecnologia e reduzir as brechas digitais nas economias emergentes, o que terá efeitos positivos inegáveis para empresas, consumidores e governos.

Há também desafios de desenvolvimento relacionados à economia digital que devem ser levados em consideração, dos quais o mais importante talvez seja a comoditização digital e a falácia da composição. É razoável supor, por exemplo, que a crescente participação de pequenas e médias empresas no comércio eletrônico provavelmente levará à redução de seus benefícios marginais a partir de certo momento.

A comoditização digital também estaria desafiando o modelo de produção em cadeias de valor globais. As tecnologias digitais estariam, portanto, redefinindo as condições e a geografia da produção, viabilizando o “reshoring” e a fabricação competitiva não só de produtos sofisticados, mas também de produtos simples como, por exemplo, calçados esportivos e camisetas em países avançados. Esse movimento já está afetando países como El Salvador e Bangladesh, entre outros, que são altamente dependentes do baixo custo trabalhista para participarem de cadeias de valor globais.

### Benefícios de segunda ordem

Nesse novo contexto global, é importante distinguir “uso” de “desenvolvimento, distribuição e gerenciamento” de tecnologias digitais. Embora a grande maioria das empresas sejam meros usuários de *commodities* digitais, uma parcela muito menor se enquadra na categoria de desenvolvedores, distribuidores e gestores dessas tecnologias. Esses atores são os que estabelecem os parâmetros e as plataformas nas quais as mercadorias digitais e o comércio internacional são operados e empregados.

Os países que têm empresas atuando como desenvolvedoras de plataformas e gerenciadoras de tecnologias digitais são os que mais colhem os benefícios de segunda ordem da economia digital – ou seja, melhores perspectivas em termos de crescimento a longo prazo, criação de empregos e riqueza e resultados positivos e duradouros na produtividade e competitividade. O ambiente de negócios e o mercado de trabalho desses países se beneficiam dos efeitos diretos e indiretos de empresas altamente dinâmicas, inovadoras e geradoras de muitos bons empregos.

De fato, empresas como Google, Amazon, Apple, Microsoft, Facebook, Baidu, Alibaba, SAP, PayPal, AT&T, Uber, Tencent, Cisco, Oracle, Huawei, Siemens e Bosch, entre outras, estão desenvolvendo dispositivos e plataformas digitais em que empresas terceiras operam usando padrões predefinidos dentro de uma determinada estrutura e arquitetura. A redução dos ciclos de vida da tecnologia, juntamente com os efeitos-rede e plataforma, estabelece um modelo altamente assimétrico do tipo “o vencedor leva tudo” (Gökçe Dessemmond, 2019), no qual os incumbentes estrela fazem parte de uma espécie de “liga” que os mantém muito à frente das empresas que são apenas usuárias de suas *commodities* digitais.

Embora a participação em plataformas de comércio eletrônico permita que empresas de economias emergentes atinjam teoricamente milhões de consumidores em todo o mundo, a

presença em tais plataformas não é neutra. Um fator de sucesso combinado a outras práticas discriminatórias reforça o efeito do algoritmo que pode levar os consumidores às empresas e itens mais pesquisados. Como resultado, as plataformas globais de comércio eletrônico fornecem uma longa gama de fornecedores, mas apenas alguns poucos têm probabilidade de sucesso.

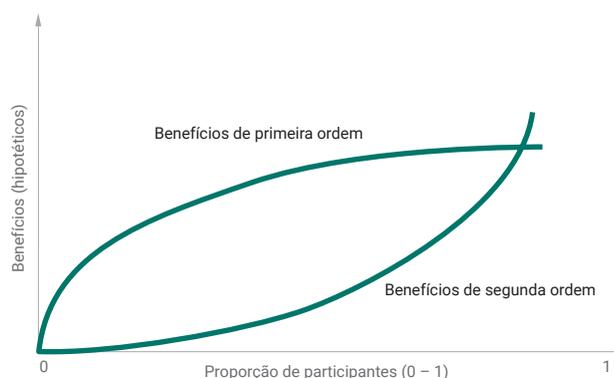
Em outras palavras, a concorrência pode ser pautada por políticas discriminatórias, incluindo tratamento não neutro e aplicação inadequada das regras de concorrência, levando, assim, a subsídios cruzados.

Além disso, à medida que os desenvolvedores de plataforma definem as regras de desenvolvimento de produtos e serviços e a interação do mercado, o acesso, as condições de mercado e os preços são afetados. Mas talvez o maior valor das plataformas resulte de dados extraídos praticamente de graça dos usuários. Contudo, considerando que a maioria desses dados digitais são de alguma forma dados pessoais, eles não deveriam ser tratados como uma *commodity*.

No *e-commerce*, *ceteris paribus*, os benefícios marginais de um fornecedor típico que participa de determinada plataforma podem ser inversamente proporcionais ao número de fornecedores como ele. Em contraste, os benefícios marginais dos desenvolvedores da plataforma podem ser diretamente proporcionais ao número de fornecedores participantes. Assim, enquanto os benefícios de primeira ordem podem ter retornos decrescentes, os benefícios de segunda ordem podem ter retornos crescentes, como sugerido no Gráfico 2.

A dinâmica do “vencedor leva tudo” combinada com os efeitos-rede e plataforma têm, portanto, implicações enormes para a competição e para o desenvolvimento econômico. Com a coleta e análise de dados cada vez mais cruciais para o surgimento de novos serviços, modelos de negócios e soluções, está se tornando cada vez mais difícil desafiar os incumbentes.

**Gráfico 2.** Benefícios de primeira e segunda ordem



Fonte: Elaborado pelo autor.

Desse modo, grandes empresas de comércio eletrônico e desenvolvedores de plataformas estão em posição de capturar uma parcela significativa e crescente dos benefícios privados das *commodities* digitais. Essa pode ser uma das explicações por trás da morte de vários “unicórnios”, *startups* que atingiram valor de mercado de cerca de US\$ 1 bilhão, mas foram aniquiladas ou praticamente forçadas a aceitarem ofertas de aquisição de incumbentes.

Portanto, estamos testemunhando uma divisão crescente na economia global entre aqueles que “usam” e aqueles que “desenvolvem, distribuem e gerenciam” tecnologias digitais e estabelecem os parâmetros. O primeiro grupo é majoritariamente composto por países emergentes e em desenvolvimento e mesmo por algumas economias de alta renda, que captam alguns dos benefícios de primeira ordem. O segundo é composto em grande parte por economias avançadas, como, entre outras, Alemanha, Japão, Suécia e Estados Unidos, além da China.

Ao focar nos benefícios de primeira ordem e negligenciar a importância crucial do desenvolvimento e gerenciamento de tecnologias, muitos países estão abrindo mão da oportunidade de aproveitar os benefícios de segunda ordem. Esses benefícios, por sua vez, estão se tornando mais concentrados em um pequeno grupo de

economias que abrigam as empresas produtoras de *commodities* digitais.

## Implicações para o desenvolvimento econômico

As economias emergentes precisam formular políticas com o objetivo ambicioso de colher benefícios de segunda ordem. Políticas voltadas para o aumento da participação em *e-commerce* e plataformas digitais, por exemplo, só podem impulsionar a competitividade de um país a longo prazo se houver um entendimento claro de que um esforço extra será necessário para levar a economia a uma posição de desenvolvimento e gestão de tecnologia digital.

Portanto, várias iniciativas precisam ser combinadas em uma única estratégia nacional, visando preparar a economia para ir além da “adoção e do uso” de tais tecnologias. Essa não é uma tarefa fácil, especialmente porque algumas das políticas destinadas a obter benefícios de primeira ordem podem não estar inicialmente alinhadas com o alcance de benefícios de segunda ordem.

Os países emergentes devem mirar em uma agenda que vá muito além de infraestrutura e habilitadores digitais. Devem mirar em uma agenda ousada com foco no conhecimento e que considere questões como a geração, armazenamento, processamento e transferência de dados – tanto dentro quanto fora das fronteiras nacionais; privacidade e segurança de dados; tributação da economia digital e não discriminação e acesso. Essa agenda ousada deve refletir as mudanças fundamentais que estão ocorrendo nas formas de produção, a importância do capital intangível, tecnologia e *branding* e a produção de bens e serviços integrados em um ambiente cada vez mais digital.

Para destacar a importância dessa abordagem transversal, a estratégia de desenvolvimento digital deve ter uma relação simbiótica

com políticas nas áreas de comércio, educação, tecnologia, inovação, serviços e concorrência. A política comercial, por exemplo, tem incluído cada vez mais elementos que vão além do comércio tradicional de bens, como serviços, comércio eletrônico, fluxos de dados, propriedade intelectual e compras públicas.

É também necessário trazer as políticas de concorrência para a era digital, de forma que estejam à altura do desafio de conter as posições de oligopólio e monopólio dos incumbentes e de proteger os interesses dos consumidores. Se os benefícios da economia digital se acumulam principalmente em favor dos desenvolvedores e gerentes de tecnologias e plataformas, deve haver espaço para mais e melhor implementação e regulamentação de políticas.

A coordenação dessas políticas no alto nível político – para posterior tradução em ação – pode determinar o sucesso de programas futuros concebidos para permitir o desenvolvimento da agenda digital.

Como estamos lidando com novas tendências, os países “recém-chegados” precisarão ter uma postura proativa, flexível e inteligente de engajamento para aprender como navegar nessas águas e sacar benefícios. Para tanto, os formuladores de políticas terão de coordená-las desde o início, experimentá-las, monitorá-las e avaliá-las, sendo pragmáticos e colaborativos.

Reconhecer e abordar o hiato digital é fundamental para permitir que os países emergentes colham e compartilhem os benefícios da transformação digital. No entanto, a distribuição assimétrica dos benefícios de primeira e segunda ordem entre e dentro os países pode aumentar a desigualdade de renda, gerando obstáculos adicionais à implementação das políticas sugeridas acima e à promoção da convergência de renda entre países.

Finalmente, como sugerem várias experiências de desenvolvimento econômico, essa estratégia terá mais sucesso se governos, empresas

e trabalhadores combinarem seus interesses e cooperarem na formulação e implementação de políticas.

Muito pode ser feito para expandir os benefícios da economia digital nas economias emergentes. Quanto mais esse esforço estiver ancorado nos princípios fundamentais que regem a criação de riqueza no século XXI, maior será sua probabilidade de êxito.

## Referências

Arbache, J. (2017, abril). *What is digital commoditization?* [Post]. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/what-digital-commoditization-jorge-arbache/>

---

Gökçe Dessemond, E. (2019). *Restoring competition in “winner-took-all” digital platform markets*. UNCTAD Research Paper No. 40. [https://unctad.org/system/files/official-document/ser-rp-2019d12\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ser-rp-2019d12_en.pdf)

---

Manyika, J., Lund, S., Bughin, J., Woetzel, J., Stamenov K., & Dhingra D. (2016). *Digital globalization: The new era of global flows*. *McKinsey Global Institute*. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/digital-globalization-the-new-era-of-global-flows>

---

Teulings C., & Baldwin R. (Eds.). (2014). *Secular Stagnation: Facts, Causes and Cures*. CEPR Press.

---

## Capítulo IV.

# O papel do Mercosul para alavancar o uso de Inteligência Artificial em seus países membros

Clara Clemente Langevin<sup>1</sup>, Lucas Tadeu Melo Camara<sup>2</sup> e Rafael Carvalho de Fássio<sup>3</sup>

### Introdução

Em março de 1991, quando Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai assinaram o Tratado de Assunção, impunha-se um simples dado da realidade: a geografia da América do Sul determina a obrigatoriedade de sua convivência. Porém, indo além do pragmatismo inescapável de uma relação próxima entre países vizinhos, havia também enormes possibilidades socioeconômicas, bem como objetivos auspiciosos de promoção da paz e estabilidade no subcontinente como motores fundamentais da construção do Mercado Comum do Sul (Mercosul).

As premissas de 30 anos atrás, desenhadas não por um mero ímpeto de esperança em meio à redemocratização dos países membros, mas no contexto de um raro e valioso histórico de mais de um século de paz entre nações limítro-

fes permanecem válidas. Mesmo após o ápice da globalização e mesmo durante o atual processo de fragmentação no seio da comunidade das nações, não houve e não há motivos que justifiquem a mudança do objetivo estratégico e crucial da união de esforços entre as nações do Cone Sul.

A nada trivial integração sul-americana por meio de um mercado com livre circulação de bens, serviços e fatores produtivos, e ainda a adoção de uma política comercial comum e a harmonização das políticas setoriais de seus membros efetivos (Brasil, Argentina, Uruguai, Paraguai e Venezuela<sup>4</sup>) geraram, em perspectiva histórica, ganhos incontroversos para os integrantes do bloco. O bloco conta ainda com Bolívia<sup>5</sup>, Chile, Colômbia, Equador, Guiana, Peru e Suriname como membros associados, bem como México e Nova Zelândia como observado-

<sup>1</sup> Gerente da Plataforma de Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina do Centro para a Quarta Revolução Industrial do Brasil (C4IR), uma iniciativa do Fórum Econômico Mundial. Mestre em Administração Pública (MPA) pela Columbia University (EUA) e coautora do estudo “O futuro da IA no sistema judiciário brasileiro”, publicado pela ITS-Rio em 2020.

<sup>2</sup> Advogado, Diretor Executivo do C4IR Brasil, atuando nas áreas de Inteligência Artificial, Internet das Coisas e política de dados. Bolsista Chevening. Mestre em Relações Internacionais pela Universidade de Bristol (Inglaterra) e bacharel em Direito pela Universidade Mackenzie.

<sup>3</sup> Procurador do Estado de São Paulo. Mestre em Direito Econômico e doutorando em Direito Administrativo pela USP. Coordenador do Núcleo de Propriedade Intelectual e Inovação da PGE/SP. Ex-consultor externo do BID para compras públicas de inovação e inovação aberta no Brasil e, atualmente, *fellow* no Centro para a Quarta Revolução Industrial, ligado ao Fórum Econômico Mundial.

<sup>4</sup> A Venezuela aderiu ao Mercosul em 2012 como membro efetivo, mas está suspensa desde dezembro de 2016 em virtude da cláusula democrática do Protocolo de Ushuaia.

