

Novas tecnologias e inovação em empresas

Adoção de Internet das Coisas, computação em nuvem e Inteligência Artificial: uma comparação entre Brasil e países europeus

Por Luis Claudio Kubota¹ e Leonardo Melo Lins²

Introdução

As décadas de 1990 e o início dos anos 2000 foram marcadas por um intenso processo de adoção de *software* de gestão, tais como sistemas de gestão integrados (*Enterprise Resource Planning* [ERP]) e de relacionamento com o cliente (*Customer Relationship Management* [CRM]). A partir dos anos 2010, nota-se uma emergência de tecnologias que

conectam o mundo físico (por exemplo, sensores) ao mundo digital.

Nesse contexto, este artigo foca em computação em nuvem (*cloud computing*), Internet das Coisas (*Internet of Things* [IoT]) e Inteligência Artificial (IA). A escolha justifica-se em função do leilão de frequências de quinta geração de comunicação móvel (5G) realizado recentemente no Brasil, que propicia a ampliação da adoção das tecnologias de sensoriamento (IoT), o processamento (em grande parte na nuvem) e a análise dos dados resultantes (por meio de técnicas como a IA).

Cada uma dessas tecnologias será analisada no presente artigo, tanto no contexto nacional quanto internacional. A seção a seguir apresenta uma explicação sobre computação em nuvem, IA e IoT, enquanto a seção seguinte traz dados estatísticos sobre sua difusão no contexto empresarial, tanto no Brasil quanto em países da Europa, visto que a comparação internacional permite avaliar de modo mais crítico o nível de adoção destas tecnologias por empresas brasileiras. Em seguida, é trazida uma discussão sobre o que foi apresentado previamente e as considerações finais encerram o texto.

¹ Economista, mestre e doutor em Administração pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), é pesquisador e coordenador do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea).

² Mestre e doutor em Sociologia pela Universidade de São Paulo (USP), é pesquisador na Coordenação de Projetos de Pesquisa 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), onde coordena as pesquisas TIC Empresas e TIC Provedores.



Luis Claudio Kubota
Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea).

Admirável mundo das novas tecnologias de informação e comunicação

Dentre as várias tecnologias investigadas pelas pesquisas ICT usage in Enterprises, realizadas pelo Instituto de Estatísticas da Comissão Europeia (Eurostat), ao lado da pesquisa TIC Empresas, conduzida pelo Cetic.br | NIC.br, o presente artigo concentrar-se-á naquelas que permitem comparação com países europeus: computação em nuvem, IoT e IA. Com isso, busca-se entender o cenário de adoção de tecnologias que possuem aplicações gerais e capacidade de alterar a forma de atuação de todas as empresas, sendo aquelas com maior potencial de disrupção dentro do paradigma da economia digital³.

Ao contrário de tecnologias de informação e comunicação (TIC) anteriores, cuja implantação em grande parte era mais restrita ao ambiente corporativo, a tríade de tecnologias IoT, computação em nuvem e IA é aplicável às mais variadas atividades humanas. Pode, por exemplo, ser utilizada na segurança pública (monitoramento de imagens), saúde (monitoramento remoto de pacientes), infraestrutura (monitoramento de tubulações), entre outros exemplos; por conseguinte, os ganhos potenciais de produtividade e de bem-estar podem beneficiar todos os cidadãos, e não apenas empresas e consumidores. O uso na atividade agrícola – menos impactado que comércio e serviços por tecnologias anteriores – é igualmente potencializado.

A utilização das técnicas analíticas (no arcabouço do que se chamava de *data mining*) ainda era, até o início dos anos 2000, relativamente restrita a *software* proprietários de alto custo. A popularização de *software* abertos, como o Python e o R, aliada à evolução das tecnologias de bancos de dados, propiciou a democratização do uso das técnicas de ciência de dados. O clichê de que os dados seriam o petróleo do século XXI ocorre nesse contexto.

No âmbito da ciência de dados, por um lado, utiliza-se o uso de técnicas de aprendizagem de máquina (*machine learning*) consagradas, como a análise de conglomerados; por outro lado, são utilizadas também técnicas de aprendizagem profunda (*deep learning*), com destaque para algoritmos oriundos da ciência da computação, como as redes neurais convolucionais. Esse segundo conjunto de algoritmos compõe as técnicas de IA, que foram originalmente inspiradas na conformação dos neurônios do cérebro humano.

As técnicas de IA estão presentes, no dia a dia de todos, em dispositivos como Alexa, da Amazon, e Siri, da Apple, em robôs de autoatendimento nos *call centers*, *websites* da Internet e canais de atendimento via Whatsapp – os chamados *chatbots* –, e em inúmeras outras aplicações.

Computação em nuvem é uma solução de infraestrutura computacional pela qual recursos, como armazenagem de dados, são fornecidos como serviço, acessível de qualquer lugar do mundo. Trata-se de uma solução que revolucionou o modo como as infraestruturas computacionais são desenvolvidas, oferecidas e utilizadas por usuários, firmas e desenvolvedores. A computação em nuvem ganhou popularidade devido a seus atributos de escalabilidade e elasticidade, tanto da infraestrutura como dos custos, com muitos provedores oferecendo soluções em que o usuário paga conforme o uso. Além disso, há também ganhos de segurança e integridade dos dados (Sriram, 2022).

³ De acordo com a Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD), a economia digital constitui-se na junção da infraestrutura de Internet e do fornecimento de produtos e serviços em formato digital (UNCTAD, 2019).

As estruturas de computação em nuvem totalmente armazenadas em uma unidade geográfica são chamadas centralizadas, ao passo em que as estruturas armazenadas em diferentes locais são chamadas descentralizadas. A maior parte das estruturas descentralizadas utiliza técnicas de *blockchain*, que usam tecnologia de contabilidade distribuída para encriptar, rastrear e assegurar todas as transações da rede (Sriram, 2022).

Na interface entre as telecomunicações e a produção, está em evolução o que se chama de IoT. Com a realização dos leilões do 5G – caracterizado pela alta velocidade e baixa latência – observa-se a difusão da comunicação entre sensores e dispositivos. A comunicação maciça do tipo máquina (mMTC) – ou IoT massivo – pode ser viabilizada com as novas especificações de rádio de 5G, a partir do uso de dispositivos com baterias de longa duração, podendo comportar a ordem de grandeza de milhões de dispositivos em um quilômetro quadrado. Hong *et al.* (2021) citam alguns exemplos de uso do mMTC: rastreamento de ativos; agricultura, casas e cidades inteligentes; monitoramento de energia e monitoramento remoto.

É interessante notar como várias dessas tecnologias podem ser integradas. Phasinam *et al.* (2022) mostram um sistema de irrigação baseado em IoT e arquitetura de computação em nuvem, em que os dados são armazenados e analisados por meio de técnicas de aprendizagem de máquina.

Comparação internacional

A principal fonte de informações sobre o uso de novas tecnologias no Brasil nas empresas é a pesquisa TIC Empresas, conduzida pelo Cetic.br|NIC.br desde 2005⁴. Em sua décima quarta edição, a pesquisa ampliou o uso do *framework* desenvolvido pela Eurostat⁵, no intuito de averiguar o estágio de uso entre as empresas brasileiras das tecnologias que estão na dianteira de um novo paradigma produtivo, possibilitando a comparação com países que se destacam em pesquisa, desenvolvimento e inovação. Ao colocar o Brasil em perspectiva com países europeus, abre-se a possibilidade de delinear gargalos e potencialidades da economia brasileira diante da competição internacional, à medida que é possível averiguar a posição no uso de tecnologias avançadas em relação a países com as mais diversas estruturas produtivas.

Como destacado, uma das infraestruturas cruciais para o apoio às mais diversas aplicações que caracterizam a economia digital é a computação em nuvem. A possibilidade de manutenção e manipulação de grandes volumes de dados só é possível devido aos sistemas em nuvem mantidos por grandes *datacenters*, operando de maneira espelhada e descentralizada. Além disso, o uso de computação em nuvem traz grandes vantagens para as empresas, na medida em que a conexão à Internet já oferece uma série de serviços que, anteriormente, demandariam grandes investimentos em equipamentos físicos. Na comparação com os países europeus, observa-se que o Brasil apresenta proporções acima de vários países, no que diz respeito ao uso de *software* de escritório em nuvem, armazenamento de dados e capacidade de processamento. No uso dos serviços em nuvem, o destaque vai para os países nórdicos,



Foto: Arquivo pessoal

Leonardo Melo Lins

Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br|NIC.br).

⁴ Saiba mais: <https://cetic.br/pt/pesquisa/empresas/>

⁵ Saiba mais: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_e_esms.htm

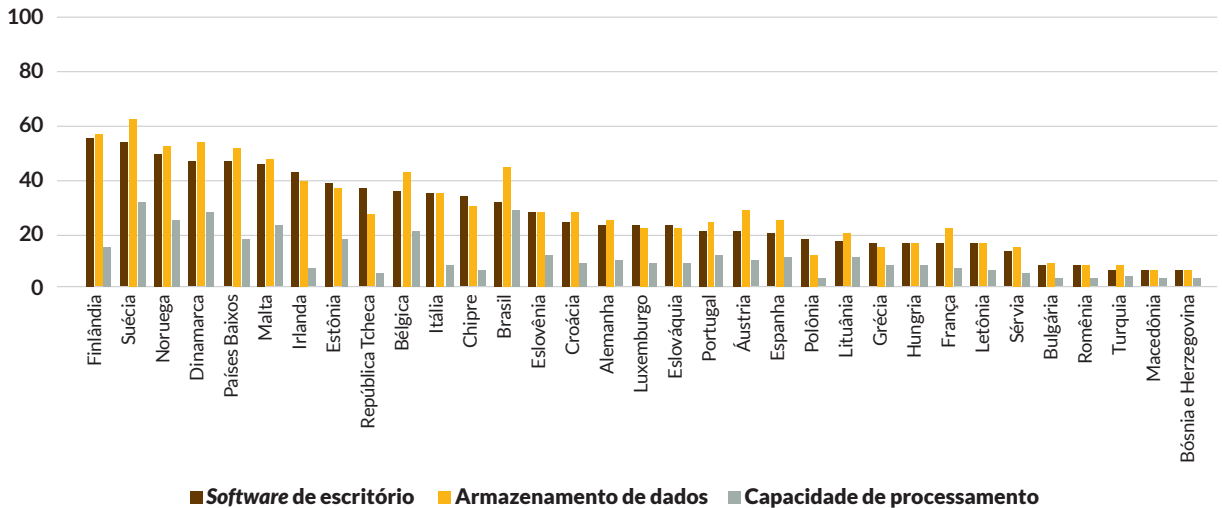
/Panorama Setorial da Internet

sobretudo no uso de armazenamento de dados, enquanto o Brasil apresenta 29% de empresas usando capacidade de processamento em nuvem, o que o coloca à frente de vários países.

Gráfico 1 – EMPRESAS QUE PAGARAM POR SERVIÇOS EM NUVEM, POR PAÍS (2021)

Europa: Total de empresas (%)

Brasil: Total de empresas que usaram a Internet (%)



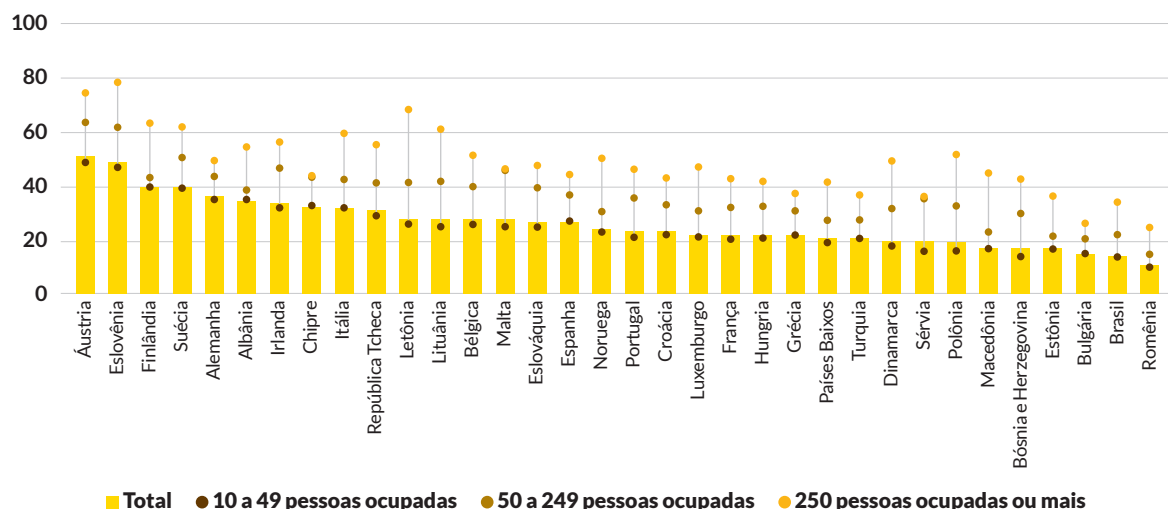
Fonte: NIC.br (2022) e Eurostat (2021).

A disponibilidade de grandes volumes de dados é factível, em grande medida, devido à comunicação de diversos dispositivos conectados à Internet, permitindo a coleta de dados em diversas fontes. Com isso, é possível o monitoramento das mais diversas atividades, ensejando desde uma maior customização de produtos para clientes até a melhoria do maquinário via monitoramento mais detalhado. Sobre o uso de IoT nas empresas, é interessante notar que não se observa sua maciça presença dos países nórdicos, sendo que a dianteira desse uso está com a Áustria, contemplando 51% das suas empresas usando algum tipo de tecnologia de IoT, seguida por Eslovênia, Finlândia, Suécia e Alemanha. Por sua vez, o Brasil está em penúltimo lugar na comparação, ao lado de países com economias muito menos complexas, tais como Bulgária e Romênia, com 13% das empresas usando algum tipo de tecnologia de IoT. Vale destacar que, em todos os países, o uso de tecnologias de IoT é liderado por grandes empresas (aquelas que contam com mais de 250 pessoas ocupadas ou mais), em razão da maior capacidade de investimento e experimentação.

Gráfico 2 – EMPRESAS QUE UTILIZARAM DISPOSITIVOS INTELIGENTES OU INTERNET DAS COISAS, POR PAÍS E PORTE (2021)

Europa: Total de empresas (%)

Brasil: Total de empresas⁶ (%)



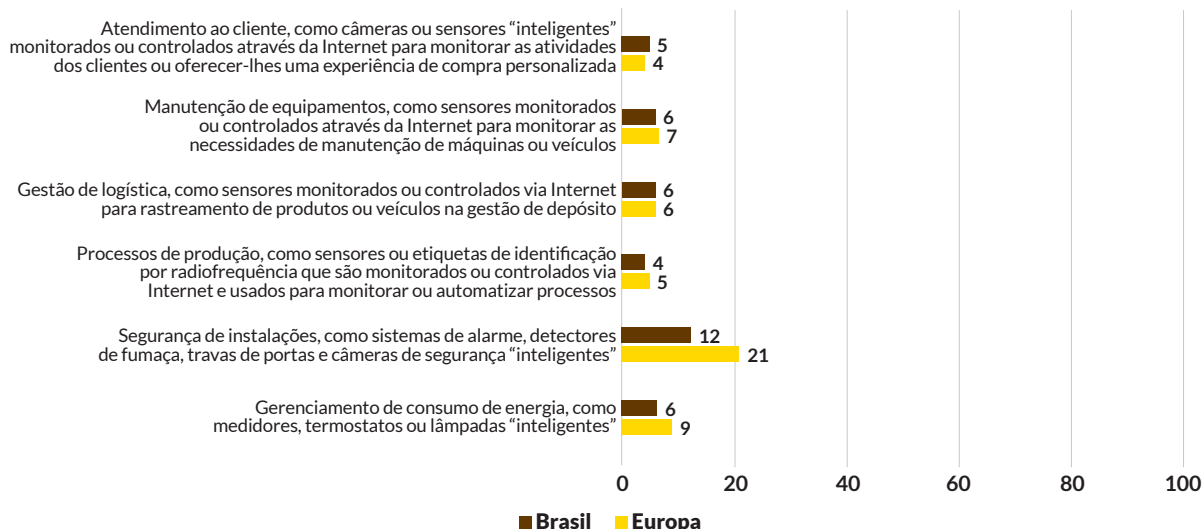
Fonte: NIC.br (2022) e Eurostat (2021).

Dentre as empresas que usam as tecnologias de IoT, é importante averiguar as finalidades, no intuito de detalhar como têm sido aplicadas nos processos produtivos. Tanto na Europa como no Brasil, as tecnologias de IoT mais usadas são aquelas relacionadas com segurança de instalações, tais como sistema de alarmes; entretanto, no Brasil, há um uso mais acentuado de sistemas de gerenciamento de energia e de gestão de logística. Na Europa e no Brasil, a tecnologia menos citada pelas empresas foi aquela relacionada com processos de produção, típica de plantas industriais adaptadas ao paradigma produtivo da quarta Revolução Industrial. Por outro lado, é importante destacar que cerca de 5% das empresas brasileiras e 4% das europeias afirmaram automatizar parte do processo de relacionamento com o cliente, a fim de averiguar se o avanço dessa coleta de dados está em convergência com os princípios de proteção de dados pessoais da lei vigente no continente europeu (Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados [RGPD]) e no Brasil (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais [LGPD]).

⁶ Em virtude da complexidade dos temas relacionados com IoT e IA, a pesquisa TIC Empresas 2021 (NIC.br, 2022) coletou o módulo de novas tecnologias somente entre as empresas que informaram possuir área de tecnologia de informação (TI). Tal escolha baseia-se no conhecimento prévio sobre a maior estruturação desse tipo de empresa em relação às demais que compõem a amostra da pesquisa. Na pesquisa conduzida pelo Eurostat (2021), as perguntas sobre as novas tecnologias foram feitas para todas as empresas que usaram computadores, enquanto que na TIC Empresas 2021 (NIC.br, 2022), as perguntas foram aplicadas somente para aquelas que possuem área ou departamento de TI, o que corresponde a 44% das empresas. Isso também se aplica ao Gráfico 4.

Gráfico 3 – EMPRESAS QUE UTILIZARAM DISPOSITIVOS INTELIGENTES OU INTERNET DAS COISAS (2021)

Total de empresas (%)



Fonte: NIC.br (2022) e Eurostat (2021).

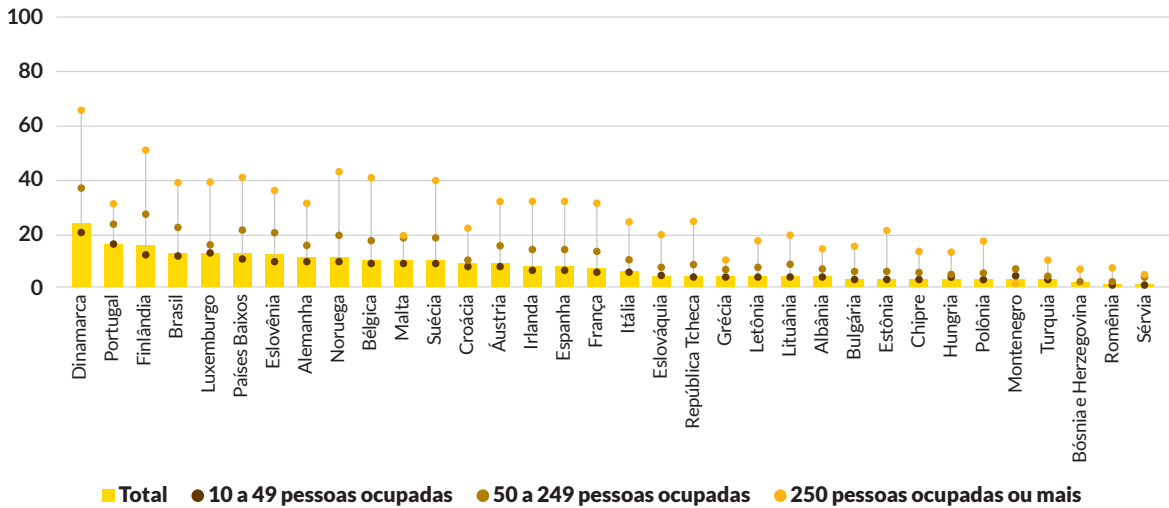
Dentre as novas tecnologias inseridas nos processos produtivos, a que promete ter o maior impacto é aquela voltada às aplicações de IA, tanto pelos benefícios oriundos de seu desenvolvimento quanto pelos impactos sociais causados por sua intensa adoção em termos de necessidade de regulação e de mudanças no trabalho. Com a possibilidade de aplicação em diversos processos em todos os setores da economia, a IA trará impactos disruptivos para todas as economias, por isso é importante que os países busquem ampliar suas capacitações para aprimorar o desenvolvimento tecnológico e a absorção dos riscos intrínsecos a tecnologias com amplo espectro de aplicação.