<sup>5</sup> A Bolívia encontra-se em processo de adesão como Estado membro. O Protocolo de Adesão do país já foi assinado pela totalidade dos Estados Parte em 2015 e agora se encontra em vias de incorporação pelos congressos desses Estados.

res. Este artigo vai focar nos quatro países que atualmente são membros ativos do Mercosul.

Porém, nos últimos anos, o mundo assiste atônito o desenrolar da Quarta Revolução Industrial e sua inigualável velocidade de transformação de sociedades, cadeias globais de valor e alianças internacionais. Diante desse cenário, é urgente um aprofundamento da integração regional para fazer frente aos novos desafios que se apresentam aos sul-americanos. Para além de questões concorrenciais, de eficiência de cadeias produtivas e de vantagens competitivas no comércio internacional, outras questões de sobrevivência da civilização humana se impõem como desafios práticos que não impactam igualmente a todos os países.

No último trimestre de 2021, no contexto da Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP26), é imperioso ressaltar que as mudanças climáticas e suas profundas consequências nas economias do Mercosul – muitas das quais dependentes do agronegócio – e na viabilidade de nossas sociedades são motivos suficientes para que o bloco aprofunde seus mecanismos de concertação de políticas públicas e governança entre os membros.

E justamente quando os desafios parecem grandes demais, quase intransponíveis, a tecnologia oferece instrumentos para o seu enfrentamento. Nesse contexto, tecnologias transversais como a Inteligência Artificial (IA) podem ser a diferença entre sucesso e fracasso. A IA oferece um potencial inigualável de aumento da produtividade, competitividade e sustentabilidade em suas aplicações. Porém, como é de se esperar, suscita também muitos desafios, especialmente de caráter ético, com impactos na empregabilidade e na coesão social.

Um dos desafios associados é encontrar um caminho para reverter a “fuga de cérebros” e a requalificação profissional com o claro objetivo de colocar o Mercosul como protagonista no desenvolvimento da IA, em especial no que

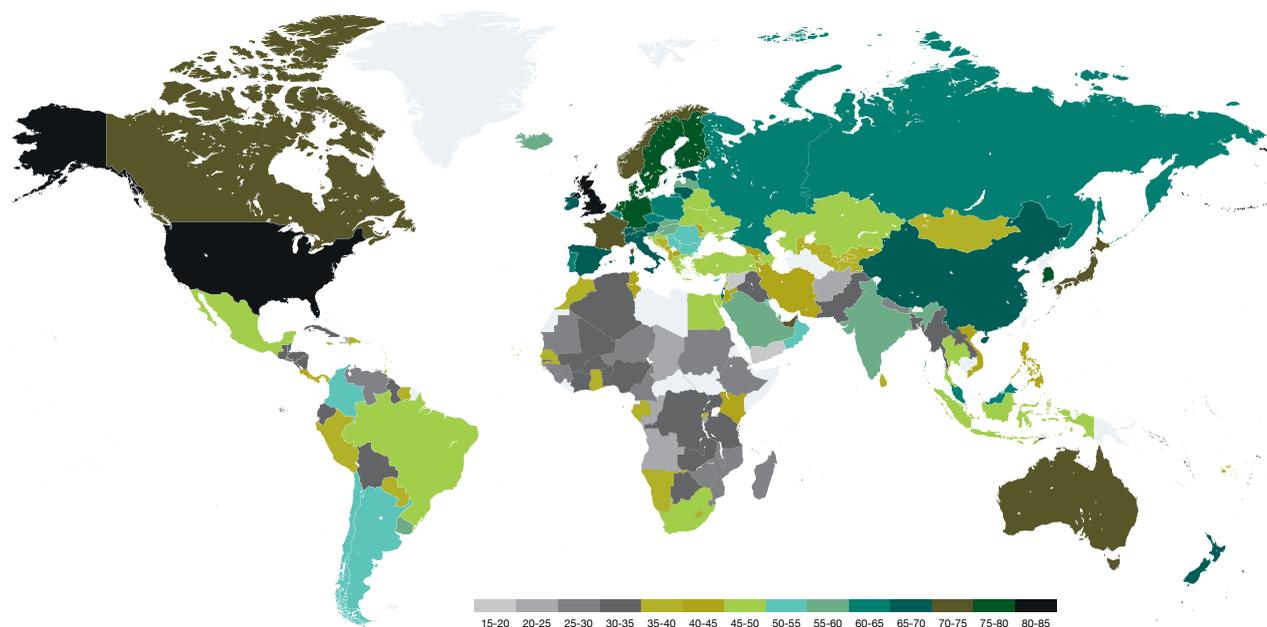
diz respeito à profunda transformação na forma como a região gera valor na sua agroindústria, principal denominador comum entre as nações do bloco. Os países do Mercosul ainda precisam encontrar uma forma de se encaixar no novo ecossistema de IA. O relatório *Global AI Vibrancy* da Universidade de Stanford estudou 26 países usando indicadores sobre pesquisa, economia e inclusão. O Brasil foi o único país pesquisado da América Latina, classificado em 22º lugar no *ranking* geral.

Assim, para lidar com a crescente ameaça da irrelevância tecnológica, o Mercosul precisa atuar conjuntamente para angariar a massa crítica necessária para se tornar relevante em um futuro em que tecnologias disruptivas como IA devem revolucionar cada vez mais a interação do Estado com o meio ambiente, com o setor produtivo e com a própria sociedade.

## O Mercosul no estado da arte da governança de IA

Nas últimas décadas, os países da América Latina registraram avanços importantes no que se refere à adoção de políticas públicas para fomentar o uso estratégico de tecnologias exponenciais na sociedade, como a IA. Nessa linha, muitos países da região adotaram políticas de governo digital e, no Mercosul, o Brasil, a Argentina e o Uruguai já possuem estratégias nacionais específicas para IA. Entretanto, e apesar de avanços recentes, a região ainda está bastante atrasada em comparação com países desenvolvidos. O *Government AI Readiness Index*, elaborado pela Universidade de Oxford (2020), mostra o nível de maturidade de políticas públicas voltadas ao fomento da adoção de IA em 172 países.

No Mercosul, o Uruguai (42º) é o país que mais se destaca, seguido de perto por Argentina (53º) e Brasil (63º). O Paraguai (109º) apresenta desempenho modesto e corrobora a marcada disparidade entre os países do Norte e Sul Global.

**Gráfico 1.** Índice de maturidade para a adoção de IA em termos de governança nos países selecionados

Fonte: Oxford Insights, 2020, *Government AI Readiness Index*.

**Tabela 1.** Composição dos principais indicadores do *Government AI Readiness Index*  
 Fragmento da lista, pontuação máxima de 100 pontos

	Argentina	Brasil	Uruguai	Paraguai
Autoridade responsável (Estratégia Nacional de IA)	Ministério de Educação Cultura, Ciência e Tecnologia	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações	Agência de Governo Eletrônico e Sociedade da Informação	N/A
Posição ( <i>Global AI Government Readiness Index</i> )	53	63	42	109
Governança e ética	45.67	47.8	54.10	48.43
Visão	100	50	100	0
Disponibilidade de dados	71.76	74.44	77.96	59.44
Representatividade dos dados disponíveis	66.32	64.63	71.06	69.22

Fonte: Oxford Insights, 2020, *Government AI Readiness Index*.

Entretanto, é certo que a elaboração de políticas e estratégias nacionais não é suficiente para fomentar o emprego de IA. Os países do Mercosul não devem se limitar apenas a conhecer e reproduzir as melhores práticas internacionais, mas também precisam compreender suas necessidades próprias e identificar riscos específicos que a IA pode representar em seu contexto. Por exemplo, o uso de aplicações de IA em serviços públicos, tais como o emprego de *chatbots* para atendimento de usuários, pode criar novas barreiras de acesso decorrentes, entre outros fatores, do analfabetismo digital (Transparência Brasil, 2020).

É importante considerar, por exemplo, que os membros do Mercosul são importadores de soluções de IA. Por isso, uma preocupação importante em suas políticas reside em garantir que eventuais algoritmos em uso no setor público sejam desenvolvidos e treinados com bancos de dados pessoais adequados à sua população e realidade. Segundo Arun (2019, para. 7), “A preocupação geral é bastante clara: se homens brancos privilegiados estão projetando a tecnologia e os modelos de negócios para a IA, como eles irão projetar para o Sul? A resposta é que eles irão projetar de uma maneira que, na melhor das hipóteses, será desconfortável e, na pior das hipóteses, amplificará os danos e a opressão sistêmica existentes em proporções terríveis” (tradução livre).

O caso dos sistemas de processamento de linguagem natural (PLN) ilustra o potencial de danos decorrentes de IA. Bender *et al.* (2021) destacam potenciais efeitos adversos dessas soluções para comunidades marginalizadas, que não geram dados em montante suficiente para serem documentados. Consequentemente, sem regulação adequada, o emprego de soluções de PLN desenvolvidas no Norte Global pode reforçar estereótipos e preconceitos, marginalizando ainda mais as comunidades vulneráveis de países em desenvolvimento.

Esses exemplos chamam a atenção para a necessidade de uma atuação proativa dos países membros do Mercosul na regulação de IA. Embora o Mercosul seja uma organização majoritariamente comercial, o bloco já emitiu orientações sobre questões sociais que produzem reflexos em questões econômicas. Ademais, o Protocolo sobre Cooperação e Facilitação de Investimentos Intra-Mercosul, de 2017, reconhece a importância de questões sociais de apelo regional e promove a responsabilidade social corporativa, podendo ser facilmente estendido para endereçar questões éticas envolvendo o emprego de IA.

## Da “fuga de cérebros” à formação de redes regionais de pesquisa em IA

Outro desafio relevante no contexto latino-americano diz respeito à chamada “fuga de cérebros” – fenômeno que descreve a diáspora de mão de obra altamente qualificada em qualquer área do saber, mas é principalmente relevante no campo de Inteligência Artificial. Segundo a iniciativa fAIr LAC, do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), mais de 96% das principais universidades da América Latina oferecem graduações relacionadas direta ou indiretamente à IA, e cerca de 50% possuem centro de pesquisa ou laboratório especializado no tema, o que demonstra o potencial para o desenvolvimento de novos talentos na área. Entretanto, a América Latina ostenta apenas 1% dos pedidos de patentes relacionados à IA, ficando em último lugar entre todas as regiões, e respondeu por apenas 1,7% das publicações acadêmicas sobre IA em 2019.

De acordo com Docquier (2014), a “fuga de cérebros” é preocupante porque concentra capital humano já bastante escasso, aprofundando as disparidades existentes entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. Docquier argumenta que o intercâmbio de profissionais

altamente qualificados pode até ser benéfico para países em desenvolvimento, pois estimula a transferência de conhecimentos gerados em países desenvolvidos. Contudo, em países que já possuem sistemas universitários e acadêmicos robustos, como é o caso de Brasil e Argentina, os potenciais retornos positivos da “fuga de cérebros” são muito pouco expressivos.

**Gráfico 2.** Proporção de publicações sobre IA no mundo, por região



**Fonte:** Gómez Mont *et al.*, 2020.

Há muito tempo o Mercosul incentiva o intercâmbio de recursos humanos e promove a mobilidade de mão de obra entre os países membros. Todavia, e a despeito da formação recente de redes internacionais de pesquisa no âmbito do bloco (Perrotta & Alonso, 2020), a literatura destaca que a maior parte do intercâmbio ainda permanece restrita à mão de obra pouco qualificada (Pucheta & Alonso, 2019).

Requalificar essa integração regional é extremamente oportuno em face da discussão recente, a nível nacional, das agendas de pesquisa em IA. É o caso do Brasil, por exemplo, que em sua Estratégia Brasileira de IA (EBIA) previu a criação de Centros de Pesquisa Aplicada sobre o tema. Os primeiros centros já foram lançados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), em parceria com universidades, com a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e com o Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), e se concentram em

áreas prioritárias de pesquisa, como indústria, saúde, agricultura e cidades inteligentes.

Nesse contexto, parece ser altamente estratégica uma atuação proativa do Mercosul no sentido de integrar as redes e comunidades de pesquisa já existentes, a fim de criar um ecossistema robusto de IA em seus membros. Uma intervenção nessa linha pode conter a “fuga de cérebros” para fora do bloco, gerando incentivos para que pesquisadores e profissionais altamente qualificados de IA permaneçam no Mercosul ou até mesmo retornem do exterior.

## A agricultura como área prioritária para o desenvolvimento de IA no Mercosul

Como mencionado anteriormente, a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA) elegera áreas como agricultura, indústria, saúde e cidades inteligentes como prioridades para a instituição de centros de pesquisa aplicada em IA. Da mesma forma, a Estratégia Nacional de Inteligência Agropecuária da Argentina concentra-se no incentivo às relações com *startups* e PMEs, ao passo que o Uruguai tem focado em iniciativas de capacitação, sobretudo no setor público (Kendall, 2021).

Com a celebração do acordo de livre comércio entre Mercosul e União Europeia, os países membros do bloco assumiram a responsabilidade pelo cumprimento das metas estabelecidas no Acordo Climático de Paris, incluindo ações para deter o desmatamento na Amazônia e implementar cadeias de consumo sustentáveis. Entretanto, a agricultura é uma prioridade econômica importante para a região. Brasil e Argentina são grandes exportadores de carne bovina e soja, e a aquecida demanda internacional por esses produtos pode ajudar o bloco a desenvolver ferramentas específicas de IA para a agricultura. Robótica agrícola, como tratores autônomos, sistemas de agricultura de preci-

são e soluções de planejamento, gerenciamento do uso da terra e monitoramento de culturas, solo e gado podem aumentar consideravelmente a produtividade do campo. Nessa linha, um relatório recente da Pricewaterhouse Cooper's (PwC) aponta que o uso de IA na agricultura pode reduzir a emissão de poluentes, como os gases causadores do efeito estufa (GEE).

O Mercosul, buscando avançar na pauta de sustentabilidade, pode fomentar o desenvolvimento da IA na agricultura e até mesmo se converter em um exportador de tecnologias nesse setor. Isso pode ser alcançado com o desenvolvimento de redes integradas de pesquisa em IA, bem como o aproveitamento de talentos regionais ou fomento mais expressivo à inovação no contexto de acordos comerciais regionais.