Em se tratando de tecnologias que ainda não apresentam uma aplicabilidade grande, observa-se que mesmo países desenvolvidos estão em nível incipiente de adoção de IA. A liderança no continente europeu é da Dinamarca, com 24% das empresas afirmando usar algum tipo de tecnologia de IA, seguida por Portugal e Finlândia. Nesse quesito, o Brasil está semelhante à maioria dos países, apresentando 13% de suas empresas com algum tipo de uso de IA. As baixas proporções em países como Alemanha, Noruega e Suécia podem indicar que a fronteira do desenvolvimento de IA não está no continente europeu, mas sim nos países que buscam a hegemonia na pesquisa e no desenvolvimento de suas aplicações, assim como no espraiamento de suas empresas na economia global, isto é, Estados Unidos e China (Lee, 2018)⁷.

⁷ Dados do Observatório de Inteligência Artificial da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e do AI Index Report da Universidade de Stanford mostram que Estados Unidos e China concentram a maior parte das publicações científicas e de pesquisa e desenvolvimento em IA, bem como o maior número de empresas que investem em tecnologias relacionadas com IA. Os dados da OCDE podem ser acessados em: <https://oecd.ai/en/data?selectedArea=ai-research>. Os dados do relatório da Universidade de Stanford podem ser acessados em: <https://aiindex.stanford.edu/report/>

Gráfico 4 – EMPRESAS QUE UTILIZARAM TECNOLOGIAS DE IA, POR PAÍS E PORTE (2021)

Total de empresas (%)

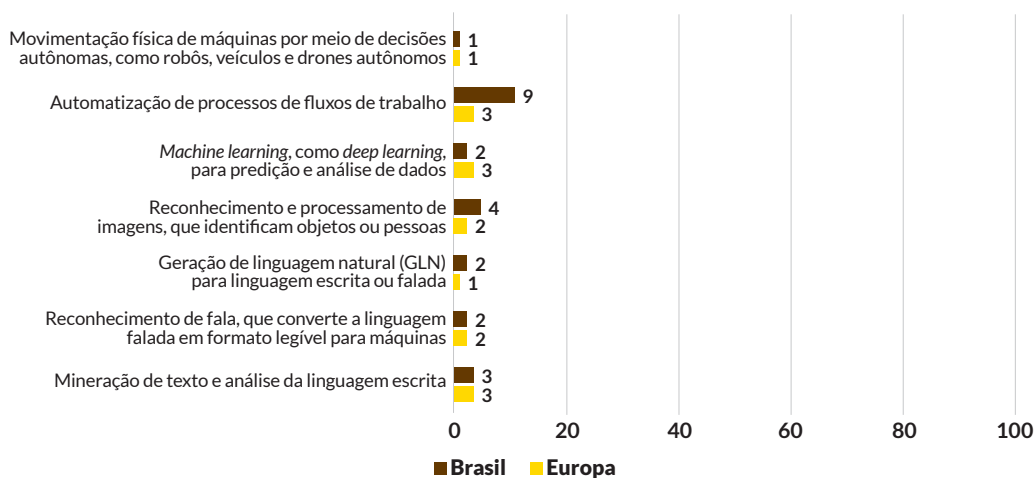


Fonte: NIC.br (2022) e Eurostat (2021).

Ainda que incipiente, observa-se que o uso de IA está presente nos mais diversos países, com diferentes níveis de maturidade tecnológica e complexidade econômica; logo, é importante averiguar as características desse uso. Nesse quesito, o Brasil destaca-se com uma maior proporção de empresas que usam IA para automatização de processos de fluxos de trabalho, seguido por reconhecimento e processamento de imagens. No continente europeu, verifica-se que os diferentes tipos de uso de IA estão mais distribuídos, embora em proporções bem pequenas.

Gráfico 5 – EMPRESAS QUE UTILIZARAM TECNOLOGIAS DE IA, POR TIPO (2021)

Total de empresas (%)



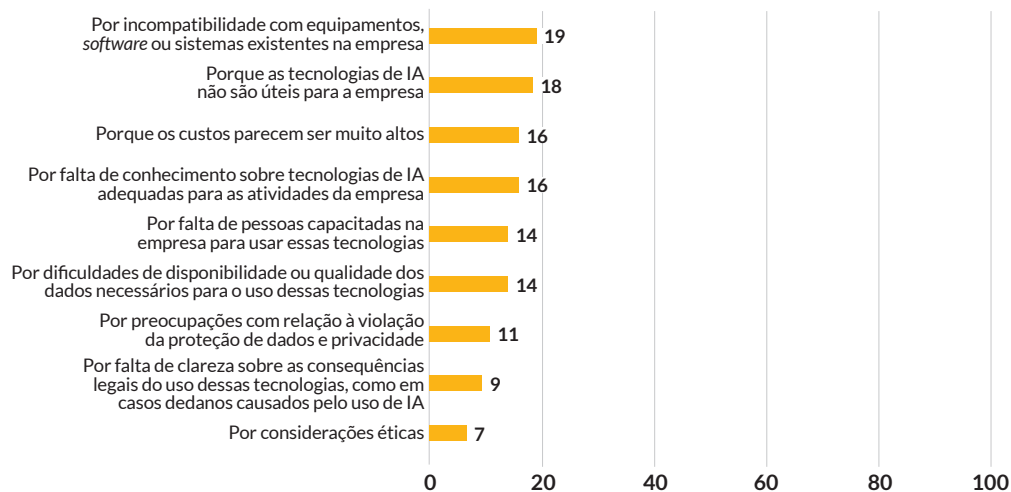
Fonte: NIC.br (2022) e Eurostat (2021).

/Panorama Setorial da Internet

Por fim, vale analisar as dificuldades enfrentadas pelas empresas para inserirem a IA em suas rotinas. Em se tratando de tecnologias que em grande medida ainda estão em fase de desenvolvimento, várias incertezas rondam o caminho para uma aplicação de mercado que de fato possa ter utilidade para as empresas, ou até mesmo que se configure como uma inovação (Frey, 2019). No caso do Brasil, o motivo mais citado para não usar alguma aplicação de IA foi a incompatibilidade com equipamentos, *software* ou sistemas existentes na empresa (19%), seguido da ideia de que as tecnologias de IA não são úteis para a empresa (18%).

Gráfico 6 – EMPRESAS QUE NÃO UTILIZARAM TECNOLOGIAS DE IA, POR TIPO DE OBSTÁCULO (2021)

Total de empresas que não utilizaram tecnologias de IA (%)



Fonte: NIC.br (2022).

Discussão

A comparação dos dados do Cetic.br|NIC.br e do Eurostat evidenciam que há necessidade de acelerar entre as empresas brasileiras de todos os portes a adoção de infraestrutura necessária para possibilitar o desenvolvimento de tecnologias mais avançadas da economia digital, como mostra o indicador de uso de serviços em nuvem. Em termos de uso de tecnologias afeitas à economia digital, observa-se que, apesar de a IoT ser mais disseminada entre grandes empresas brasileiras e europeias, está muito concentrada em dispositivos de segurança e menos em dispositivos diretamente ligados aos processos produtivos.

A proporção de empresas usando algum tipo de IA mostrou-se pequena, mesmo na Alemanha e em países nórdicos, não havendo grandes diferenças entre estes e o Brasil. Tudo indica que a maioria dos países estão em um momento de adaptação do uso de IA, com a aplicação dessas tecnologias concentrada em grandes empresas, em virtude de sua capacidade em alocar recursos financeiros e técnicos para o desenvolvimento de soluções próprias. No entanto, tal como observado no uso de IoT, o uso de IA está mais associado a algum processo auxiliar, não sendo decisivo para as atividades finalísticas da empresa.

Os dados apresentados colocam em questão qual papel de economias em desenvolvimento, como o Brasil, e desenvolvidas, como a dos países nórdicos, no desenvolvimento de tecnologias portadoras de futuro. Todos os países ana-

lisados necessitam acelerar a maturidade tecnológica de suas empresas no sentido de uma maior disseminação de tecnologias relacionadas à economia digital. A maioria dos países ainda busca acelerar o processo de adoção tecnológica da infraestrutura básica para as mais modernas aplicações, ao mesmo tempo em que apresentam poucas empresas operando no estado da arte da pesquisa e desenvolvimento.

Dentre os avanços, é possível constatar que há no Brasil casos extremamente avançados de aplicação da Internet das Coisas. Por exemplo, a Vale utiliza caminhões autônomos de mineração na mina de Brucutu, em São Gonçalo do Rio Abaixo (MG), desde 2016 e, desde 2019, os 13 caminhões em operação são autônomos: a iniciativa propiciou o aumento da segurança e da eficiência das atividades mineradoras (Federação das Indústrias de Minas Gerais [FIEMG], 2020). Outro exemplo foi o desenvolvimento pelo Centro de Pesquisas Avançadas Wernher von Braun da tag de ultra-alta frequência utilizada por milhões de veículos nos pedágios brasileiros, bem como dos sensores para identificar, rastrear e autenticar bens produzidos no Brasil (The Technology Headlines, 2019). Um dos principais desafios é expandir a adoção dessas tecnologias emergentes pelas pequenas e médias empresas (PME), tendo em vista que a adoção apenas pelas grandes não é suficiente para garantir os ganhos de produtividade necessários ao Brasil.

Considerações finais

Os dados do Cetic.br|NIC.br e do Eurostat indicam um cenário ainda incipiente de adoção das principais tecnologias que estruturam a nova economia digital no Brasil e em países europeus. No caso brasileiro, observa-se um cenário intermediário na adoção de tecnologias, distanciando-se em alguns indicadores dos países europeus mais desenvolvidos.

Observa-se que tecnologias relacionadas com IoT e aplicações de IA são usadas em processos acessórios, não sendo decisivas para o diferencial competitivo das empresas, na maioria dos casos. Por outro lado, é importante destacar que, embora sejam tecnologias que prometem diversas consequências disruptivas na sociedade e na economia, sobretudo os desenvolvimentos de IA, há um estágio de inicial maturação da maioria de suas aplicações, com algumas restritas nos processos produtivos.

É importante que aspectos cruciais de infraestrutura da economia digital, tais como o uso de serviços em nuvem, avancem mais entre as empresas brasileiras, capacitando-as para adoção de tecnologias mais complexas. Por mais que se observe uma contínua melhoria da conectividade das empresas⁸, há ainda problemas de inserção de tecnologias digitais em suas rotinas, que podem trazer ganhos de eficiência e produtividade. Nesse ponto, a comparação entre os dados da TIC Empresas 2021 (NIC.br, 2022) com a pesquisa do Eurostat (2021) indica um cenário semelhante entre o Brasil e a Europa, no qual se observa um momento de experimentação com tecnologias avançadas, sobretudo nas grandes empresas.

Todos os países analisados necessitam acelerar a maturidade tecnológica de suas empresas no sentido de uma maior disseminação de tecnologias relacionadas à economia digital.

⁸ A TIC Empresas 2021 mostrou que a fibra ótica é tecnologia de acesso à Internet mais usada pelas empresas, atingindo 87% das empresas, em um crescimento de vinte pontos percentuais em relação à edição de 2019 (NIC.br, 2022). Em decorrência disso, as velocidades das conexões das empresas brasileiras aumentaram, com 53% das empresas reportando velocidades acima de 100 Mbps.

Referências

- Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento. (2019). *Digital economy report 2019. Value creation and capture: Implications for developing countries*. <https://unctad.org/webflyer/digital-economy-report-2019>
- Frey, C. B. (2019). *The technology trap: capital, labor and power in the age of automation*. Princeton University Press.
- Federação das Indústrias de Minas Gerais. (2022, agosto 30). Uso de caminhões autônomos na mineração aumenta segurança e reduz emissões de carbono. *Valor*. <https://valor.globo.com/conteudo-de-marca/fiemg/noticia/2022/08/30/uso-de-caminhoes-autonomos-na-mineracao-aumenta-seguranca-e-reduz-emissoes-de-carbono.ghtml>
- Hong, D. E.-K., Ryu, J. M., & Lee, E. J. H. (2021, June). *Entering the 5G era: lessons from Korea: Note Series*. Seoul: World Bank.
- Instituto de Estatísticas da Comissão Europeia. (2021). *Community survey on ICT usage and e-commerce in Enterprises*. https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_e_esms.htm
- Lee, K. (2018). *AI Superpowers: China, Silicon Valley, and the New World Order*. Harper Business.
- Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. (2022). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas empresas brasileiras: TIC Empresas, ano 2021*. <https://cetic.br/pt/tics/pesquisa/2021/empresas/>
- Phasinam, K., Kassanuk, T., Shinde, P. P., Thakar, C. M., Sharma, D. K., Mohiddin, Md. K., & Rahmani, A. W. (2022, January 18). Application of IoT and Cloud Computing in Automation of Agriculture Irrigation. *Journal of Food Quality*, 2022, 1-8.
- Sriram, M. G. K. (2022, January). Resolving security and data concerns in cloud computing by utilizing a decentralized cloud computing option. *Open Access*, 4(1), 5.
- The Technology Headlines. (2019, August). Von Braun Labs: an advanced institute dedicated to science & innovation. *The Technology Headlines*, 5(2). <https://wvblabs.com.br/the-technology-headlines-magazine/>

Entrevista I

A transformação digital das empresas

Johannes Bauer é professor do Departamento de Mídia e Informação e diretor do Quello Center, na Universidade Estadual de Michigan. Nesta entrevista, ele discute os desafios para a transformação digital das empresas, o papel das tecnologias emergentes para a economia digital e suas implicações para a segurança digital e a promoção de um ambiente favorável para a inovação.

Panorama Setorial da Internet (P.S.I.)_ Em termos de infraestrutura tecnológica, quais são os avanços necessários em nível global para apoiar a transformação digital em empresas? De que maneira as brechas digitais existentes entre os países do Norte e do Sul Global afetam a transformação digital nas empresas?

Johannes M. Bauer (J.B.)_ A transformação digital diz respeito a múltiplos desenvolvimentos que se desdobram concomitantemente e se interligam entre si. A maioria dos profissionais define a transformação digital como uma ampla ado-

ção e integração de tecnologias digitais em todas as áreas de uma organização. Com base em uma visão integrativa, a incorporação de tecnologias digitais em processos de negócios e unidades organizacionais mudará profundamente a criação de valor e as relações com fornecedores, clientes e outras partes interessadas. Embora enfatizada com menos frequência, a transformação digital também envolve o aproveitamento da tecnologia para criar novas oportunidades de inovação e impulsionar a geração de valor para a próxima fronteira. Isso requer uma transformação cultural que vai além da transformação tecnológica. A convivência desses dois aspectos da transformação digital cria novos desafios para a viabilização da infraestrutura tecnológica. Uma transformação digital ampla requer a disponibilidade de conexão de alta velocidade, móvel e fixa, à Internet. Pesquisas empíricas mostram que os benefícios da conectividade para indivíduos, organizações e comunidades ocorrem em níveis próximos à adoção universal de tecnologia. Serviços digitais avançados exigem ativos e funcionalidades complementares, como a disponibilidade de armazenamento em nuvem e capacidade computacional cada vez mais demandada por aplicativos de aprendizagem de máquina (*machine learning*). Além da conectividade largamente disponível e dos recursos digitais, a transformação digital ampla requer a disponibilidade de dispositivos apropriados para o acesso aos serviços. Para impulsionar a transformação digital para o próximo nível e destravar novas oportunidades de inovação, a infraestrutura tecnológica também deve apoiar a prestação de novos serviços experimentais a grupos de usuários selecionados. Os exemplos incluem experiências *online* maciças e síncronas, concebidas para o futuro metaverso, aplicações de telessaúde e novas abordagens imersivas de educação. Isso provavelmente exigirá o fornecimento de serviços de conectividade especializados, com especificações de qualidade de serviço que não podem ser prontamente suportadas pela Internet pública atual. Inicialmente, esses recursos de infraestrutura deverão estar disponíveis aos primeiros usuários, mas eventualmente muitos deles terão de ser implementados de forma ampla. As brechas digitais entre os países do Norte e do Sul Global têm efeitos ambíguos sobre a transformação digital nas empresas. Por um lado, elas criam desvantagens competitivas, pois o mercado doméstico pode impor certas restrições que possivelmente retardem o desenvolvimento das competências da economia digital voltada para o futuro, o que deve enfraquecer sua capacidade de competir nos mercados do Norte Global. Ao mesmo tempo, as empresas têm a oportunidade de desenvolver soluções de economia digital que funcionam em mercados com as características peculiares da infraestrutura encontrada no Sul Global, o que permitirá, provavelmente, o desenvolvimento de soluções e serviços inovadores que proporcionem uma vantagem competitiva em mercados estrangeiros em localizações semelhantes.

P.S.I._ Qual o papel da inovação e das tecnologias emergentes, como a Internet das Coisas (Internet of Things [IoT]) e a Inteligência Artificial (IA), na transição para a economia digital? Quais os principais desafios para que as empresas implementem e adotem essas tecnologias?

J.B._ A IoT, às vezes referida como Internet de Tudo (*Internet of Everything* [IoE]), e a IA são componentes importantes da economia digital emergente. Sistemas ciberfísicos que conectam objetos de nosso ambiente material habitável – como carros e caminhões, eletrodomésticos, dispositivos médicos ou equipamentos agrícolas – ao ambiente computacional prometem ganhos significati-



Foto: Quello Center,
Michigan State University

Johannes M. Bauer

Professor do Departamento de Mídia e Informação e diretor do Quello Center, na Universidade Estadual de Michigan.

vos de eficiência e inovações. A IA é um complemento necessário da IoT, pois as enormes quantidades de dados da rede de dispositivos exigirão processamento automatizado para extrair *insights* relevantes. Outras tecnologias também entrarão em ação, inclusive as famílias de tecnologias atualmente discutidas no âmbito da web3 e do metaverso.

Os maiores ganhos deverão ocorrer nas transações entre empresas (*business to business* [B2B]), entre elas, as operações fabris, a otimização de equipamentos, serviços para cidades inteligentes e as áreas de saúde e *fitness*, coordenação de transportes e varejo. Se devidamente adotados, a maioria desses ganhos beneficiará países de baixa e média renda; logo, a IoT e a IA contribuirão para melhorar a eficiência da agricultura e a prestação de serviços de infraestrutura. Essas tecnologias também serão fundamentais para facilitar a transição em direção ao crescimento sustentável. A fim de aproveitar esses benefícios, as empresas terão de superar obstáculos técnicos, econômicos e organizacionais. O desenvolvimento do conhecimento técnico e prático para integrar a tecnologia de IoT a sistemas e práticas de gestão existentes é um grande obstáculo.

Habilidades adicionais, como curadoria, análise e interpretação de dados, devem ser desenvolvidas na força de trabalho. Existe uma tendência em se considerar a aprendizagem de máquina e a IA como substitutas do pensamento estratégico e não como uma das suas ferramentas. Ambas as tecnologias ajudarão a descrever, explicar e prever os desenvolvimentos nos ecossistemas de negócio relevantes das empresas. Seu papel será mais limitado na recomendação de decisões com vistas ao futuro. Para esse fim, as intervenções humanas precisam assegurar que as tecnologias e os serviços emergentes sejam inspirados por uma abordagem centrada no ser humano, em vez de uma abordagem centrada na máquina. É imperativo que tal supervisão humana também aborde as potenciais consequências não intencionais da IA, inclusive as múltiplas formas de vieses e discriminação.

As empresas terão de desenvolver capacidades para reconhecer e abordar essas preocupações internamente e em seu ambiente externo. Além desses desafios operacionais e de gestão, as empresas também enfrentam obstáculos sociais e políticos, impulsionados por preocupações com privacidade, apropriação de dados por plataformas digitais dominantes e controle nacional de dados, entre outras. Para as empresas que operam em escala internacional, isso pode significar que o ambiente comercial e regulatório na economia digital está cada vez mais fragmentado, o que resultará em custos mais elevados de adaptação das práticas e dos serviços comerciais para diversas regiões e países, e também aumentará a complexidade das operações. Para as empresas que operam em escala internacional, talvez signifique que o ambiente de negócios e regulação na economia digital está cada vez mais fragmentado. Isso implica custos mais elevados para adaptar práticas e serviços comerciais para diversas regiões e países e também aumentará a complexidade das operações.