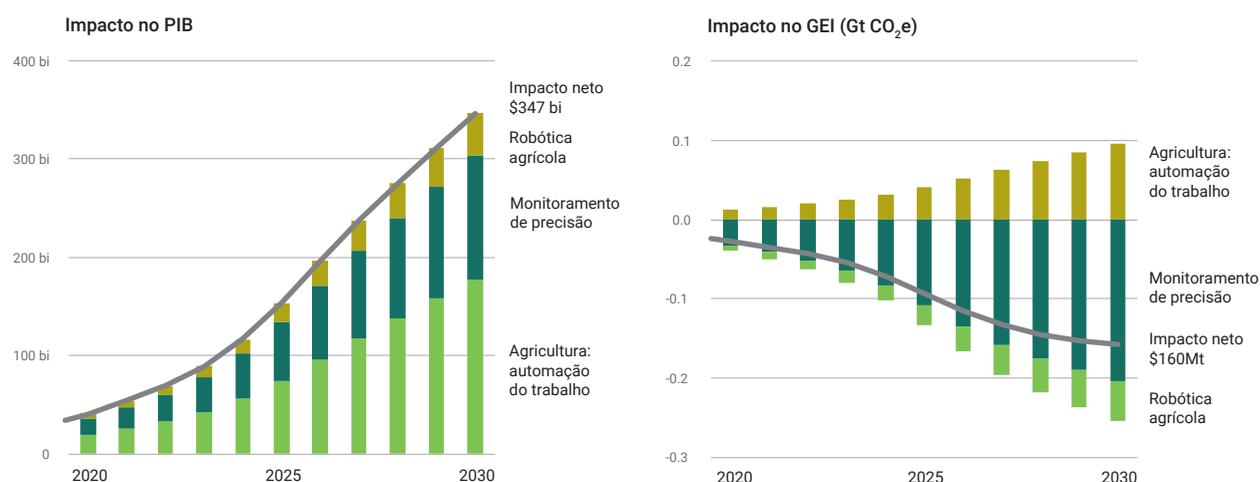
## Considerações finais

Em meio a diversos desafios, o Mercosul tem diante de si uma oportunidade estratégi-

ca de se tornar uma voz importante para o desenvolvimento de IA na América Latina. Atualmente, o mundo está vivenciando a emergência de duas superpotências da IA, os EUA e a China. De acordo com James Manyika, presidente da McKinsey Global Insights, muitos países do hemisfério sul estão envolvidos na influência e cadeias de fornecimento de IA dessas superpotências, citando a influência da China no Vietnã e no Camboja, e a influência dos EUA no México (Carnegie Council for Ethics in International Affairs, 2020). Nesse sentido, o Mercosul poderia estimular a criação de uma terceira via para fortalecer e governar o desenvolvimento de IA dentro do bloco, a fim de garantir que a regulação regional de IA não crie lacunas ainda mais profundas que comprometam o desenvolvimento econômico do Cone Sul.

Então, como o Mercosul pode avançar com essa agenda? Um caminho é por meio da orientação do Centro para a Quarta Revolução Industrial – afiliado ao Fórum Econômico Mundial,

**Gráfico 3.** O impacto global da IA ambiental no setor agrícola sobre o PIB e as emissões de GEE no “cenário de expansão”



**Nota:** Isto exclui o impacto do planejamento do uso do solo e do monitoramento das emissões de GEE.

**Fonte:** PwC, 2015.

que atualmente tem um centro no Brasil e atividades em andamento na Argentina. O mandato da rede C4IR é trabalhar com governos, atores do setor privado, academia, organizações internacionais e grupos da sociedade civil para codesenhar e criar pilotos de políticas públicas adequadas para a governança ágil de avanços científicos e tecnológicos específicos da Quarta Revolução Industrial. Mais especificamente, a rede C4IR se concentra nas estruturas de governança, reunindo diferentes partes interessadas para discutir, produzir e implementar políticas concretas. O C4IR testa essas estruturas em um projeto cujas descobertas produzidas serão posteriormente escalonadas nacional e internacionalmente. Isso pode ser benéfico não apenas para criar as comunidades e redes necessárias para combater a “fuga de cérebros”, como também as redes de pesquisa necessárias para se trabalhar em áreas prioritárias, tais como a agricultura sustentável. Além disso, o C4IR pode ajudar a criar mecanismos inovadores, como caixas de areia regulatórias e avaliações de impacto para ajudar a inovar e integrar a governança da IA na região.

## Referências

- Arun, C. (2019). AI and the Global South: Designing for Other Worlds (SSRN Scholarly Paper ID 3403010). *Social Science Research Network*. <https://papers.ssrn.com/abstract=3403010>
- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big? *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 610–623.
- Carnegie Council for Ethics in International Affairs. (2020). James Manyika.: *AI & the Global South* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=9aF5qI274Ew>
- Docquier, F. (2014). The brain drain from developing countries. *IZA World of Labor*. <https://doi.org/10.15185/izawol.31>
- Gómez Mont, C., Del Pozo, C. M., Martínez Pinto, C., & Martín del Campo Alcocer, A. V. (C Minds). (2020). *A Inteligência Artificial a Serviço do Bem Social na América Latina e no Caribe: panorama da região e retrato de doze países*. IADB. <https://publications.iadb.org/publications/portuguese/document/A-inteligencia-artificial-a-servico-do-bem-social-na-America-Latina-e-no-Caribe-Panorama-da-regiao-e-retrato-de-doze-paises.pdf>
- Kendall, J. (2021). *Oxford Insights' AI Strategy Series: Argentina and Uruguai*. <https://www.oxfordinsights.com/insights/2021/1/8/oxford-insights-ai-strategy-series-argentina-and-uruguay>
- Megeto, G. A. S., Silva, A. G. da, Bulgarelli, R. F., Bublitz, C. F., Valente, A. C., & Costa, D. A. G. da. (2021). Artificial intelligence applications in the agriculture 4.0. *Revista Ciência Agronômica*, 51.
- Oxford Insights. (2020). *Government AI Readiness Index 2020*. <https://www.oxfordinsights.com/government-ai-readiness-index-2020>
- Perrotta, D., & Alonso, M. (2020). Cross-National Research Partnerships in International Relations: A Study of Research Groups' Practices of MERCOSUR – Re-Envisioning Scholarly Activities Beyond the Global North-Global South Divide. *Journal of Studies in International Education*, 24(1), 79–96.
- Pucheta, M., & Alonso, C. Á. (2019). Mercosul and the Pacific Alliance Convergence: Building a Level Labor Playing Field Across Latin America. In *Latin American Geopolitics* (pp. 13-55). Palgrave Macmillan.
- PwC. (2015). *How AI can enable a sustainable future*. <https://www.pwc.co.uk/sustainability-climate-change/assets/pdf/how-ai-can-enable-a-sustainable-future.pdf>
- Stanford University. (2020). *Global AI Vibrancy Tool*. <https://aiindex.stanford.edu/vibrancy/>
- Transparência Brasil. (2020). *Recomendações para Governança: uso de Inteligência Artificial pelo poder público*. [https://www.transparencia.org.br/downloads/publicacoes/Recomendacoes\\_Governanca\\_Uso\\_IA\\_PoderPublico.pdf](https://www.transparencia.org.br/downloads/publicacoes/Recomendacoes_Governanca_Uso_IA_PoderPublico.pdf)

## Capítulo V.

# O comércio eletrônico como instrumento para potencializar a integração comercial das PMEs do Mercosul: oportunidades e desafios pendentes

Bernardo Díaz de Astarloa<sup>1</sup>

### Introdução

O comércio eletrônico reduz os custos de ampliação da base de consumidores para as empresas, e assim pode ser uma ferramenta efetiva para sua expansão não só no mercado doméstico, mas também nos mercados externos, aumentando potencialmente as exportações dos países do Mercosul. Igualmente, pode reduzir os custos de busca de fornecedores, cortando também os custos dos insumos ou permitindo que os obtenham em melhor qualidade. Além disso, oferece novos canais de vendas e de consumo para muitos serviços. Exemplos desses serviços incluem turismo, consultoria, desenvolvimento de *software*, *videogames*, saúde e educação, o que abre um leque de oportunidades para a diversificação da estrutura produtiva e da oferta exportável dos países do bloco.<sup>2</sup> De fato, as empresas do Mercosul que realizam operações *on-line* tendem a exportar para mais mercados, e crescem mais rápido do que as que não o fazem (Suominen, 2018).

Para aproveitar essas oportunidades, as empresas devem empreender processos de transformação digital, desenvolvendo a capacidade

de implementar operações de comércio eletrônico. Isso implica a adoção de ferramentas digitais para estar presente na Internet, comunicar-se com clientes e provedores por *e-mail*, realizar ações de *marketing* nas redes sociais, e integrar operações com processos de logística e pagamentos eletrônicos. Além disso, devem adaptar os processos internos, a composição dos recursos humanos, e o modelo de negócio, de maneira a aumentar a produtividade e a escala por meio das ferramentas digitais, inclusive internacionalizando as operações comerciais (Falk & Hagsten, 2015; Brynjolfsson *et al.*, 2017; Syverson, 2017).

Os dados sugerem que as empresas do Mercosul ainda enfrentam barreiras para adotar plenamente o comércio eletrônico. Os aspectos mais desafiadores se encontram nas áreas relacionadas ao marco regulatório e à logística desse tipo de comércio (Suominen, 2018).

Neste artigo, sugiro que futuros esforços de formulação de políticas do Mercosul podem colher um retorno marginal maior atuando em áreas relacionadas à adequação do ambiente propício ao comércio eletrônico do que na tentativa de intervir diretamente no processo de

<sup>1</sup> Doutor em Economia pela Pennsylvania State University. Professor da Universidad de Buenos Aires, pesquisador visitante da Universidad Nacional de La Plata – CEDLAS e consultor da Cepal. Pesquisador em temas de desenvolvimento econômico, com ênfase em planejamento e implementação de políticas de desenvolvimento produtivo.

<sup>2</sup> Ver UNCTAD (2015) e as referências lá citadas para um resumo da literatura que sustenta esses aspectos do comércio eletrônico, e Suominen (2018), com relação ao Mercosul.

transformação digital das empresas. Isso inclui não apenas aspectos tradicionais de facilitação do comércio, como questões tarifárias, mas também a própria transformação digital dos processos do setor público, especialmente nos âmbitos que administram o comércio, como as aduanas ou os organismos regulatórios. O argumento é que, se as empresas, em particular as PMEs, não encontram um ambiente comercial compatível com um maior grau de transformação digital e uso de tecnologias digitais, elas terão poucos incentivos para investir nesses processos, e as novas políticas dos países para acelerá-los serão pouco efetivas.

## A oportunidade

Embora não haja cifras precisas para todos os países do Mercosul, os dados disponíveis sugerem que o bloco constitui um dos principais mercados para o comércio eletrônico na região da América Latina e do Caribe, depois da Aliança do Pacífico. A UNCTAD (2021) estima que a Argentina e o Brasil combinados representaram 38% dos fluxos de comércio eletrônico B2C na região da América Latina e do Caribe em 2019, enquanto os 62% restantes concentraram-se principalmente no México (42%), Chile (8%) e Colômbia (8%) (Tabela 1).

Os países do Mercosul, além disso, oferecem um ecossistema empreendedor inovador do qual vem surgindo importantes empresas multinacionais vinculadas à cadeia de valor do comércio eletrônico de bens e serviços. Como exemplos, podemos citar o Mercado Libre, Globant, OLX, Decolar, Tienda Nube, Auth0 e Ualá na Argentina; BW, Casas Bahia, Ascenty, Nubank, Ebanx, Wildlife e Arco Educação no Brasil; d-Local, PedidosYa, inConcert e Light-it

no Uruguai; e Fiweex, Posibillian Tech, Aumenta e Monchis, no Paraguai.

Além das grandes empresas e *startups* de vanguarda tecnológica, os indicadores do uso de tecnologias básicas de comércio eletrônico nas empresas estão acima da média da região nos países do bloco. Dois terços dessas empresas usam Internet para vender ou comprar. Estamos falando, por exemplo, do uso de *e-mail* para interagir com clientes e da presença *on-line* em um *site* (Suominen, 2018).

Soma-se a isso as medidas de distanciamento e restrições à mobilidade durante a pandemia de COVID-19, que geraram uma aceleração do crescimento do comércio eletrônico nos países do Mercosul. Por exemplo, durante o segundo trimestre de 2020, a quantidade de novos vendedores semanais na plataforma Mercado Livre foi 97% mais alta na Argentina, 55% no Brasil, 83% no Uruguai e 143% maior no Paraguai<sup>3</sup>, em comparação ao último trimestre de 2019 (Gráfico 1). O volume bruto de vendas nessa plataforma durante o terceiro trimestre de 2020 aumentou em 242% na Argentina e 74% no Brasil em comparação com 2019.<sup>4</sup>

Fora de *marketplaces* estabelecidos como o Mercado Livre, a necessidade de passar de um formato presencial para um formato *on-line* durante a pandemia motivou uma aceleração no uso de soluções e tecnologias digitais por parte das empresas. Esse uso maior se viu refletido, por um lado, no aumento do número de operações *on-line*. E, por outro lado, na mudança do tipo de presença, visto a passagem da presença passiva (páginas *web* informativas) à ativa (*sites* transacionais) (Cepal, 2020). Isso se refletiu no aumento das vendas das lojas *on-line*. Por exemplo, as vendas dos usuários do PayU na Argentina e Brasil aumentaram em junho de 2020 em 165% e 195%, respectivamente, em comparação com o mesmo mês do ano anterior (PayU, 2020).

<sup>3</sup> No caso do Paraguai, a base de comparação é muito mais baixa que no resto dos países, com uma média de apenas cinco novos vendedores semanais durante o último trimestre de 2019.

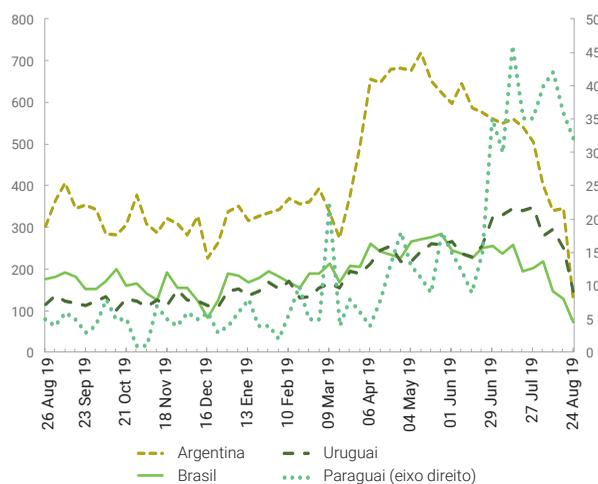
<sup>4</sup> Como referência, o crescimento interanual no terceiro trimestre de 2019 foi de 80% e 24% na Argentina e Brasil, respectivamente. Ver Mercado Livre (2020).