P.S.I. Quais as implicações para a segurança digital decorrentes da adoção de tecnologias emergentes pelas empresas?

J.B. A proliferação de dispositivos que estão em uso e a heterogeneidade e diversidade de *hardware* e *software* aumentarão as superfícies de ataque para cibercriminosos. Embora os custos com a segurança dos sistemas de informação diminuam à medida que a tecnologia digital se torna mais eficiente, os

hackers também aproveitam esses avanços tecnológicos para lançar ataques cada vez mais sofisticados. Nessa corrida tecnológica, algum nível de risco deverá ser aceito do ponto de vista racional da gestão devido aos custos de cibersegurança. Nem todos os riscos relacionados à adoção de tecnologias emergentes podem ser gerenciados pela empresa que as adota. Idealmente, os fabricantes e os desenvolvedores de *hardware* abordariam as vulnerabilidades de dispositivos e *software*.

No entanto, o influxo de um grande número de fabricantes e a crença entre muitos atores de que “o vencedor fica com tudo” cria um risco significativo de que dispositivos e *software* inseguros sejam lançados no mercado. Na perspectiva de um fabricante de dispositivos, esses custos são externalizados para a comunidade de usuários mais ampla. Embora o fabricante enfrente a perda de reputação devido à fabricação de equipamentos inseguros, esse custo pode não ser suficiente para melhorar as práticas de segurança em todo o setor de IoT. Muitos novos fabricantes não participam, ou participam de forma limitada, de organismos oficiais de padronização; além disso, os usuários individuais de dispositivos IoT geralmente não estão cientes dos riscos de segurança a eles relacionados. Consequentemente, as empresas enfrentam demandas adicionais para gerenciar a segurança de redes e serviços. Algumas práticas são simples de serem mudadas. Por exemplo, a criptografia das redes que executam dispositivos IoT reduziria o risco de exposição a ataques *man-in-the-middle* ou escutas digitais. Os dispositivos IoT são alvo de um número crescente de *malware* que pode implementar ataques adicionais; portanto, é possível que as empresas precisem projetar e segmentar suas redes de forma a minimizar o impacto total de tais ataques. Outros riscos que deverão ser enfrentados incluem sistemas operacionais desatualizados e sem suporte, embarcados em dispositivos IoT, senhas fracas e interfaces *web* inseguras usadas com dispositivos IoT.

A dependência de tecnologias emergentes também tende a aumentar a quantidade de dados sensíveis e pessoalmente identificáveis que precisam ser protegidos contra violações de segurança. A consequente crescente demanda pela administração de dados precisa ser abordada com várias estratégias, por isso garantir a segurança dos dispositivos e das comunicações é uma medida necessária. As empresas também devem decidir quais dados coletar e, quando possível, minimizar a coleta de informações sensíveis. Tais informações, muitas vezes, não são necessárias para o desenvolvimento de melhores serviços e modelos de negócio e podem ser apagadas na fonte em que são inicialmente coletadas. Para os dados retidos, é obrigatório que se desenvolvam políticas seguras de armazenamento e acesso a dados, que obedeçam aos regulamentos e às leis emergentes de proteção de dados.

P.S.I._ Como as políticas públicas podem promover um ecossistema favorável à inovação no contexto da economia digital?

J.B._ As políticas públicas desempenham um importante papel direto e indireto na promoção de um ecossistema favorável à inovação digital. Mais importante ainda, as políticas públicas devem definir as condições amplas e a estrutura legal e regulatória necessária para que os mercados digitais funcionem bem. Uma área crítica para as políticas públicas é a melhoria do acesso à infraestrutura básica, tanto fixa como móvel. Além disso, as políticas públicas podem contribuir para melhorar a alfabetização digital e desenvolver programas que possam ajudar a requalificar a força de trabalho. Embora a tecnologia digital em si não seja

“A consequente crescente demanda pela administração de dados precisa ser abordada com várias estratégias, por isso garantir a segurança dos dispositivos e das comunicações é uma medida necessária.”

“Obrigações mais rigorosas para que as empresas dominantes forneçam acesso aos dados coletados por elas, seja *in situ* ou por meio de um mecanismo de portabilidade de dados, também facilitariam a inovação no ecossistema digital.”

boa nem ruim, ela não é neutra. Assim, as políticas públicas podem estabelecer mecanismos que garantam à inovação digital se desenvolver em direções que evitem a discriminação por raça, etnia e critérios socioeconômicos.

A política pública também tem papéis importantes no âmbito da oferta da economia digital. É importante eliminar os obstáculos burocráticos ao empreendedorismo e criar condições que facilitem o acesso de empresas e empresários do setor privado ao capital de investimento, por exemplo, com garantias de empréstimo. Como um grande usuário de serviços de tecnologia da informação, o governo poderia alavancar suas aquisições para apoiar a inovação digital nacional. Historicamente, o governo tem desempenhado um papel vital para ajudar no desenvolvimento da tecnologia básica. Na economia digital, tais abordagens focadas no objetivo poderiam ser estruturadas como parcerias público-privadas, tanto com empresas de tecnologia nacionais quanto internacionais.

Um desafio enfrentado pelos países do Sul Global é a localização das empresas de tecnologia atualmente dominantes no Norte Global, nos Estados Unidos e na China. Isso abre oportunidades para a colaboração intergovernamental e a colaboração do setor privado com atores desses países, e também cria uma convergência de interesses com outras nações, por exemplo, a União Europeia, para se engajar em projetos colaborativos de desenvolvimento tecnológico. As políticas públicas também podem apoiar a iniciativa de pequenas e médias empresas (PME) de trabalhar com plataformas digitais. A União Europeia criou seu próprio programa pró-regulamentação na Europa e, ainda que esse modelo tenha muitas desvantagens potenciais, a política governamental tem outras ferramentas, mais compatíveis com o mercado, para criar um ecossistema de inovação digital favorável.

Entre essas medidas, estão as obrigações gerais dos atores com considerável poder de mercado, por exemplo os operadores de redes e das plataformas dominantes, como a obrigação de negociar de boa-fé com empresas menores que buscam acesso a sua tecnologia. Tal obrigação deveria ser apoiada pela possibilidade de se recorrer a uma agência reguladora para intervir como mediadora, caso não seja possível chegar a um acordo nas negociações. Além disso, a obrigação de negociar de boa-fé poderia ser combinada com a chamada “obrigação de nação mais favorecida”, o dever de um grande operador de oferecer condições comparáveis àquelas negociadas com outros operadores que buscam acesso. Obrigações mais rigorosas para que as empresas dominantes forneçam acesso aos dados coletados por elas, seja *in situ* ou por meio de um mecanismo de portabilidade de dados, também facilitariam a inovação no ecossistema digital. Finalmente, formas mais ágeis de regulamentação, como “caixas de areia regulatórias” e regulamentação experimental, estimulariam a inovação digital.

Artigo II

Pequenas e médias empresas a caminho da era digital: desafios e recomendações em matéria de políticas⁹

Por Sandrine Kergroach¹⁰

As tecnologias digitais emergentes têm o potencial de estimular a inovação, aumentar a produtividade e melhorar o bem-estar. Combinadas, a Internet das Coisas (*Internet of Things* [IoT]) (que possibilita a comunicação entre máquinas e a geração de um volume sem precedentes de dados mediante a hiperconectividade de dispositivos, sensores e sistemas), a análise de dados (que alavanca a aprendizagem de máquinas e novos algoritmos para exploração de dados e inteligência de mercado), e a computação em nuvem (*cloud computing*) (que permite armazenar e processar mais informações a um custo mais acessível) são capazes de aumentar a capacidade de simulação, prototipagem, tomada de decisão e automatização das empresas, e manter a promessa da próxima revolução da produção (OCDE, 2017d).

Muitas PME beneficiam-se de novas práticas e ferramentas digitalmente aprimoradas que criam oportunidades sem precedentes para que elas superem as barreiras relacionadas ao tamanho, normalmente enfrentadas ao inovar, crescer e se relacionar globalmente (OCDE, 2019b). No entanto, as PME estão defasadas em sua capacidade e habilidade de realizar a transição digital e, quanto menor for uma empresa, menor será a probabilidade de que ela adote novas práticas comerciais aprimoradas com uso de tecnologias digitais.

A absorção digital pelas PME permanece, em grande parte, ainda restrita aos serviços básicos e às lacunas de adoção, quando comparadas às grandes empresas, que aumentam, à medida que as tecnologias digitais se tornam mais sofisticadas (OCDE, 2021). Embora a maioria das empresas esteja conectada à Internet, as tecnologias de informação e comunicação (TIC) ainda são consideradas uma ferramenta de comunicação. Ter um *website* tornou-se uma prática comum (para 73% das pequenas empresas e 94% das grandes empresas, em 2018) e o uso das mídias sociais para fins comerciais é frequente (em 48%-71% das empresas) (OCDE, 2020c). No entanto, menos empresas usam TIC mais avançadas, inclusive para análise de dados (10%-33%) (OCDE, 2020c).



Foto: OCDE/Andrew Wheeler

Sandrine Kergroach

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

⁹ Este material baseia-se em um trabalho originalmente publicado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em inglês: Kergroach, S. (2021), *PMEs Going Digital: Policy challenges and recommendations*. *OCDE Going Digital Toolkit Notes*, 15. Paris: OCDE Publishing, disponível em: <https://doi.org/10.1787/c91088a4-en>. As opiniões expressas e os argumentos utilizados neste artigo são inteiramente dos autores e não devem ser atribuídos de forma alguma à OCDE ou aos seus países-membros.

¹⁰ Chefe de Desempenho, Políticas e Integração de pequenas e médias empresas (PME) e Empreendimentos, o Centro da OCDE para Empreendimentos, PME, Regiões e Cidades. Lidera o trabalho sobre inovação e internacionalização e condições que permitiriam às PME e *startups* um crescimento mais sustentável, resiliente e inclusivo. É doutora em Economia (TU Berlim), mestre em Estratégia e Gestão, mestre em Economia Aplicada e Estatística (Paris Dauphine-PSL), e mestre em História Moderna (Paris Sorbonne).

As PME precisam estar mais preparadas para a transformação digital. Os desafios são grandes, não apenas porque elas constituem a maior parte do tecido empresarial e industrial na maioria dos países e regiões, mas também porque são atores estratégicos nas cadeias de suprimentos das grandes empresas e desempenham um papel fundamental na construção de sociedades inclusivas e resilientes.

A transformação digital também ocorre em diferentes velocidades, refletindo a grande heterogeneidade da população de PME. A maior aceleração na difusão digital nos últimos anos tem sido na condução da análise de *Big Data* (embora em menor nível) e na compra de serviços de computação em nuvem. A adoção de *software* de inteligência comercial e de gestão da cadeia de suprimentos pouco progrediu, especialmente entre as empresas menores.

As PME precisam estar mais preparadas para a transformação digital. Os desafios são grandes, não apenas porque elas constituem a maior parte do tecido empresarial e industrial na maioria dos países e regiões, mas também porque são atores estratégicos nas cadeias de suprimentos das grandes empresas e desempenham um papel fundamental na construção de sociedades inclusivas e resilientes. Em um nível agregado, a lacuna digital das PME tem comprovado diminuir o desempenho da produtividade nacional e contribuir para aumentar as desigualdades entre indivíduos, empresas, comunidades e lugares.

O surto de COVID-19 tem fornecido um exemplo marcante do papel das PME na garantia da resiliência e sustentabilidade e da maneira como as tecnologias digitais podem ajudá-las a melhorar seus processos e serviços comerciais.

Pesquisas de negócios realizadas em todo o mundo desde o início da pandemia convergem para destacar uma rápida captação de teletrabalho e canais de venda digitais entre as PME, sinalizando uma aceleração em sua transformação digital. Alguns países tomaram medidas adicionais para ajudar essas empresas a acelerar essa transição, conforme refletido no monitoramento feito pela OCDE às respostas políticas à crise (OCDE, 2020a). Tais políticas são concebidas como abordagens mais estruturais para fortalecer a competitividade das PME pós-crise e a capacidade de enfrentar futuros desafios ambientais e sociais.

Este artigo identifica os desafios enfrentados pelos governos para permitir que as PME se beneficiem da transformação digital e algumas recomendações políticas fundamentais, inclusive: 1) incentivo à adoção digital pelas PME, 2) apoio ao treinamento e requalificação das PME, 3) fortalecimento das habilidades de gestão nas PME, e 4) alavancagem da tecnologia financeira (*Fintech*) e de fontes alternativas de financiamento para as PME.

Benefícios para as PME ao se tornarem digitais

As tecnologias digitais alteram as condições sob as quais as PME fazem negócios, e tais mudanças nas condições de mercado provavelmente beneficiarão empresas menores e mais ágeis. Tecnologias emergentes, como análise de *Big Data*, Inteligência Artificial (IA), *blockchain* e impressão 3D, permitem maior diferenciação de produtos, melhor integração de sistemas de cadeia de fornecimento e novos modelos de negócios que alavancam menor distância e tempo para os mercados.

Ao mesmo tempo, essas tecnologias podem permitir a produção de produtos personalizados que requerem maior flexibilidade e reatividade no fornecimento. As tecnologias digitais também permitem a redução dos custos de transação associados às atividades de mercado, ou seja, acesso a informação, comunicação e rede de contatos, reduzindo os incentivos *de facto* para as empresas internalizarem tais atividades. Isso implica que as tecnologias digitais podem reduzir o tamanho mínimo exigido para que uma empresa seja eficiente, com alto desempenho e produtividade.

As tecnologias digitais também podem ajudar as PME a se integrarem aos mercados globais, pois reduzem os custos associados às operações de transporte e fronteiras, aumentam a comerciabilidade de muitos serviços e reduzem alguns custos ocultos gerados por cadeias de valor globais fragmentadas (gestão, logística e operações adicionais) (Contractor, 2010).

As tecnologias digitais mudam as condições sob as quais as PME acessam recursos estratégicos. Criam uma gama de serviços financeiros inovadores para empresas que tradicionalmente enfrentam maiores dificuldades no acesso ao financiamento. A inovação tecnológica em serviços financeiros (também conhecida como *Fintech*) é cada vez mais central no cenário financeiro das PME, incluindo empréstimos entre pares, ferramentas alternativas de avaliação de risco, modelos de financiamento misto e ofertas iniciais de moedas (*initial coin offerings* [ICO]) que emitem criptoativos. A digitalização também facilita o acesso das PME a competências e habilidades por meio de plataformas de recrutamento de empregos, terceirização e contratação de tarefas *online*, ou conectando-as com parceiros especializados.

Desafios e recomendações em matéria de política

O atraso digital das PME ocorre devido a uma série de fatores e barreiras, incluindo a falta de informação e conscientização por parte das PME, algumas lacunas de competências e habilidades, a escassez de capital ou a falta de ativos complementares, como práticas organizacionais ou a própria tecnologia digital (OCDE, 2019b). Empresas menores frequentemente enfrentam mais dificuldades para se adaptar às mudanças nos marcos regulatórios, lidar com questões de segurança digital e privacidade ou simplesmente acessar infraestrutura digital de qualidade.

Há um objetivo amplo entre os países da OCDE para acelerar a difusão da inovação digital entre as PME e garantir que elas acompanhem as transformações digitais (OCDE, 2019b, 2020a). No entanto, a abordagem das políticas varia e, em algumas áreas, existem pontos de vista divergentes sobre como considerar a ampla heterogeneidade da população de PME e a diversidade de seus ecossistemas empresariais. Embora alguns países tenham procurado integrar as considerações políticas dessas empresas em outras agendas políticas, outros visam especificamente as PME com instrumentos feitos sob medida, muitas vezes articulados com combinações de políticas baseadas em locais ou setores.

ENCORAJAR A ADOÇÃO DIGITAL PELAS PME

Os proprietários de pequenas empresas muitas vezes desconhecem o potencial oferecido por novas ferramentas digitais para melhorar seus negócios ou consideram os custos iniciais de atualização para tecnologias digitais mais sofisticadas muito altos (OCDE, 2017a). Os formuladores de políticas têm sido ativos no fornecimento de apoio financeiro e assistência técnica direcionada às PME no diagnóstico de problemas ou na implementação de novas soluções de negócios digitais, muitas vezes por meio de iniciativas locais e em pequena escala. Em alguns casos, o apoio financeiro e técnico é complementado com treinamento e orientação sobre as habilidades e as mudanças organizacionais necessárias para apoiar as mudanças tecnológicas.

Empresas menores frequentemente enfrentam mais dificuldades para se adaptar às mudanças nos marcos regulatórios, lidar com questões de segurança digital e privacidade ou simplesmente acessar infraestrutura digital de qualidade.

Os programas de extensão tecnológica financiados pelo governo buscam expandir a absorção e a adaptação das tecnologias existentes (por exemplo, equipamentos, novas habilidades gerenciais) nas empresas e aumentar sua capacidade de absorção. Embora esse tipo de suporte não seja novo, o uso de programas de extensão tecnológica direcionados às PME foi expandido nas últimas décadas (Shapira *et al.*, 2011).

TREINAMENTO E REQUALIFICAÇÃO DAS PME

Geralmente, as PME têm maior dificuldade em atrair e reter funcionários qualificados do que as grandes empresas, tanto porque, muitas vezes, não dispõem de capacidade e redes para identificar e acessar talentos, como também porque tendem a oferecer remunerações e condições de trabalho menos atraentes (Eurofound, 2016). As PME também dispõem de menos oportunidades de treinamento e desenvolvimento (OCDE, 2013) devido à falta de capacidade interna para organizar treinamento, além de níveis mais baixos de habilidades de gestão para antecipar necessidades (OCDE, 2015). Além disso, os custos financeiros do treinamento personalizado são relativamente mais altos para as PME porque elas têm menores possibilidades de liberar as pessoas de atividades geradoras de receita para treinamento, e em razão de os custos fixos por funcionário serem maiores. Além disso, as PME são propensas a experimentar maior rotatividade de empregos, o que reduz sua disposição de investir no desenvolvimento de habilidades quando existe o risco de um funcionário qualificado sair logo após o treinamento (OCDE, 2019a).

ENGAJAMENTO DAS PME EM TREINAMENTO E EDUCAÇÃO

As iniciativas de políticas implementadas para apoiar o desenvolvimento das habilidades da força de trabalho nas PME (OCDE, 2012) concentram-se principalmente na redução dos custos de treinamento para as empresas e na promoção dos benefícios do treinamento no local de trabalho. Muitos países da OCDE oferecem incentivos fiscais para reduzir os custos das empresas para treinar seus funcionários. As empresas menores também são frequentemente beneficiadas por esquemas de subsídios diretos de treinamento; *vouchers* para treinamento, por exemplo, ajudam-nas a comprar horas de treinamento de indivíduos ou instituições credenciadas.

Os países visam aumentar a conscientização da importância do treinamento e do desenvolvimento de habilidades nas PME por meio de vários canais, entre eles organizações públicas e de partes interessadas. Redes e associações de empregadores podem promover a atualização de habilidades no local de trabalho e fomentar relacionamentos baseados na confiança entre empresas que apoiam o compartilhamento de conhecimento e investimentos conjuntos em treinamento. A colaboração entre empresas também pode fomentar a difusão da inovação dentro das cadeias de fornecimento regionais, potencialmente integrando empresas em cadeias de valor globais, o que também reduz a vulnerabilidade regional à automação (OCDE, 2018).

Os países também têm investido mais em “corretores” ou órgãos intermediários, tais como escritórios de treinamento coletivo ou em grupo, a fim de organizar treinamentos para grupos de PME e deslocar o peso para longe dos empregadores individuais. Essas organizações frequentemente assinam contratos de aprendizagem com o governo, ao mesmo tempo em que prestam assistência prática aos aprendizes individuais. Elas são particularmente úteis

para as PME que, de outra forma, não seriam capazes de atender aos padrões mínimos nacionais de qualidade de treinamento de aprendizes.

Finalmente, a regulamentação pode incentivar o desenvolvimento de capacitação. Alguns países introduziram direitos estatutários para que funcionários possam tirar licenças para fins de treinamento. Entretanto, sua aceitação geralmente não é alta (menos de 2% dos empregados se beneficiam da medida) (OCDE, 2019b).