**Tabela 1.** Vendas de comércio eletrônico B2C na América Latina e no Caribe (2019)

País	Vendas B2C			Crescimento 2018-2019 (em %)
	Vendas totais (bilhões de dólares)	Fração do PIB (em %)	Fração das vendas mundiais (%)	
México	31	2,5	0,6	22,0
Brasil	20	1,1	0,4	7,6
Argentina	8	1,9	0,2	2,4
Chile	6	2,2	0,1	16,9
Colômbia*	6	1,8	0,1	5,7
Outros**	2	-	0,0	-
América Latina e Caribe	73	-	1,5	-
Total mundial	4.870	-	-	-

**Notas:** \*Exclui transações com pagamentos em espécie contra entrega e outros pagamentos não eletrônicos. \*\*Estimativa baseada em vendas médias anuais de comércio eletrônico por consumidor do Mercado Livre.

**Fonte:** Estimativas da UNCTAD (2021) sobre a base de fontes nacionais.

**Gráfico 1.** Novos vendedores semanais no Mercado Livre (ago-2019 / ago-2020)

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base em Cepal, 2020.

As vendas de serviços por meios digitais mostraram caminhos diferentes dependendo do quanto estavam associados ao turismo e a outras atividades de lazer ou entretenimento. No Brasil, por exemplo, dados de pesquisas publicadas pelo CGI.br (2020) revelam que a porcentagem de usuários de internet que compraram passagens de avião caiu 65% em comparação a 2018. No entanto, o consumo de serviços associados ao entretenimento e educação aumentou visivelmente, como cursos pagos *on-line* (+68%), serviços de reprodução de música (+59%) ou de vídeo (+26%).

Em resumo, o tamanho do mercado, o ecossistema empreendedor e as mudanças nas tendências de mercado precipitadas pela pandemia de COVID-19 oferecem aos países do Mercosul uma oportunidade para as empresas, principalmente as PMEs, de aumentar sua penetração no comércio eletrônico.

## Desafios pendentes para o aproveitamento da digitalização e do comércio eletrônico a fim de aprofundar a integração

As empresas devem contar com maiores incentivos para investir em processos de transformação digital na realização do comércio eletrônico. Para tanto, é essencial um ambiente propício que complemente e seja consistente com o uso de tecnologias e processos digitais internos, de modo que esse uso se traduza em aumentos de produtividade, maior integração e, em última instância, maior rentabilidade. Nesta seção, repasso alguns desafios nesse sentido a serem superados, enfatizando três áreas fundamentais para a habilitação de um desenvolvimento sustentável do comércio eletrônico: intercâmbio de informação para o comércio transfronteiriço, acesso a mercados e desempenho do serviço postal universal.

### Informação para o comércio transfronteiriço

Um aspecto essencial que determina o êxito de uma operação de comércio eletrônico de mercadorias é o tempo entre a compra e a entrega dos produtos no destino. O intercâmbio antecipado de informações e documentação digital sem papel, facilitado em grande medida pela interoperabilidade de janelas únicas de comércio exterior (JUCE), contribui muito na redução da demora e economiza custos, aumentando a competitividade das PMEs exportadoras (Thorrens, 2019).

Apesar de todos os países do Mercosul terem criado suas JUCE, há diferenças no grau de implementação, e o bloco está atrasado quanto ao avanço rumo à interoperabilidade entre as JUCE de cada país. Enquanto a JUCE do Paraguai já foi implementada, Brasil e Uruguai estão em estágio avançado de implementação, e a Argentina, em uma etapa inicial (Veiga, 2020). Isso também reflete a heterogeneidade à medida que

os órgãos encarregados da facilitação do comércio, como as aduanas ou os órgãos de controle (por exemplo, alimentos, regulamentos, normas técnicas), vão se conectando a plataformas modernas de intercâmbio de informação.

Por outro lado, a integração com ambientes ou plataformas regionais que habilitem o intercâmbio eletrônico e ágil de informações está apenas parcialmente em desenvolvimento. Enquanto o intercâmbio de Certificados de Origem Digital (COD) da Associação Latino-Americana de Integração (ALADI) está em vigência praticamente entre os quatro países, ainda está pendente o intercâmbio de certificados fitossanitários, zoossanitários e de declaração aduaneira.

Esse estágio da interoperabilidade no Mercosul contrasta com outros blocos da região. Por exemplo, a Aliança do Pacífico integrou seus processos de intercâmbio de certificados digitais de origem, fitossanitários, zoossanitários e de declaração aduaneira, o que levou a uma grande economia tempo e custos (Mejia Rivas & Maday, 2019). Além disso, seus membros já estão em processo de negociação com a Cooperação Econômica da Ásia e do Pacífico (APEC) para aprofundar a interoperabilidade com blocos extrarregionais.

### Acesso a mercados de produtos e serviços digitais

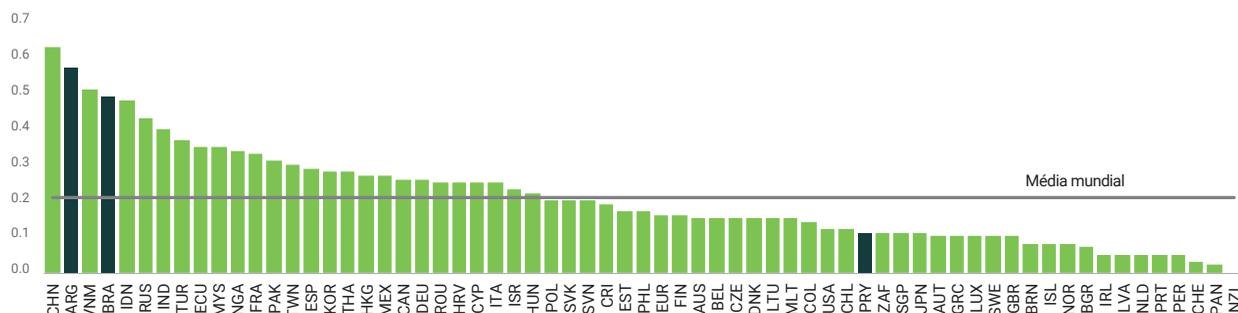
Os indicadores que descrevem as condições de acesso a mercados refletem disparidades nas estratégias dos países do Mercosul de integração do comércio digital regional e com o resto do mundo. Segundo o Índice de Restritividade ao Comércio Digital (DTRI) elaborado pelo Centro Europeu de Economia Política Internacional (ECIPE), em 2018, Argentina e Brasil estavam entre os países do mundo com maiores restrições comerciais vinculadas ao comércio digital, principalmente devido a limitações quantitativas a produtos digitais, como telefones inteligentes e computadores, e procedimentos restritivos vin-

culados a transações *on-line* (Gráfico 2a)<sup>5</sup>. Paraguai, ao contrário, estava abaixo da média mundial nessa esfera. Além disso, tanto a Argentina como o Brasil, e em menor medida o Paraguai, exibiam altos valores no índice com relação a restrições fiscais, especialmente devido a limitações vinculadas a tarifas, impostos e subsídios aplicados a bens e serviços digitais (Gráfico 2b).

Alinhado com o DTRI, o índice de restritividade ao comércio de serviços digitais (DSTRI) elaborado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) situa a Argentina e o Brasil como tendo um ambiente consideravelmente mais restritivo que a média dos demais países da organização, e muito acima dos países menos restritivos da região:

**Gráfico 2.** Índice de restritividade ao comércio digital, componentes selecionados (2018)

**Painel A. Restrições comerciais**



**Painel B. Restrições fiscais**



**Nota:** O índice identifica barreiras que afetam o comércio digital. Atribui valores de 0 e 1, com valores mais altos do índice indicando maior restrição.

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base em dados de Ferracane *et al.* (2018).

<sup>5</sup> O DTRI mede o em grau que os países restringem o comércio digital. Leva em conta mais de 100 dimensões de políticas, como restrições às importações, requerimentos de conteúdo local, restrições ao conteúdo na Internet ou regulações sobre redes sociais, dentre outras. Estrutura-se com base em quatro dimensões: restrições fiscais e acesso a mercados, restrições aos estabelecimentos, restrições aos dados e restrições ao comércio. Ver Ferracane *et al.* (2018) para mais detalhes sobre a metodologia, as fontes de dados e as medidas implementadas por alguns dos países.

Costa Rica e México (Gráfico 3). Além disso, não parece existir uma tendência clara a menores impedimentos. Os resultados do DTRI e do DSTRI são também consistentes com a análise de Thorstensen e Delich (2021), que conclui que, com exceção do tratamento da regulação de dados pessoais, a Argentina e o Brasil mantêm diferentes enfoques quanto à regulação interna do comércio eletrônico.<sup>6</sup>

Essas restrições não somente aumentam os custos de acesso a produtos e serviços digitais, encarecendo o processo de transformação digital das empresas, como também geram um desincentivo à exportação para o Mercosul por meio do comércio eletrônico. Ademais, reforçam a incerteza sobre o marco legal, restringindo os investimentos e a expansão do comércio digital.

**Gráfico 3.** Índice de restritividade ao comércio de serviços digitais (2015 - 2020)



**Nota:** O índice identifica barreiras que afetam o comércio dos serviços habilitados por meios digitais. Atribui valores de 0 e 1, com o valor mais alto do índice indicando maior restrição.

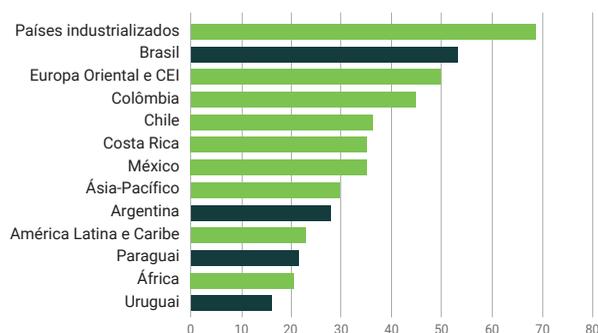
**Fonte:** OCDE, 2021.

## Desempenho postal

Para muitas PMEs (e consumidores), o acesso à logística do comércio eletrônico só é possível por meio do operador postal universal de cada país, seja porque os custos dos operadores *express* (ou *courier*) são muito altos para sua estrutura de custos, seja porque estão em zonas remotas não atendidas por outros operadores logísticos. Dessa maneira, o desenvolvimento do serviço postal universal é fundamental para o desenvolvimento do e-commerce inclusivo (União Postal Universal, 2020).

Embora a cobertura do serviço postal no Mercosul seja de mais de 95%, seu desempenho médio é baixo em relação à qualidade e confiabilidade, ainda que com expressiva heterogeneidade dentro do bloco. De acordo com os

**Gráfico 4.** Índice de desenvolvimento postal 2IPD (2020)



**Nota:** O índice resume as informações sobre o desempenho do serviço postal. Atribui valores entre 0 e 100, com o valor mais alto do índice indicando o maior nível de desenvolvimento do serviço postal universal.

**Fonte:** União Postal Universal, 2020.

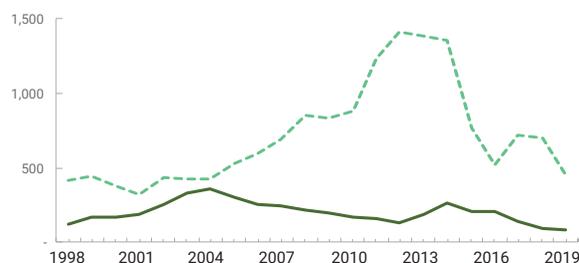
<sup>6</sup> O DSTRI da OCDE identifica barreiras que afetam o comércio dos serviços habilitados pelos meios digitais em mais de 50 países. Contempla políticas nacionais vinculadas à infraestrutura e conectividade, transações eletrônicas, sistemas de pagamento e direitos de propriedade intelectual, entre outros. Ver Ferencz (2019) e [https://qdd.oecd.org/subject.aspx?Subject=STRI\\_DIGITAL](https://qdd.oecd.org/subject.aspx?Subject=STRI_DIGITAL)

últimos dados do Índice de Desenvolvimento Postal 2IPD elaborado pela União Postal Universal, em 2020 o Brasil contava com o correio postal mais desenvolvido da região. A Argentina se encontrava um pouco acima da média da América Latina e do Caribe, e Paraguai e Uruguai estavam abaixo, com o Uruguai, inclusive, abaixo da média da África (Gráfico 4). Esse estado da rede postal universal no Mercosul impõe limitações à participação das PMEs e dos consumidores no comércio eletrônico, especialmente na Argentina, Paraguai e Uruguai.<sup>7</sup>

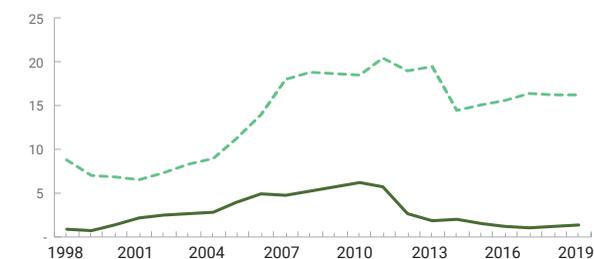
Além de seu desempenho, outro aspecto negativo do funcionamento do correio postal em relação ao comércio eletrônico nos países do Mercosul é seu viés nas operações de importação de encomendas. De acordo com os dados da União Postal Universal (UPU), o aumento do fluxo de encomendas que começou a ocorrer a partir do início dos anos 2000 se explica quase por completo pelo aumento na quantidade de encomendas recebidas (Gráfico 5). Com exceção do Uruguai, que parecia demonstrar uma leve tendência de alta, a quantidade de encomendas exportadas em 2019 no Brasil e no Paraguai era praticamente igual à de 20 anos atrás. Esses dados sugerem dificuldades do bloco em conseguir que o correio postal funcione como canal de inserção internacional das PMEs por meio do comércio eletrônico.<sup>8</sup>

**Gráfico 5.** Quantidade de encomendas enviadas e recebidas pelo operador postal (em milhares) (1998 - 2019)

*Painel A. Brasil*



*Painel B. Paraguai*



*Painel C. Uruguai*



**Nota:** Os gráficos apresentam a quantidade de encomendas enviadas (exportações) e recebidas (importações) por meio do serviço postal universal. A partir de 2015, os resultados podem subestimar o volume de encomendas devido à ausência de dados ou questões de confidencialidade. Os dados da Argentina não foram apresentados devido à sua ausência para a maioria dos anos.