AUMENTO DAS HABILIDADES DE GESTÃO NAS PME

Os governos possuem diversas ferramentas a sua disposição para ajudar a construir habilidades de gestão nas PME, desde o fornecimento de treinamentos e *workshops* específicos, o uso de ferramentas digitais de diagnóstico para ajudar as PME a identificar suas deficiências de gestão e outras abordagens mais intensivas, como *coaching* gerencial. A maioria dos programas e das iniciativas tende a abranger estratégia de negócios, modelos operacionais, gestão de processos, gestão de desempenho, liderança, governança, agilidade e inovação. Um componente importante das habilidades de gestão é o planejamento e a gestão financeira (G20 & OCDE, 2015), o que inclui a capacidade de realizar o planejamento de riscos e fornecer informações financeiras relevantes em planos de negócios e projetos de investimento.

Um dos maiores desafios para os governos é criar demanda por serviços de apoio existentes, uma vez que muitos programas têm baixas taxas de aceitação. Isso se deve a uma série de razões, inclusive à falta de conscientização sobre os programas existentes, a questões de legitimidade em torno dos operadores de apoio público, a dúvidas sobre a utilidade do assessoramento e às ambições limitadas para desenvolvimento e crescimento dos negócios.

ALAVANCANDO AS FINTECHS E FONTES ALTERNATIVAS DE FINANCIAMENTO PARA AS PME

Em todas as etapas de seu ciclo de vida, as PME enfrentam barreiras estruturais no acesso a fontes de financiamento adequadas, fundamentais para a inovação e o crescimento (OCDE, 2019b). As barreiras internas incluem a falta de bens a serem fornecidos aos financiadores e investidores como garantia, as habilidades financeiras insuficientes e a falta de conhecimento e conscientização sobre opções e alternativas de financiamento. Já as barreiras de mercado contemplam assimetrias de informação entre as instituições financeiras e a administração das PME, e custos relativamente mais altos de transações e empréstimos para que as instituições de financiadoras possam atender às PME. Esses desafios são tipicamente mais acentuados em alguns segmentos da população empresarial, especialmente em novas empresas, *startups* e empreendimentos inovadores com alto potencial de crescimento, empresas em áreas remotas e rurais ou aquelas lideradas por grupos sub-representados no empreendedorismo, como mulheres, jovens, idosos e migrantes (OCDE & União Europeia [UE], 2017).

A atividade de financiamento alternativo *online* tem sido cada vez mais incluída nas políticas financeiras das PME (OCDE, 2020b). Usando tecnologias, como verificação de identidade digital, tecnologias de registro distribuído (*distributed ledger technologies* [DLT]), *Big Data* e empréstimos de mercado, os fornecedores de financiamento estão oferecendo uma série de serviços inovadores com potencial para revolucionar os mercados financeiros das PME.

Um dos maiores desafios para os governos é criar demanda por serviços de apoio existentes, uma vez que muitos programas têm baixas taxas de aceitação.

As PME, muitas vezes, não dispõem de recursos ou conhecimentos para avaliar efetivamente os riscos cibernéticos e implementar medidas adequadas de prevenção e gestão (...).

Os serviços bancários móveis, os pagamentos móveis (internacionais) e o uso de dados alternativos para avaliação de risco de crédito podem reduzir significativamente as assimetrias de informações e os custos de transação, permitindo às PME o acesso ao financiamento. *Fintechs*, definidas como inovação tecnológica em serviços financeiros, tornaram-se cada vez mais importantes na oferta de serviços mais convenientes e acessíveis, nas avaliações de risco de crédito mais eficazes, com menores custos de transação.

MELHORAR A CAPACIDADE DAS PME DE GERENCIAR E PROTEGER SEUS DADOS E DIREITOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL

As PME tendem a privilegiar o sigilo comercial como seu modo padrão de proteção de dados. Pesquisas anteriores mostraram que as pequenas empresas consideram o sigilo comercial como um importante meio de proteger a inovação (Cohen *et al.*, 2000; Jankowski, 2012; Hall *et al.*, 2014). O sigilo comercial pode ajudar as PME a garantir que tenham uma vantagem de tempo de liderança – um mecanismo primário de apropriação de propriedade intelectual em algumas indústrias. O sigilo comercial também pode proteger projetos complexos de produtos, o que pode desencorajar a concorrência de se envolver em falsificações (Rujan & Dussaux, 2017; Hughes & Mina, 2011).

No entanto, a proteção dos segredos comerciais tem se tornado cada vez mais difícil. A digitalização e a revolução na codificação, no armazenamento e na troca de dados (ou seja, computação em nuvem, *emails*, unidades USB) são os principais fatores que impulsionam o aumento das violações de segredos comerciais (Almeling, 2012). O aumento do valor dado à propriedade intelectual (IP) (e à sua apropriação indevida *de facto*), a mobilidade dos funcionários, a mudança da cultura e das relações de trabalho (por exemplo, contratos temporários, recolocação, teletrabalho) e a fragmentação das cadeias globais de valor (com mais partes estrangeiras envolvidas dentro de estruturas legais mais diversas e condições de aplicação desiguais) também contribuem para aumentar a exposição e o risco de divulgação.

A proteção de dados das PME tem sido reforçada enquanto esforços são aplicados para harmonizar legislações em todas as jurisdições e ajudar empresas menores a navegar por diferentes marcos regulatórios.

As PME têm adquirido e gerenciado estoques crescentes de dados em um contexto de maior escrutínio regulatório, em particular no que diz respeito à proteção e confidencialidade de dados. Preocupações com a privacidade de dados provavelmente levantarão novas barreiras para empresas menores, pois têm menos capacidade interna para lidar com um ambiente regulatório complexo. O Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD) introduzido pela UE em maio de 2018 pretende harmonizar as leis de privacidade de dados em toda a Europa com o objetivo explícito de proteger e capacitar a privacidade dos dados dos cidadãos da UE e remodelar a maneira como as organizações abordam a questão.

AUMENTAR O PERFIL DE SEGURANÇA DIGITAL DAS PME

As PME, muitas vezes, não dispõem de recursos ou conhecimentos para avaliar efetivamente os riscos cibernéticos e implementar medidas adequadas de prevenção e gestão (OCDE, 2019b). A hiperconectividade torna a infraestrutura digital mais vulnerável, adicionando camadas de complexidade, volatilidade e dependência às infraestruturas existentes (OCDE, 2017b). As ameaças à segurança digital parecem aumentar em termos de sofisticação, frequência e

magnitude, e violações não intencionais também podem resultar do uso indevido de dados pessoais.

Embora as PME sejam um “alvo menor” a ataques cibernéticos, o risco de incidentes de segurança provavelmente aumentará com o uso mais amplo de IoT, o aumento do comércio eletrônico, a proliferação de *Big Data* e o uso de análise de dados para mineração de dados. No lado positivo, as PME que dispõem de práticas robustas de segurança digital e privacidade podem ter uma vantagem competitiva na definição de parcerias comerciais, especialmente com grandes corporações. A capacidade de essas empresas incluírem a gestão de riscos de segurança digital em seus protocolos operacionais se tornará, portanto, cada vez mais importante para sua integração na economia global.

Os governos têm se concentrado cada vez mais na promoção da segurança digital entre as PME. Em uma pesquisa da OCDE de 2017, 82% dos países analisados consideraram a conscientização do risco de segurança digital pelas PME como um objetivo específico. No entanto, apenas 46% deles desenvolveram incentivos específicos (recompensas e/ou sanções) para promover a gestão do risco de segurança digital.

DESENVOLVIMENTO DE INFRAESTRUTURAS E PLATAFORMAS DE COMUNICAÇÃO DE ALTA QUALIDADE

A infraestrutura de comunicações é fundamental para sustentar a difusão digital entre as PME. O acesso a redes de alta velocidade permite que essas empresas e empreendedores se conectem a fornecedores e clientes, obtenham informações e respondam em tempo real a mercados e cadeias de suprimentos em rápida evolução. Redes digitais de alta velocidade também permitem que empresas de menor escala construam capacidade digital, por exemplo, por meio de serviços de computação em nuvem. Embora as empresas estejam cada vez mais se movendo em direção à banda larga fixa de alta velocidade, estimuladas por preços de acesso mais acessíveis, existem amplas e crescentes divisões entre países e empresas, com as menores perdendo terreno na transição (OCDE, 2019b).

Muitos países têm se engajado em exercícios estratégicos abrangentes, com forte foco no fortalecimento do diálogo público-privado e na participação do setor privado no desenvolvimento de infraestrutura (OCDE, 2017c; International Transport Forum [ITF], 2017). Além disso, os governos subnacionais desempenham um papel vital no cenário da infraestrutura, por isso as políticas de infraestrutura regionais e municipais provavelmente crescerão em relevância, uma vez que cidades e regiões são cada vez mais responsáveis pela concepção e implementação de políticas.

Os governos também têm incentivado as PME a acessar as principais infraestruturas e plataformas de rede através do estabelecimento de instalações que proporcionem um ambiente físico para a troca de conhecimento e experiência e contribuam para a criação de redes, disseminação de informações e colaboração. As instalações, os equipamentos e as atividades de grupos podem dar às PME acesso a tecnologias que, de outra forma, não teriam condições de pagar. Além disso, aquelas que operam em grupos podem ser capazes de se beneficiar de outros efeitos de agrupamento, como o melhor acesso a um *pool* de mão-de-obra qualificada ou a maior visibilidade aos investidores de capital de risco. O uso conjunto de equipamentos de pesquisa para aproveitar equipamentos de ponta ou acesso a recursos de supercomputação para aproveitar o potencial da análise de *Big Data* são exemplos de opções de políticas em vigor.