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base em dados da UPU.

<sup>7</sup> O índice 2IPD desenvolvido pela UPU é um índice composto que resume o desempenho do serviço postal em quatro pilares: (1) confiabilidade, que mede o desempenho em termos de velocidade de entrega e previsibilidade de entrega, (2) alcance, que mede a conectividade global do operador com o resto do mundo em termos do número de relações formais em funcionamento e volumes comercializados, (3) relevância, que mede a intensidade da demanda dos serviços postais em relação aos operadores líderes em dimensão mundial, e (4) resiliência, que mede a diversificação dos ingressos do correio, sua capacidade de inovar, prestar serviços postais inclusivos e integrar as metas de desenvolvimento sustentável em suas operações. Entre esses quatro pilares, a UPU (2020) destaca particularmente o baixo desempenho relativo da América Latina e do Caribe nos pilares de confiabilidade e alcance, duas dimensões centrais para o bom funcionamento do comércio eletrônico transfronteiriço.

<sup>8</sup> Os dados da Argentina não são apresentados devido à sua escassez para a maioria dos anos.

## Futuro

Desde a criação do Grupo Agenda Digital e a reativação do Subgrupo de Trabalho N<sup>o</sup> 13 sobre Comércio Eletrônico em 2017, o Mercosul deu passos importantes para facilitar o comércio eletrônico entre os países do bloco. Por exemplo, a recente aprovação do Acordo sobre o Comércio Eletrônico fecha uma lacuna entre o marco normativo do Mercosul para impulsionar o *e-commerce* e o de outros blocos da América Latina e Caribe. Os países do bloco também se mantiveram ativos nas negociações internacionais sobre o comércio eletrônico. Em 2019 em Davos, Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai assinaram a declaração para iniciar negociações em matéria de comércio eletrônico na Organização Mundial do Comércio (OMC). Da mesma forma, a Argentina e o Uruguai formam parte do grupo Amigos do Comércio Eletrônico para o Desenvolvimento, que promove o intercâmbio de experiências nacionais e informações sobre o comércio eletrônico, bem como a discussão na OMC e em outros fóruns para fortalecer a cooperação internacional para o desenvolvimento do comércio eletrônico. Esses avanços, somados ao tamanho do mercado que o bloco oferece e seu ecossistema inovador, pareciam apresentar uma oportunidade de aprofundar o desenvolvimento do comércio eletrônico no Mercosul, impulsionado também pelas mudanças nos hábitos de consumo ocorridos durante a pandemia de COVID-19.

No entanto, como vimos, os indicadores relacionados ao ambiente, que poderiam facilitar a integração comercial eletrônica do bloco não são animadores. Se os países do Mercosul quiserem aproveitar essa oportunidade de aderir ao comércio eletrônico, principalmente o transfronteiriço, devem acelerar a tomada de ações concretas para a implementação dos acordos vigentes, modernização do ambiente propício para o comércio eletrônico, e avançar de maneira

coordenada. Isso tudo evitando que os esforços bilaterais gerem inconsistências e desequilíbrios nos marcos regulatórios e estratégias de digitalização e modernização das esferas de regulação e facilitação do comércio.

Dado o caráter multidimensional do comércio eletrônico, é fundamental que o Grupo Agenda Digital trabalhe de maneira coordenada com todas as áreas de política que afetem a cadeia de valor do comércio eletrônico no bloco, de forma a assegurar que o esforço para a promoção do processo de transformação digital das empresas não enfrente barreiras em outras áreas. Assim, ficarão mais claros para as empresas os incentivos de investir na transformação digital e, especialmente, os benefícios de torná-la um instrumento para o alcance de novos mercados, dentro e fora do Mercosul.

## Referências

- Brynjolfsson, E., Rock, D., & Syverson, C. (2017). Artificial intelligence and the modern productivity paradox: a clash of expectations and statistics. In A. Agrawal, J. Gans & A. Goldfarb. *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda* (p. 23–57). National Bureau of Economic Research Conference Report. The University of Chicago Press.
- 
- Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – Cepal. (2020). *Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19* (Informe especial COVID-19, No. 7). Nações Unidas.
- 
- Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento – UNCTAD. (2015). *Information Economy Report. Unlocking the Potential of E-commerce for Developing Countries*. Publicações das Nações Unidas.
- 
- Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento – UNCTAD. (2021). *UNCTAD B2C E-commerce Index 2020: Spotlight on Latin America and the Caribbean*. UNCTAD Technical Notes on ICT for Development, No. 17. Publicações das Nações Unidas.
- 
- Falk, M., & Hagsten, E. (2015). E-commerce trends and impacts across Europe. *International Journal of Production Economics*, 170, Part A, 357-369.
- 
- Ferencz, J. (2019). *The OECD Digital Services Trade Restrictiveness Index* (OECD Trade Policy Papers, No. 221). OECD Publications.
- 
- Mejía Rivas, I., & Maday, M. (2019). Así conectó la Alianza del Pacífico sus Ventanillas Únicas de Comercio Exterior. *Blog Más allá de las fronteras*. <https://blogs.iadb.org/integracion-comercio/es/conecto-alianza-del-pacifico-ventanillas-unicas-comercio/>
- 
- Mercado Livre. (2020). *Investor presentation. Third Quarter 2020 Results*. <https://investor.mercadolivre.com/financiar-informacion/quarterly-results>
- 
- PayU. (2020). *E-commerce Latinoamérica*. En tiempos del COVID-19. <https://latam.payu.com/reporte-covid>
- 
- Suominen, K. (2018). *Fueling Digital Trade in Mercosur: A Regulatory Roadmap*. Technical Note Nro. DB-TN-01549. Departamento de países do Cone Sul, Banco Inter-Americano de Desenvolvimento.
- 
- Syverson, C. (2017). Challenges to mismeasurement explanations for the US productivity slowdown. *Journal of Economic Perspectives*, 31(2), 165–86.
- 
- Thorrens, J. (2020). La ventanilla única de comercio exterior ¿Cuánto aporta a la internacionalización de las pequeñas y medianas empresas? Documentos de Proyectos (LC/TS.2019/110). Cepal.
- 
- Thorstensen, V., & Delich, V. (2021). Convergence on e-commerce: the case of Argentina, Brazil and MERCOSUR. In M. Smeets (Ed.). *Adapting to the Digital Trade Era: Challenges and Opportunities* (pp. 232-253). Publicações da Organização Mundial do Comércio.
- 
- União Postal Universal. (2020). *Postal Development Report 2020. Achieving higher performance amid a major crisis*. União Postal Universal.
- 
- Veiga, L. (2021). *Hacia una infraestructura digital para la internacionalización de las pequeñas y medianas empresas*. Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/33). Cepal.



## Capítulo VI.

# Desenvolvimento de um ecossistema digital no Mercosul: desafios e oportunidades para um ambiente facilitador e convergente

Raúl Katz<sup>1</sup>

### Introdução

O caráter transfronteiriço das tecnologias digitais requer o aumento dos esforços de convergência e harmonização regulatória entre os países do Mercosul. Reconhecendo a contribuição implícita de tendências como a Internet das Coisas, a análise de *Big Data*, a Inteligência Artificial, a robótica, o *blockchain* e até o próprio crescimento econômico, o foco deste capítulo é aprofundar a análise das oportunidades e desafios para o desenvolvimento de um ecossistema digital convergente nas economias do Mercosul. O atual ambiente em transformação e a evolução tecnológica requerem uma contínua revisão e adequação dos marcos normativos e políticas públicas. Este capítulo analisa os principais âmbitos em que se deve impulsionar a harmonização regulatória e de políticas públicas entre os países do bloco. A primeira seção fundamenta a importância do ecossistema digital na promoção da integração regional e no estímulo à recuperação econômica. A segunda apresenta as dife-

rentes áreas de harmonização e convergência no espaço regulatório e das políticas públicas. Já a terceira faz algumas recomendações de natureza institucional visando facilitar a coordenação e harmonização para o desenvolvimento de um ecossistema digital integrado no bloco econômico.

### A importância do ecossistema digital na integração regional e na recuperação econômica da América Latina e do Caribe

Os países do Mercosul foram afetados sobremaneira pela pandemia. No ano de 2020, as economias do bloco recuaram em uma média ponderada de 8,2%. O crescimento de 2021 reflete o efeito da recuperação depois da queda do ano anterior, embora não seja suficiente para alcançar o nível do PIB de 2019. Igualmente, as projeções para 2022 indicam uma desaceleração do crescimento em relação ao estimado para o ano de 2021 (ver Tabela 1).

---

<sup>1</sup> Doutor em Ciências da Gestão e Ciências Políticas, com Mestrado em Tecnologia e Política das Comunicações do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, é presidente e fundador da Telecom Advisory Services, bem como Diretor de Pesquisa de Estratégias Comerciais do Centro de Teleinformação da Universidade de Columbia, professor na Escola de Negócios dessa universidade, e professor visitante da Universidade de San Andrés (Argentina).

**Tabela 1.** Mercosul: taxa de crescimento do PIB (2020 - 2022)

	País	2019	2020	2021 (projeção)	2022 (projeção)
Membros plenos	Argentina	2.9%	- 10.7%	7.5%	2.7%
	Brasil	0.7%	- 4.7%	5.2%	2.2%
	Paraguai	1.7%	- 1.8%	4.1%	4.0%
	Uruguai	0.0%	- 6.2%	4.1%	3.2%
	Venezuela	27.1%	- 29.8%	- 4.0%	1.0%
Estados associados	Bolívia	0.8%	- 9.3%	5.1%	3.5%
	Chile	0.2%	- 6.6%	9.2%	3.2%
	Colômbia	1.9%	- 7.8%	7.5%	3.8%
	Equador	1.7%	- 9.2%	3.0%	2.6%
	Guiana	4.8%	42.8%	16.0%	32.0%
	Peru	0.6%	- 12.4%	10.6%	4.4%
	Suriname	0.0%	- 6.2%	- 1.0%	0.1%
<b>Média ponderada</b>		- 1.6%	- 8.2%	5.6%	2.7%

**Fonte:** Cepal, 2021, com base em cifras oficiais.

Nesse contexto de crescimento retraído, a recuperação das economias do Mercosul está vinculada a uma integração intrarregional, aumento da produtividade, aumento consequente da capacidade exportadora e integração com cadeias produtivas mundiais. Todos esses fatores são profundamente influenciados pela transformação digital. Os fundamentos do impacto da digitalização na produtividade multifatorial já foram demonstrados pela literatura acadêmica (Katz, 2015). De modo similar, várias pesquisas já analisaram o impacto das tecnologias digitais no comércio internacional, como, por exemplo, o efeito de pagamentos transfronteiriços (Gutierrez *et al.*, 2020). e da transformação digital no comércio internacional (Bacchetta, 2019) e a importância da ciência de dados nas transações internacionais (Meltzer, 2020; OCDE, s.d.). Em termos gerais, a literatura considera que as

tecnologias digitais podem reduzir os custos de transação e de transporte e redefinir quais produtos podem ser negociados de maneira transfronteiriça (eliminando diferenças entre certos produtos e serviços), bem como as regras de vantagem comparativa. Esta seção apresenta em detalhe os efeitos positivos do ecossistema digital na recuperação econômica.

### Facilitador do comércio transfronteiriço

Como esperado, os fluxos de comércio transfronteiriço na América Latina foram afetados pela pandemia. No contexto da queda do volume do comércio mundial, a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe das Nações Unidas (Cepal) estimou, para 2020, uma diminuição no valor das exportações e importações regionais de bens de 13% e 20%, respectivamente. O comércio intrarregional foi particu-

larmente afetado, estimando-se uma queda em valor de 24% e impactando muito negativamente as exportações regionais de manufaturados (Cepal, 2021).

Dessa forma, o ecossistema digital representa uma alavanca essencial para a reativação do comércio transfronteiriço dentro e fora do bloco. O comércio transfronteiriço é influenciado por vários fatores, desde a integração regional e com cadeias produtivas globais até a capacidade exportadora interna de cada país. Cada um desses fatores responde positivamente à transformação digital de processos produtivos.

A pandemia já acelerou esse processo de transformação digital em resposta à necessidade de “virtualização” de cadeias produtivas e à migração ao teletrabalho. Desse modo, um estudo de Katz e Jung (2021) estima que os países que ostentam maior desenvolvimento da infraestrutura de redes de telecomunicações conseguiram mitigar parte da disrupção econômica ocasionada pela pandemia. Por exemplo, os países com penetração de banda larga fixa superior a 90% dos domicílios mitigaram em 21% a disrupção ocasionada pela COVID-19, e os com penetração de banda larga móvel superior a 75% dos indivíduos conseguiram diminuir o impacto econômico da pandemia em 19% (Katz & Jung, 2021). A logística pode ser listada entre os efeitos mais estudados de aceleração da transformação digital resultante da COVID-19 (Valdés Figueroa & Pérez, 2020).

Igualmente, a conformação de um mercado integrado digitalmente abre oportunidades importantes para a redução dos custos de transação no interior do Mercosul. Cabe destacar a dupla natureza dos custos regulatórios em casos de operações dentro do bloco. Por um lado, são geradas duplicações à medida que esses processos devem se realizar em diferentes países. Por outro lado, envolvem um processo de adaptação (e, portanto, de custos) ao marco específico de cada país. Dessa forma, é evidente que os custos regulatórios serão consideravelmente menores se estiverem diante de um marco normativo harmonizado em lugar de vários marcos fragmentados. A eliminação de barreiras transfronteiriças permite reduzir os custos de transação.<sup>2</sup> Sem tal eliminação, seria muito difícil explorar a escala do mercado ampliado com seus correspondentes efeitos positivos em matéria de concorrência, preços e incentivos de investimento e inovação.

Definitivamente, a conformação de um mercado integrado permite reduzir custos, não apenas devido à eliminação de tarifas, taxas e direitos alfandegários, mas também pelo fato de que os encargos transfronteiriços menores e a harmonização normativa implicam em menos processos administrativos, evitam duplicidades e facilitam as operações. A digitalização também é essencial para reduzir os custos de transação com a gestão de trâmites *on-line*, por exemplo, bem como outros processos que facilitam o

---

<sup>2</sup> A teoria dos custos de transação identifica as características ou dimensões da troca de bens ou serviços que fazem que tais processos possam ser problemáticos ou custosos (Williamson, 1979). Desse modo, os custos de transação são aqueles que incidem para realizar as transações nos mercados, derivados das atividades de informação, de negociação e de execução das operações comerciais. Alguns deles decorrem dos processos burocráticos, enquanto em outros casos têm sua origem na ausência de normas contratuais. Muitas vezes, são analisados de forma conjunta com os processos de natureza administrativa interna da empresa (custos de organizar as transações dentro das próprias empresas). Em diversos casos identifica-se a origem desses custos na ausência de informação perfeita. Por tal motivo, as teorias econômicas clássicas omitem os custos de transação, o que não é consistente com evidência empírica que sugere que as transações têm um custo que se deve somar aos de produção. Williamson também afirma que esse tipo de custo varia quando são modificadas as regras políticas, sociais e legais fundamentais que estabelecem as bases para a produção, o intercâmbio e a distribuição.

intercâmbio de bens e serviços e reduzem os custos logísticos e preços de entrega. As possibilidades de uso e interoperabilidade transfronteiriça da assinatura digital, o desenvolvimento de balcões únicos virtuais e de modalidades para o comércio sem papel constituem exemplos nesse sentido.

Um aspecto de especial importância para a redução dos custos de transação é a promoção de sistemas de pagamento *on-line* e a integração de serviços financeiros. Isso exige o desenvolvimento de meios de pagamento interoperáveis de forma transfronteiriça, e assim evitar os altos custos associados a transferências internacionais, de forma que o comércio eletrônico entre consumidores e empresas de diferentes países do bloco não implique um custo adicional em comparação à compra local.

### Ecosistema digital integrado como alavanca de economias de escala para o desenvolvimento de um mercado de dimensões mundiais

Ao mesmo tempo que facilita a integração de espaços regionais, o ecossistema digital se beneficia de um mercado mais amplo, que potencializa o desenvolvimento de uma indústria digital pujante de massa crítica. A Tabela 2, por exemplo, sintetiza a grandeza desse mercado ampliado: os membros plenos do Mercosul somam mais de 297,8 milhões de pessoas, que se acrescentam a 133,7 milhões provenientes dos Estados Unidos. De maneira similar, o Produto Interno Bruto (PIB) alcança 2,834 trilhões de dólares no que se refere aos membros plenos e 944,3 trilhões advindos dos Estados Unidos. Quanto aos habitantes, o Mercosul representa um bloco com população 1,3 vezes maior do que a dos Estados Unidos e Produto Interno Bruto equivalente a 25% do da União Europeia (ver Tabela 2).

**Tabela 2.** Mercosul: indicadores principais (2020)

	País	População (em milhões)	Produto Interno Bruto (US\$ em preços constantes)
Membros plenos	Argentina	45,196	\$ 397.193,4
	Brasil	212,559	\$ 2.268.437,4
	Paraguai	7,133	\$ 36.839,2
	Uruguai	3,474	\$ 50.682,9
	Venezuela	28,436	\$ 81.247,5
Estados associados	Bolívia	11,673	\$ 27.311,7
	Chile	19,116	\$ 268.586,1
	Colômbia	50,883	\$ 368.007,3
	Equador	17,643	\$ 81.657,7
	Guiana	787	\$ 6.859,2
	Peru	32,972	\$ 187.455,5
	Suriname	587	\$ 4.440,0
<b>Total</b>		<b>430,459</b>	<b>\$ 3.778.718</b>

Fonte: CEPALSTAT.

Apesar da diferença linguística entre o Brasil e o restante dos Estados falantes de espanhol, o Mercosul representa a oportunidade de criar um espaço integrado de relevância econômica mundial que forneça a demanda necessária para o desenvolvimento de um ecossistema digital doméstico. Ainda que existam certos segmentos da economia digital em que os níveis de concentração e efeitos de rede dificultem a concorrência com as plataformas globais (como, por exemplo, o mercado bilateral de busca e publicidade digital), o Mercosul pode alavancar o desenvolvimento de alguns subsetores capitalizando a demanda interna mediante a eliminação de barreiras comerciais. Já há exemplos dessa capacidade no segmento de comércio eletrônico e em alguns setores logísticos (por exemplo, entrega de última milha).

### Melhor coordenação na gestão de talentos

A promoção do capital humano é fundamental para o desenvolvimento de habilidades digitais que permitam maximizar os benefícios socioeconômicos da digitalização e avançar rumo à plena integração digital do Mercosul. A literatura especializada demonstra uma correlação evidente entre o nível de capital humano e desenvolvimento econômico e a liderança tecnológica em âmbito internacional. De acordo com o levantamento realizado por Katz (2015), a falta de capital humano da indústria digital da América Latina é uma barreira muito importante para o desenvolvimento do ecossistema digital na região. Os efeitos dessa falta se manifestam principalmente em duas dimensões: (i) na produção reduzida de graduados em ciências, tecnologia, engenharia e matemática com relação às neces-

**Tabela 3.** Mercosul: indicadores principais de capital humano (2020)

	País	Taxa de matrícula no ensino superior	Graduados no ensino superior em programas de STEM por milhão de habitantes	Índice de desenvolvedores de <i>software</i>
Membros plenos	Argentina	91.60	733	2,0
	Brasil	53.26	1.101	2,0
	Paraguai	34.63	...	1,0
	Uruguai	63.13	754	1,0
	Venezuela	58.02	...	2,0
Estados associados	Bolívia	53.79	...	1,0
	Chile	90.90	2.619	5,0
	Colômbia	54.98	2.237	1,0
	Equador	47.60	1.459	1,0
	Guiana			
	Peru	70.74	2.246	1,0
	Suriname			
Média ponderada		60.39	1.397	1,8

Fonte: UNESCO Statistics; Huawei (2020).

sidades do aparato produtivo, e (ii) na falta de massa crítica em competências necessárias para o trabalho na inovação digital. Uma análise detalhada das estatísticas de capital humano da economia digital nos países do Mercosul demonstra desenvolvimento desigual (ver Tabela 3).

Essa característica constitui uma carência estrutural que se traduz em uma série de efeitos negativos. Por um lado, inflação salarial devido à oferta limitada de profissionais (o que pode gerar taxas de deserção de jovens nas carreiras tecnológicas, seduzidos pelos altos salários do mercado), e, por outro, limitação da capacidade das PMEs de encontrar talentos necessários para comprar, instalar e operar uma infraestrutura digital. Em resumo, existe uma necessidade de mudar o paradigma da capacitação do talento digital que implique um salto qualitativo (tipo de ensino) e quantitativo (capacidade de treinamento de mão de obra para atingir níveis de massa crítica). Nesse contexto, a coordenação de planos de formação e a fluidez na mobilidade de recursos humanos permitem corrigir em parte as limitações no acesso ao talento digital.

## Convergência e harmonização regulatória

A seção anterior apresentou as razões determinantes da importância do ecossistema digital na promoção da integração regional e no estímulo para a recuperação econômica. A partir dessa base, convém apresentar as diferentes áreas de harmonização e convergência do espaço regulatório e de políticas públicas para acelerar a evolução do ecossistema digital nos países do Mercosul.

### Planos integrados de infraestrutura

A infraestrutura de banda larga é condição fundamental para que os países do Mercosul possam avançar rumo à plena digitalização. Diversos estudos empíricos da literatura especia-

lizada atestam a relevância de se dispor de mais e melhor conectividade para alcançar maiores níveis de inclusão social, competitividade e desenvolvimento econômico. Nesse sentido, um aspecto fundamental é poder gerar as condições adequadas para fomentar o fim da exclusão digital, manter e melhorar as redes adaptando-as à evolução tecnológica e à demanda de serviços convergentes e tornar os serviços mais acessíveis.

Uma das barreiras mais importantes no desenvolvimento do ecossistema digital é a instalação de redes de última geração, o que requer a aceleração do investimento de capital. Os países do Mercosul apresentam certa desigualdade no ritmo de investimento em infraestrutura de redes e defasagem generalizada no que se refere ao ritmo das economias avançadas (ver Tabela 4).

Como pode ser observado na Tabela 4, o investimento de capital *per capita* em telecomunicações para os países do Mercosul diminuiu nos últimos anos. Essa dinâmica distanciou ainda mais os países do bloco do das economias da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), aumentando a defasagem entre ambos. Para reverter essa tendência, é fundamental uma ação proativa do setor público, criando os incentivos necessários para que o setor privado aumente o investimento. E para se poder alcançar o investimento necessário, será preciso trabalhar na eliminação das barreiras e obstáculos que inibem o investimento privado. Os operadores de telecomunicações costumam identificar como gargalos, por exemplo, a falta de harmonização regulatória entre os países do bloco, as dificuldades de implantação de infraestruturas (trâmites e procedimentos pouco ágeis, burocracia, superposição de normativas em diferentes níveis de governo), níveis regulatórios em excesso, ou falta de segurança jurídica que permita planejar investimentos a longo prazo.

Em termos de instalação de redes, os países do bloco devem contemplar os mecanismos necessários para facilitar a interconexão de re-

**Tabela 4.** Mercosul: investimento de capital *per capita* em telecomunicações (2015 - 2020)

	País	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Membros plenos	Argentina	54,54	56,32	56,59	56,00	50,21	40,53
	Brasil	36,29	32,64	30,62	30,53	31,19	31,18
	Paraguai	26,15	27,15	26,58	25,28	24,79	24,61
	Uruguai	76,77	79,99	80,12	70,53	63,69	52,83
	Venezuela	...	...	...	...	...	...
Estados associados	Bolívia	37,23	40,59	43,15	45,86	47,68	45,59
	Chile	114,47	102,37	91,00	84,94	79,27	78,44
	Colômbia	57,06	51,20	45,20	39,38	34,30	31,65
	Equador	15,13	15,77	18,48	17,90	16,82	15,42
	Guiana						
	Peru	35,61	38,99	39,79	38,60	35,98	34,09
	Suriname						
Média Mercosul		43,93	41,32	39,22	37,93	36,43	34,59
Média América Latina		45,07	44,20	49,22	47,27	45,16	41,99
Média OCDE		151,11	150,80	150,91	152,56	156,71	162,35

Fonte: Euromonitor (2021); análise da Telecom Advisory Services.

des regionais. Um espaço econômico integrado requer plena conectividade por meio de redes de alta velocidade para que seus cidadãos e empreendedores possam explorar as vantagens da era digital.

Na perspectiva regulatória, é imperativo analisar medidas desse tipo para facilitar o fim da defasagem em zonas sem cobertura do mercado (ou de pequena cobertura), promovendo novos modelos de negócios e mecanismos de financiamento inovadores.

### Políticas tributárias

As políticas tributárias impactam diversas áreas do ecossistema digital. Entre as quais, encontram-se tarifas de importação de equipamento digital para operadores de telecomuni-

cações, impostos sobre as vendas de produtos por comércio eletrônico e vendas de dispositivos digitais para consumidores e operadores de plataformas de Internet. As decisões de política tributária tomadas pelos diferentes países do bloco podem afetar o fluxo de capitais e a formação de capital fixo no ecossistema digital. Em linhas gerais, os regimes tributários desempenham um papel importante no direcionamento dos fluxos de capital de investimento, uma vez que controlam variáveis como o nível de desenvolvimento econômico, taxa de desemprego e flutuações na taxa de câmbio (Billington, 1999; Devereux & Freeman, 1995; Jun, 1994; Slemrod, 1990). Dessa maneira, quando uma empresa deve tomar uma decisão em relação ao investimento de capital, o regime tributário é uma variável fundamental a

se levar em consideração. Os encargos tributários influem tanto nos incentivos de investimento como na redução de fundos disponíveis para financiamento. Numerosos estudos indicam que, *ceteris paribus*, as alíquotas média e marginal geram efeito negativo em decisões de investimento.

Os mecanismos pelos quais os impostos afetam o investimento na economia digital (particularmente nas telecomunicações) são relativamente complexos. Em termos gerais, Devereux (2006) considera que a carga tributária afeta em primeiro lugar duas decisões binárias: em quais negócios investir (por exemplo, banda larga móvel, distribuição de conteúdos ou outro) e em qual geografia. Adicionalmente, os impostos também têm efeito em uma decisão contínua: uma vez que o negócio e a geografia são decididos com base no montante da carga tributária, os impostos afetam o processo de destinação do montante de capital. Nesse caso, os impostos influenciam o montante do investimento a ser destinado para certos lugares em detrimento de outros. Nesse contexto, fica evidente que cargas tributárias diferentes sobre negócios digitais dentro do MDR podem afetar o investimento, introduzindo um efeito de “peso morto”.

Os fatores condicionantes do investimento mencionados acima são mais importantes ainda em indústrias intensivas em capital. Processos típicos de investimento de capital em telecomunicações envolvem, por exemplo, a tomada de decisões em três níveis: manutenção da fábrica existente (ou seja, substituição de equipamento totalmente amortizado), modernização de redes (ou seja, instalação de redes 4G e 5G ou de fibra ótica) e aumento de capacidade (ou seja, investimento para facilitar o crescimento da demanda de tráfego). Cada categoria é determinada por diferentes horizontes de investimento. O volume de investimento destinado à manutenção de infraestrutura, por exemplo, é definido normalmente de acordo com planos plurianuais, sendo esses, na maioria dos casos, altamente

previsíveis e não sujeitos a mudanças no regime tributário. Por outro lado, a modernização das redes, embora também plurianual, pode ser influenciada por marcos tributários (em outras palavras, se a carga tributária reduz a disponibilidade de capital, também pode diminuir o capital de investimento, fazendo decrescer os fundos destinados à modernização das redes). Por outro lado, o aumento de capacidade das redes é geralmente condicionado pela projeção da demanda, embora também seja influenciado por um componente de curto prazo focado na instalação pontual de capacidade para fazer frente a incrementos da demanda em certos pontos da rede. Esse componente do investimento de capital é menos condicionado por alterações em regimes tributários na medida em que é resultado de decisões estratégicas e ligadas à existência de oportunidades no crescimento de receitas.

A Tabela 5 apresenta as diferenças entre os países do Mercosul em relação à importação de equipamento eletrônico, impostos regulatórios, licenciamentos pelo uso do espectro, a contribuição ao serviço de universalização e o IVA acumulado para o caso do equipamento eletrônico.

Os valores dos encargos apresentados na Tabela 5 indicam diferenças relevantes em todas as categorias. Nesse contexto, é necessário considerar a harmonização de direitos alfandegários, taxas ou tributos sobre a importação e exportação de equipamento eletrônico e a identificação de medidas que promovam um maior equilíbrio tributário no tratamento do IVA.

### Cibersegurança e segurança digital

A instalação de uma infraestrutura digital de última geração deve ser complementada pela adoção de um marco que garanta a cibersegurança. Para efeitos de avaliação da cibersegurança atual dos países do Mercosul, toma-se por referência o Índice de Cibersegurança desenvolvido pela UIT, que mede os avanços realizados nesse âmbito (ver Tabela 6).

**Tabela 5.** Mercosul: regime fiscal na economia digital – exemplos (2018)

	País	Tarifa sobre a importação de equipamento eletrônico	Impostos regulatórios (sobre vendas)	Encargos por licenciamento (sobre vendas)	Contribuição ao Fundo de Universalização	Imposto sobre Valor Agregado
Membros plenos	Argentina	15,2%	5,28%	0,5%	1,0%	21%
	Brasil	15,4%	7,2%	0,5%	1,0%	30%
	Paraguai	16,0%	...	0,1%	1,0%	10%
	Uruguai	14,5%	1,0%	...	0,0%	22%
	Venezuela	12,5%	...	3,0%	1,0%	16%
Estados associados	Bolívia		...	...	1,5%	13%
	Chile	6,0%	0,0%	0,0%	0,0%	19%
	Colômbia	5,0%	4,0%	0,0%	2,2%	19%
	Equador	5,0%	6,0%	2,93%	1,0%	12%
	Guiana	5,0%	...	...	...	14%
	Peru	0,0%	4,0%	1,0%	1,0%	18%
	Suriname	6,0%	...	...	...	8%

Fonte: Compilação da Telecom Advisory Services.

**Tabela 6.** Mercosul: índice de cibersegurança (Ranking global) (2018)

	País	Índice de cibersegurança
Membros plenos	Argentina	40,70 (83)
	Brasil	27,70 (92)
	Paraguai	60,30 (60)
	Uruguai	68,10 (49)
	Venezuela	35,40 (90)
Estados associados	Bolívia	13,90 (104)
	Chile	47,00 (74)
	Colômbia	56,50 (66)
	Equador	36,70 (89)
	Guiana	
	Peru	40,10 (86)
	Suriname	

Fonte: União Internacional de Telecomunicações (2020). *Global Cybersecurity Index*.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 6, o Uruguai é a principal referência do Mercosul nesse campo. Por outro lado, as diferenças no índice dos países indicam dificuldades que se evidenciam na escassez de padrões implementados e na presença limitada de estratégias nacionais de cibersegurança, de agências responsáveis e de definição de métricas sobre crimes cibernéticos. Em paralelo, é preciso maiores campanhas de sensibilização, certificações, capacitação, treinamento e preparação para profissionais de cibersegurança. Nesse contexto, é importante fortalecer a integração regional/nacional dos sistemas ou centros nacionais de resposta a incidentes cibernéticos ou de segurança digital.

### Proteção de dados e privacidade

Paralelamente ao desenvolvimento da cibersegurança, um ecossistema digital pujante precisa de proteção de dados e proteção da privacidade. O objetivo da regulamentação da

privacidade e da proteção de dados pessoais é garantir a cidadãos, funcionários públicos, empresas e governos a gestão correta desses direitos, permitindo o equilíbrio entre privacidade, coleta, segurança e tratamento e gestão de dados. Como demonstraremos adiante, a desconfiança e os temores vinculados à privacidade são um obstáculo relevante ao desenvolvimento do comércio eletrônico em determinados segmentos da população (Mastercard, 2019).

Nesse sentido, convém mencionar que alguns países do Mercosul atualizaram seus marcos legislativos na matéria. No entanto, as nor-

mativas diferem em torno dos requerimentos dos controladores de dados quanto ao relato de infrações vinculadas a dados pessoais. Em relação ao processo de integração dos marcos de privacidade dos países do bloco, até o momento tem se avançado no compartilhamento de boas práticas impulsionadas por cada país para promover a confiança e segurança, especialmente no que se refere ao uso do comércio eletrônico.

### Propriedade intelectual e direitos autorais

De maneira simultânea à proteção de dados, a propriedade intelectual agrupa o conjunto de

**Tabela 7.** Mercosul: índices de proteção de propriedade intelectual (*Ranking global*)

	País	Índice de proteção intelectual (2021) <sup>3</sup>	Índice de propriedade intelectual (2020) <sup>4</sup>	Proteção de propriedade intelectual (2019) <sup>5</sup>
Membros plenos	Argentina	36,77 (43)	5.111 (79)	48,7 (85)
	Brasil	42,32 (34)	5.478 (64)	46,4 (95)
	Paraguai		4.544 (102)	40,1 (117)
	Uruguai		6.199 (46)	62,2 (39)
	Venezuela	14,10 (53)	2.848 (127)	14,5 (141)
Estados associados	Bolívia		4.048 (119)	24,6 (138)
	Chile	47,20 (30)	6.973 (49)	61,6 (42)
	Colômbia	48,17 (29)	5.563 (62)	47,0 (92)
	Equador	30,60 (47)	5.001 (87)	43,6 (108)
	Guiana			
	Peru	46,56 (32)	5.059 (82)	37,1 (124)
	Suriname			

**Fonte:** <sup>3</sup>US Chamber of Commerce (2021). *International IP Index*; <sup>4</sup>Property Rights Alliance (2020). *International Property Rights Index*; <sup>5</sup>World Economic Forum (2020). *The Global Competitiveness Report*.

<sup>3</sup> Câmara de Comércio dos Estados Unidos: Índice ponderado de proteção de patentes, direitos autorais, marcas registradas, projetos, etc.

<sup>4</sup> Aliança dos Direitos de Propriedade: com pilares relacionados com o ambiente jurídico, os direitos de propriedade física e direitos de propriedade intelectual.

<sup>5</sup> World Economic Forum. *Derechos de propiedad Intelectual*.

direitos que correspondem aos autores e empresas no que se refere às obras e prestações resultantes de seus processos de criação, condição *sine qua non* da economia criativa. O objetivo é proteger os interesses dos criadores, constituindo um incentivo econômico que, por um lado, representa o reconhecimento à sua criatividade, e por outro, uma recompensa material por suas invenções. Melhorias nesse sentido redundariam na promoção da inovação e da criatividade.

De acordo com três índices de propriedade intelectual, Chile, Uruguai e, parcialmente, Colômbia apresentam marcos legais relativamente avançados com relação à proteção da propriedade intelectual (ver Tabela 7).

Considerando as diferenças, é conveniente avançar na compatibilidade dos regimes de pro-

priedade intelectual aplicáveis a obras e produtos digitais com o objetivo de garantir o acesso aos serviços contratados em qualquer país do bloco.

### Promoção do comércio eletrônico

A intensidade de uso do comércio eletrônico pode ser medida pelo percentual do comércio varejista total que se realiza por meio da Internet. Para tanto, recorreremos ao indicador proporcionado pelo Euromonitor, que mostra o uso do comércio eletrônico para realizar operações de compra de comida e artigos de consumo residencial (ver Tabela 8).

Tal valor reflete um impressionante crescimento do comércio eletrônico no caso da Argentina, Brasil e Chile no último quinquênio. Em 2020, os dados sugerem que o comércio

**Tabela 8.** Mercosul versus OCDE: percentual do comércio varejista realizado pela Internet (2015 - 2020)

	País	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Membros plenos	Argentina	3,12%	3,85%	4,61%	5,37%	6,88%	10,80%
	Brasil	5,22%	5,93%	6,54%	7,04%	8,31%	13,92%
	Paraguai	0,90%	0,96%	1,19%	1,44%	1,75%	2,60%
	Uruguai	1,08%	1,30%	1,56%	1,84%	2,16%	2,69%
	Venezuela	2,70%	8,36%	7,30%	7,05%	7,05%	7,05%
Estados associados	Bolívia	1,27%	1,39%	1,56%	1,79%	2,11%	3,01%
	Chile	3,50%	3,83%	4,36%	5,51%	6,72%	10,51%
	Colômbia	1,28%	1,53%	1,75%	2,20%	2,74%	4,56%
	Equador	4,22%	5,16%	5,39%	5,66%	5,92%	8,65%
	Guiana						
	Peru	1,09%	1,25%	1,44%	1,72%	2,27%	4,97%
	Suriname						
Média Mercosul		3,72%	4,62%	5,02%	5,48%	6,45%	10,39%
Média América Latina		3,18%	3,95%	4,33%	4,82%	5,71%	9,39%
Média OCDE		7,14%	8,05%	9,15%	10,15%	11,30%	15,02%

Fonte: Euromonitor (2021); análise da Telecom Advisory Services.

eletrônico representava na Argentina 10,80% do total do comércio varejista, enquanto tal indicador era de 13,92% no Brasil e 10,51% no Chile. Cabe destacar que, em matéria de intensidade do comércio eletrônico, os países do Mercosul estão atrás dos níveis da OCDE, cujo percentual dentro do comércio varejista registrava um valor de 15,02% em 2020.

Quanto aos volumes negociados, a AMI (2021) estima que o mercado latino-americano de comércio eletrônico alcança os 101 bilhões de dólares, crescendo em 19%. Desse volume, o comércio transfronteiriço representa um dos principais impulsionadores, crescendo em 42% (Americas Marketing Intelligence, 2021). É importante mencionar, entretanto, que grande

parte do comércio transfronteiriço se materializa com os Estados Unidos.

Dito isso, o desenvolvimento do comércio eletrônico no Mercosul ainda enfrenta algumas barreiras pelo lado da demanda. Por meio da pesquisa realizada pela Mastercard (2019), identifica-se as principais barreiras que inibem maior uso do comércio eletrônico nos países do Mercosul. Os resultados estão sintetizados na Tabela 9.

Em relação a isso, podem-se identificar três grandes motivos que inibem as compras *on-line*: em primeiro lugar, a desconfiança ou medo; em segundo, não poder ver o produto fisicamente antes de adquiri-lo; e em terceiro, os custos de envio; motivos presentes em todos os países do bloco (embora com diferentes níveis de intensidade).

**Tabela 9.** Mercosul: barreiras para o comércio eletrônico (2019)

Principais razões para não comprar <i>on-line</i>	Argentina	Brasil	Chile	Colômbia	Peru
Desconfiança	20%	18%	17%	27%	29%
Medo de os dados do cartão serem roubados	8%	8%	8%	20%	15%
Medo de que o pedido não seja entregue	11%	10%	9%	6%	13%
Falta de confiança de que a loja seja real	1%	0%	0%	1%	1%
Não poder ver o produto antes da compra	40%	10%	46%	30%	31%
Altos custos de envio antes da compra	21%	40%	17%	15%	15%
Péssima compra / experiência no <i>check-out</i>	1%	8%	2%	9%	6%
Medo de problemas na devolução do produto	8%	2%	6%	11%	6%
Não mostra o endereço	0%	11%	0%	4%	3%
Falta de suporte da equipe de vendas	3%	1%	2%	1%	1%

Fonte: Mastercard (2019). *Análisis sobre el comercio electrónico en Latinoamérica y el Caribe* (Setiembre).

Na Argentina e no Chile, a principal barreira identificada é não poder ver o produto fisicamente (40% e 46% dos entrevistados, respectivamente), enquanto seguem os motivos associados à desconfiança e ao medo (28% e 25%, respectivamente, representando a soma de desconfiança e medos de que o pedido não seja entregue ou que os dados do cartão sejam roubados), e os custos de envio (40% no Brasil, 21% na Argentina e 17% no Chile). No caso da Colômbia, as desconfianças/medos são o principal determinante (53%), com muito mais expressão do que não poder ver o produto (30%) e os custos de envio (15%).

Pode-se presumir que, se houvesse maiores medidas de segurança e menores custos de envio, os países do bloco aumentariam as compras pela Internet. De acordo com a pesquisa realizada pela MasterCard (2019), muitos consumidores na região abandonam suas compras na Internet ao perceber os custos de envio. Reduzir esse tipo de custo, possivelmente associado a fatores logísticos e complicações nos processos de entrega, será muito relevante para que o comércio eletrônico cresça na região. Desse modo, o comércio eletrônico poderia ser promovido mediante políticas que fomentem a adoção de soluções tecnológicas pelas empresas, especialmente as PMEs. A adoção dessas soluções deve ser facilitada pelas condições necessárias de logística, meios de pagamento, marco normativo e infraestrutura.

### Mobilidade de talentos e desenvolvimento integrado de talentos digitais

Com exceção do Brasil, o ecossistema digital nos países do Mercosul enfrenta dificuldades com relação ao acesso a capital humano adequado para apoiar e dirigir processos de digitalização e inovação. O déficit de capital humano constitui um dos principais desafios das políticas públicas, visto que é o fator principal da transformação digital e condição sistêmica da

inovação. O índice de capital humano elaborado pelo Banco Mundial mostra que o bloco está na metade do *ranking* mundial, com média de 0,58 em 1, e atrás da América do Norte (0,75) e Europa (0,71) (ver Tabela 10).

**Tabela 10.** Mercosul: índice de capital humano (*Ranking* global) (2020)

	País	Índice
Miembros plenos	Argentina	0,60
	Brasil	0,55
	Paraguai	0,53
	Uruguai	0,60
	Venezuela	
Estados associados	Bolívia	
	Chile	0,65
	Colômbia	0,60
	Equador	0,59
	Guiana	0,50
	Peru	0,61
	Suriname	
Média		0,58

Fonte: Banco Mundial (2020). *Human Capital Index*.

Para solucionar esse déficit, o bloco precisa de um programa integrado para todo o sistema educativo, tema que vai além do escopo do presente relatório. No entanto, cabe destacar a importância da mobilidade física para alavancar as redes e encontrar os melhores talentos para cada um dos esforços locais de desenvolvimento dos ecossistemas.

As políticas de promoção de capital humano orientadas à inovação devem realizar maiores esforços na geração de fluxos positivos na mobilidade de talentos nacionais e internacionais

que residem no exterior. Uma das prioridades deve ser a melhoria dos sistemas de acompanhamento dos bolsistas no exterior e a geração de incentivos para a vinculação do cientista ou profissional com o desenvolvimento do país. Os países da região precisam gerar incentivos sociais e econômicos que tornem a repatriação de estudantes formados no exterior mais atrativa, como também promover sistemas de acompanhamento dos graduados que receberam bolsas financiadas por recursos públicos, de forma a facilitar sua reintegração no sistema nacional de conhecimento. A respeito da atração de talentos internacionais, existem ferramentas como os concursos tecnológicos, as empresas internacionais, as bolsas do sistema público e as fundações da sociedade civil que podem coordenar ações de fomento a políticas de mobilidade internacional em direção ao país.

### Promoção de políticas integradas de inovação

Para promover a evolução da produtividade relativa criando vantagens comparativas e padrões de especialização, uma das intervenções de políticas públicas seria por meio de maior coordenação do investimento público. O investimento crescente em matéria de inovação dentro dos países do Mercosul perde impacto quando as fontes de acesso aos recursos são vistas como esforços descoordenados ou pró-cíclicos. Dado que o investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e programas de fomento ao empreendimento são condição necessária, mas insuficiente para gerar inovação, a direcionalidade e a coordenação estratégica dos fundos são fundamentais, pois disso depende o grau de sucesso dos incentivos públicos à conformação de ecossistemas de inovação competitivos em âmbito mundial.

Quanto a questão, é importante também refletir: é preciso coordenar a especialização da inovação no âmbito digital em aplicativos complementares às grandes plataformas mun-

diais ou é preciso apostar em gigantes nacionais de dimensão mundial? Deve-se aprofundar a inovação nas indústrias já competitivas (por exemplo, na América Latina falamos das ligadas às atividades agropecuárias ou extrativistas) ou deve-se priorizar as indústrias potenciais, como as de exportação de serviços tecnológicos ou as indústrias culturais?

A análise de programas públicos de promoção da inovação sugere que a destinação de fundos apresenta pouco alinhamento entre planos de desenvolvimento e áreas de investimento e um amplo leque de setores em que se aplicam os incentivos. Para reverter a fragmentação, é necessário o estabelecimento formal de objetivos estratégicos da política de promoção em âmbitos político, organizacional, setorial e de gestão para o conjunto dos países do bloco. Um marco integrado permitirá apontar a política que as diferentes agências da administração pública devem buscar, de modo a facilitar a demanda e participação do setor privado. Além disso, os processos de solicitação dos benefícios de promoção devem ser coordenados não apenas na esfera institucional (internamente à administração pública e entre distintos âmbitos de governos), mas também devem funcionar como plataformas de vinculação e combinação (*Matching Platforms*), alinhando prioridades em inovação e financiamento de pesquisa, tal qual países como Finlândia e Singapura fizeram para desenvolver suas indústrias tecnológicas e alcançar níveis altos de desempenho. Essas experiências demonstram que para produzir alinhamento, é importante que os processos incluam o setor privado nas instâncias de projeto e avaliação dos programas para gerar, desse modo, sinergias positivas e criação de ecossistemas com enraizados de forma produtiva.

Outro aspecto relevante são as ineficiências da incubação privada. A incubação de novas empresas por parte do setor privado latino-americano apresenta certas limitações. Um relatório

sobre a atividade de aceleradores da região indica a existência de 62 entidades, com crescente importância de incentivos e programas públicos. Apesar do número elevado de aceleradoras e do dinamismo do setor, a incubação digital do setor privado está condicionada por certas ineficiências, especialmente as dificuldades na promoção da inovação por parte de grandes empresas, as altas taxas de deserção da incubação e a síndrome da tropicalização.<sup>6</sup>

Do lado das corporações, é imperativo que as empresas com presença dominante reforcem suas atividades de inovação para aumentar a eficiência de suas operações e, assim, pavimentar o caminho para o aumento da produtividade. Uma alternativa é continuar aumentando a colaboração com as incubadoras. Uma vez que a inércia organizativa própria de grandes empresas atenta contra as forças de inovação, as corporações podem se beneficiar da aliança com aceleradoras privadas para aumentar sua capacidade disruptiva.

### **Mecanismos institucionais para facilitar a coordenação e harmonização para o desenvolvimento de um ecossistema digital integrado**

A seção anterior apresentou as diferentes áreas de harmonização e convergência no espaço regulatório e de políticas públicas para acelerar o desenvolvimento do ecossistema digital nos países do Mercosul. As áreas envolvidas incluem a implementação de infraestrutura de telecomunicações de última geração, a política tributária nos setores vinculados à economia digital, o desenvolvimento de talentos, a evolução de marcos regulatórios e legais em áreas como a defesa da propriedade intelectual, os direitos

dos consumidores, os facilitadores de comércio eletrônico, tanto doméstico como transfronteiriço, e promoção da inovação, entre outras. A diversidade de áreas de políticas públicas suscitou que os governos considerassem a expansão da agenda para além dos espaços tradicionais das tecnologias de informação e comunicação. É por isso que o conceito de “regulação colaborativa” está sendo proposto por agências como a União Internacional de Telecomunicações – para permitir que as autoridades solucionem temas tão diversos como os expostos acima no desenvolvimento da economia digital (Katz & Jung, 2021).

O conceito de regulação colaborativa deve ser abordado em termos de profundidade e extensão de inter-relações entre agentes de políticas públicas. A profundidade da colaboração tem como objetivo intensificar o diálogo entre agências e ministérios a fim de criar coerência institucional entre políticas e instrumentos de implementação. A extensão reflete o número de entidades públicas envolvidas em áreas de desenvolvimento do ecossistema digital, desde ministérios de comunicações, ciência e tecnologia, educação, desenvolvimento social, finanças e desenvolvimento econômico até agências regulatórias e entidades de promoção industrial. A colaboração intersetorial pode assumir diferentes modalidades, desde a informal (que permite uma relação não estruturada e ocasional) até a formal (baseada em instituições supra setoriais com responsabilidade jurisdicional).

Soma-se a essa dimensão de colaboração regulatória e de políticas públicas no interior de cada país a necessidade de estabelecer mecanismos supranacionais no marco de instituições como o Mercosul. Essa segunda dimensão colaborativa envolve um nível adicional de complexidade institucional. Em linhas gerais, tal colaboração supranacional é realizada por grupos

---

<sup>6</sup> Refere-se ao processo pelo qual novas aplicações ou sistemas introduzidos nos mercados nacionais são, na realidade, meramente adaptações locais de criações anteriores de mercados mais desenvolvidos (normalmente, os Estados Unidos), sem que estas soluções sejam necessariamente demandas do mercado nacional.

de trabalho ou mesas de coordenação com responsabilidades específicas (por exemplo, interoperabilidade de balcões de comércio exterior, assinatura digital ou proteção da propriedade intelectual). O problema é saber quais decisões a serem tomadas nessas áreas contêm múltiplas implicações de “propagação” (*spillovers*) em outras dimensões de políticas públicas para o desenvolvimento do ecossistema.

A resolução desse tipo de complexidade institucional requer, em primeiro lugar, a formulação de uma agenda digital estratégica que reúna todas as dimensões de interconexão de áreas em uma só fórmula coerente para o bloco em seu conjunto. Isso começa pela definição de objetivos econômicos e sociais do desenvolvimento de uma economia digital para o Mercosul, determinando as áreas específicas, reconhecendo que cada meta particular está conectada com as outras e que cada uma determina tarefas a serem priorizadas. O desenvolvimento de uma agenda estratégica comum requer a criação de uma instância de colaboração a partir de um intenso trabalho analítico conjunto realizado por representantes e profissionais contratados com dedicação exclusiva ao desenvolvimento da agenda digital estratégica. Essa entidade deverá responder às instâncias institucionais do bloco e ao mesmo tempo ser apoiada pelas instâncias superiores da organização e governos dos membros plenos.

Além da criação de uma instância central para o desenvolvimento de uma agenda digital estratégica do Mercosul, cada governo deverá designar uma entidade doméstica dedicada à operacionalização das metas e suas respectivas tarefas dentro do país. Ao mesmo tempo em que trabalham com a implementação das metas, os governos devem reconhecer que certas áreas precisarão de uma coordenação estreita entre grupos de trabalho organizados por país (por exemplo, interconexão de redes, interoperabilidade de balcões únicos de comércio exterior, de-

envolvimento de um marco único de padrões e dados, harmonização de políticas do espectro). Finalmente, o cumprimento das metas deverá ser supervisionado pela entidade encarregada do desenvolvimento da agenda estratégica.

## Conclusão

O caráter transfronteiriço das tecnologias digitais e a importância do ecossistema digital para uma recuperação transformadora requer o aumento dos esforços de convergência e harmonização regulatória no âmbito do Mercosul. Reconhecendo a contribuição implícita das tecnologias ao crescimento econômico, o foco da última seção foi aprofundar a análise das oportunidades e desafios para o desenvolvimento de um ecossistema digital convergente nas economias do Mercosul. Para tanto, analisou-se os principais âmbitos em que se deve impulsionar a harmonização regulatória e de políticas públicas entre os países do bloco.

A primeira seção fundamentou a importância do ecossistema digital na promoção da integração regional e no estímulo à recuperação econômica. As três áreas de impacto referidas foram: o papel cumprido pelas tecnologias digitais como facilitadores do comércio transfronteiriço, a importância da integração regional como elemento dinamizador do crescimento da economia digital e a necessidade de alcance de um grau de coordenação entre países do bloco para a gestão de talentos.

A segunda seção apresentou as diferentes áreas de harmonização e convergência no espaço regulatório e de políticas públicas. Essas incluem, em primeiro lugar, planos coordenados de infraestrutura digital. Dentro deles, a instalação de redes de última geração alavancadas por investimento suficiente, a implementação de políticas tributárias que atuem como incentivo ao investimento de capital e o desenvolvimento de um marco confiável de cibersegurança.

As políticas coordenadas no terreno do investimento deverão ser complementadas com um marco legal que inclua a proteção de dados e privacidade, a defesa da propriedade intelectual e dos direitos autorais e a regulação do comércio eletrônico. Além disso, a inovação no terreno tecnológico deverá ser facilitada pela gestão integrada de talentos, pelos mecanismos facilitadores do comércio transfronteiriço e pela promoção de políticas integradas de inovação.

Todos esses eixos de intervenção necessitarão de mudanças no terreno institucional para facilitar a coordenação e harmonização, com vistas ao desenvolvimento de um ecossistema digital integrado. Essas mudanças deverão ser sustentadas por mecanismos de colaboração regulatória no interior de cada país e atender a necessidade de criação de um mecanismo supranacional encarregado do desenvolvimento de uma agenda digital estratégica.

## Referências

- Americas Market Intelligence. (2021). *El comercio electrónico en América Latina: crecimiento, formas de pago y digitalización*. <https://americasmi.com/insights/infografia-sobre-el-crecimiento-del-comercio-electronico-en-latinoamerica/>
- 
- Bacchetta, M. (2019). *The future of world trade: How digital technologies are transforming global commerce*. WTO.
- 
- Billington, N. (1999). The location of foreign direct investment: An empirical analysis. *Applied Economics*, 31(1), 65-76.
- 
- Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – Cepal. (2021). *Perspectivas del Comercio Internacional de América Latina y el Caribe: la integración regional es clave para la recuperación tras la crisis*. Santiago.
- 
- Cullen International. (2016). *Hacia la estrategia para el mercado único digital de América Latina*. CAF.
- 
- Devereux, M. (2006). *The impact of taxation on the location of capital, firms and profit: a survey of empirical evidence* (Working Paper No. 07/02). Oxford University Centre of Business Taxation.
- 
- Devereux, M., & Freeman, H. (1995). The impact of tax on foreign direct investment: empirical evidence and the implications for tax integration schemes. *International Tax and Public Finance*, 2, 85-106.
- 
- Gutierrez, R., Da Silva, M., & Pardo, A. (2020). *Cross-border payments with Blockchain*. BID.
- 
- Jun, J. (1994). *How taxation affects foreign direct investment (country-specific evidence)* (Policy Research Working Paper No. 1307). Banco Mundial. <https://ideas.repec.org/p/wbk/wbrwps/1307.html>
- 
- Huawei. (2020). *Global Connectivity Index*. <https://www.huawei.com/minisite/gci/en/>
- 
- Katz, R. (2015). *El ecosistema y la economía digital en América Latina*. Fundación Telefónica, CAF y Cepal.
- 
- Katz, R., & Callorda, F. (2020). *How broadband, digitization and ICT regulation impact the global economy: Global econometric modelling*. International Telecommunication Union.
- 
- Katz, R., & Jung, J. (2021). *The benchmark of Fifth Generation Collaborative Regulation*. Working paper for Global Symposium of Regulators.
- 
- Katz, R., & Jung, J. (2021). *The economic impact of broadband and digitization through the COVID-19 pandemic: Econometric modelling*. International Telecommunication Union.
- 
- Mastercard. (2019). *Análisis sobre el comercio electrónico en Latinoamérica y el Caribe*. Digital Security White Paper.
- 
- Meltzer, J. (2020). *Data and the transformation of international trade*. Brookings.
- 
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE. (s.d.). *The impact of digitalization on trade*. OECD Publications.
- 
- Slemrod, J. (1990). Tax effects on Foreign Direct Investment in the United States: Evidence from a cross-country comparison. En Razin, A., y Slemrod, J. (Eds.). *Taxation in the Global Economy* (pp. 79-117). University of Chicago Press.
- 
- Spartak, A. N. (2018). Effects of digital transformation on international trade. *Russian Foreign Economic Journal*, 5, 7-23.
- 
- Valdés Figueroa, L., & Pérez, G. (2020). *Transformación digital en la logística de América Latina y el Caribe*. Facilitación, Comercio y Logística en América Latina y el Caribe. Boletín 381. Cepal.
- 
- Williamson, O. E. (1979). Transaction-cost economics: the governance of contractual relations. *The journal of Law and Economics*, 22(2), 233-261.