Referências

- Almeling, D. (2012). Seven Reasons Why Trade Secrets Are Increasingly Important. *Berkeley Technology Law Journal*. <http://dx.doi.org/10.15779/Z38SM4F>
- Cohen, W., Nelson, R., & Walsh, J. (2000). *Protecting Their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why U.S. Manufacturing Firms Patent (or Not)*. Cambridge: National Bureau of Economic Research. <http://dx.doi.org/10.3386/w7552>
- Contractor, F. (2010). *Reconceptualizing the Firm in a World of Outsourcing and Offshoring: The Organizational and Geographical Relocation of High-Value Company Functions*. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-6486.2010.00945.x>
- Eurofound. (2016). *Sixth European Working Conditions Survey – Overview report*. <http://eurofound.link/ef1634>
- G20, & Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2015). *High-Level Principles on SME Financing*. <https://www.oecd.org/finance/G20-OECD-High-Level-Principles-on-SME-Financing.pdf>
- Hall, B., Helmers, C., Rogers, M., & Sena, V. (2014). The Choice between Formal and Informal Intellectual Property: A Review. *Journal of Economic Literature*. <http://dx.doi.org/10.1257/jel.52.2.1>
- Hughes, A., & Mina, A. (2011). The Impact of the Patent System on SMEs A Report to the Strategic Advisory Board for Intellectual Property (SABIP). USPTO. https://www.uspto.gov/sites/default/files/aia_implementation/ipp-2011nov08-ukipo-1.pdf
- International Transport Forum. (2017). *ITF Transport Outlook 2017*. Paris, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789282108000-en>
- Jankowski, J. (2012). *Business Use of Intellectual Property Protection Documented in NSF Survey*. <https://www.nsf.gov/statistics/infbrief/nsf12307/nsf12307.pdf>
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2012). *Upgrading Workforce Skills in Small Businesses: International Review of Policy and Experience*.
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2013). *Skills Development and Training in SMEs*. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264169425-en>
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2015). *Skills and Learning Strategies for Innovation in SMEs*. Vol. internal document/Working Party on SMEs and Entrepreneurship.
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2017a). *Key Issues for Digital Transformation in the G20*. <https://www.oecd.org/g20/key-issues-for-digital-transformation-in-the-g20.pdf>
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2017b). *OECD Digital Economy Outlook 2017*. <https://dx.doi.org/10.1787/9789264276284-en>
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2017c). *Small, Medium, Strong. Trends in SME Performance and Business Conditions*. <https://doi.org/10.1787/9789264275683-en>
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2017d). *The Next Production Revolution: Implications for Governments and Business*. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264271036-en>
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2018). *Productivity and Jobs in a Globalised World: (How) Can All Regions Benefit?* <http://dx.doi.org/10.1787/9789264293137-en>
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2019a). *Enhancing SME productivity: Policy highlights on the role of managerial skills, workforce skills and business linkage*. <https://doi.org/10.1787/825bd8a8-en>
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2019b). *OECD SME and Entrepreneurship Outlook 2019*. <https://dx.doi.org/10.1787/34907e9c-en>
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2020a). *Coronavirus (COVID-19): SME policy responses*. <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/coronavirus-covid-19-sme-policy-responses-04440101/>
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2020b). *Financing SMEs and entrepreneurs 2020: an OECD scoreboard*. <https://doi.org/10.1787/061fe03d-en>
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2020c). *OECD ICT Access and Usage by Businesses Database*. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ICT_BUS

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2021). *The Digital Transformation of SMEs, OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship*. <https://doi.org/10.1787/bdb9256a-en>

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, & União Europeia (2017). *The Missing Entrepreneurs: Policies for Inclusive Entrepreneurship*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264283602-en>

Rujan, C., & Dussaux, D. (2017). Patents, trade and foreign direct investment in the European Union. *European Patent Office*. [http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/O/AD3C8DB869617089C12581D70055FF25/\\$File/patents_trade_fdi_en.pdf](http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/O/AD3C8DB869617089C12581D70055FF25/$File/patents_trade_fdi_en.pdf)

Shapira, P., Youtie, J., & Kay, L. (2011). Building capabilities for innovation in SMEs: A cross-country comparison of technology extension policies and programmes. *International Journal of Innovation and Regional Development*, 3, 254-272.

Entrevista II

Micro, pequenas e médias empresas e as tecnologias digitais

Georgina Núñez, assessora técnica da Comissão Econômica para América Latina e o Caribe (CEPAL) da Organização das Nações Unidas (ONU), e Filipe Da Silva, assistente de pesquisa da CEPAL, abordam nesta entrevista a economia digital no contexto das micro, pequenas e médias empresas (MPME) e endereçam os avanços no uso de tecnologias digitais, as barreiras para a inovação e as recomendações para a transformação digital desse público.

Panorama Setorial da Internet (P.S.I.)_ Quais os principais avanços no uso de tecnologias digitais pelas MPME? De que maneira a pandemia COVID-19 afetou seu processo de transformação digital?

Georgina Núñez (G.N.) e Filipe Da Silva (F.S.)_ Existem várias maneiras pelas quais as MPME podem se beneficiar do uso de tecnologias digitais. Em primeiro lugar, elas podem ampliar sua capacidade de alcançar consumidores e, conseqüentemente, melhorar seu faturamento das vendas. Contextualizando essa afirmação, consideremos o engajamento das MPME nas plataformas e nos *marketplaces* como uma adoção ou incorporação de tecnologias digitais. A principal vantagem dessa incorporação seria a possibilidade de se beneficiar dos efeitos de redes – efeitos esses pelos quais as empresas digitais são conhecidas por desfrutar – sem serem responsáveis pela curadoria dessas complexas redes (equilíbrio entre consumidores, ofertantes e anunciantes). Ou seja, o modelo de negócio das plataformas digitais faz com que essas empresas se responsabilizem pela atração de mais consumidores para os mercados digitais (o que pode ser traduzido em mais clientes para as MPME), independentemente da criação de anúncios por parte das MPME.

Outra vantagem que podemos destacar é a possibilidade de que as MPME incorporem novas tecnologias que, de outra forma, estariam fora do seu alcance se essas empresas contassem apenas com seus próprios recursos financeiros ou tecnológicos. Essa vantagem impacta principalmente a eficácia dos modelos de negócio dessas empresas. Como exemplo prático, as MPME poderão buscar consumidores-alvo por meio de campanhas publicitárias alimentadas por



Foto: Arquivo pessoal

Georgina Núñez
Assessora Técnica
da ONU CEPAL.



Filipe Da Silva

Assistente de
Pesquisa da ONU
CEPAL.

algoritmos (ou propagandas direcionadas) são comumente usadas e disponibilizadas pelas empresas da economia digital, ou seja, isso aumentaria a taxa de sucesso de vendas dessas empresas.

Em relação à segunda parte da pergunta, a digitalização da América Latina e do Caribe (ALC) intensificou-se exponencialmente durante a pandemia, já que se fez notória a criação de inúmeros *websites* ou *marketplaces* de comércio eletrônico, o aumento da participação das MPME nos *marketplaces* e a adoção de tecnologias digitais. Nesse cenário, os governos da região desempenharam um importante papel ao combater lacunas de conectividade e proporcionar diferentes tipos de incentivos e capacitação às MPME, o que conseqüentemente aumentou a taxa de sobrevivência dessas empresas em meio à pandemia.

No entanto, a pandemia COVID-19 atrasou o andamento de algumas agendas normativas que afetam as MPME e os consumidores. Por exemplo, um dos principais temas da economia digital é a tributação. À medida que as empresas que nasceram digitais competem com as MPME, essa característica amplia a lacuna existente entre a produtividade destas últimas em relação às primeiras. Outra questão relevante é o aumento das aquisições de *startups* tecnológicas durante a pandemia, o que tem provocado a concentração dos mercados digitais. Portanto, apesar de a pandemia ter acelerado a transformação digital e forçado as pequenas empresas a inovar, ela também adiou as agendas de discussão e implementação que poderiam impactar positivamente o setor das MPME.

P.S.I. Quais as principais barreiras à inovação por meio de tecnologias digitais entre as MPME no contexto latino-americano e caribenho? Como elas podem ser abordadas?

G.N. e F.S. Na região da ALC, quando se fala sobre o uso de tecnologias digitais para inovação, os principais problemas ainda são infraestrutura, conectividade e inclusão digital. Essas questões representam desafios relevantes para o aumento das taxas de produtividade das indústrias e dos setores de serviços da região e para sua sustentabilidade no longo prazo. De fato, a ONU CEPAL¹¹ acredita que essas lacunas restringem o desenvolvimento da região. O acesso à banda larga e a inclusão digital deixaram de ser vitais apenas para a sobrevivência de uma empresa, passando a ser um fator determinante para a qualidade de vida das pessoas. O acesso atual a bens e serviços básicos, bem como a conexão entre pessoas, instituições governamentais e o setor privado, dependem de acesso à banda larga.

Infelizmente, é mais fácil diagnosticar o problema do que resolvê-lo. As possíveis soluções dependem de diversos fatores, como agendas políticas, alocação de recursos financeiros e fatores circunstanciais, entre outros. Quanto à parte física do problema, investimentos em infraestrutura que melhorem o acesso à Internet e tecnologias digitais tanto para empresas quanto para pessoas, mesmo que ainda sejam insuficientes, podem fomentar o desenvolvimento da inovação na região. A falta de um espaço fiscal na região, herdada da pandemia, dificulta ainda mais os investimentos dos governos em infraestrutura.

Por outro lado, a parte intangível do problema talvez precise ser enfrentada mediante inovação pública. Por parte intangível, referimo-nos ao papel desempenha-

¹¹ Mais informações em: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45938-universalizar-acceso-tecnologias-digitales-enfrentar-efectos-covid-19>

do pelos dados na economia atual. Embora o investimento em tecnologia e o acúmulo de capital ainda sejam importantes para o desenvolvimento de inovação, na economia digital também podemos fomentar habilidades de inovação mediante a disponibilização de acesso aos dados. A maioria das pessoas ainda não sabe que os dados são tão importantes para as plataformas digitais quanto para os processos de fabricação. Em uma economia em que as cadeias globais de valor são fundamentais, a produção de um único produto exige dados como insumo em cada uma das etapas do processo produtivo: controle e coordenação, pré-produção, gestão da cadeia de suprimentos, produção e pós-venda. Os dados são úteis para o monitoramento de processos (dados a partir de sensores), o fornecimento de serviços, a personalização de serviços e produtos, treinamento de robôs e de IA, entre outros. Conforme tecnologias como a Internet das Coisas (*Internet of Things* [IoT]) se disseminam, o fluxo de dados crescerá ainda mais. Nesse sentido, os fluxos de dados transfronteiriços – tema não muito desenvolvido na nossa região –, são necessários em uma economia de cadeias de valor globais e digitalizada.

Uma vez que a inovação depende cada vez mais da disponibilidade de dados e da combinação de conjuntos de dados, torna-se necessária a ideia de construção de mercados de dados. Nesses mercados, governos e outros agentes podem colocar à disposição do público uma variedade de dados para a inovação pública. Por exemplo, esta é uma iniciativa que a Colômbia está implementando em parceria com o Fórum Econômico Mundial: a primeira do gênero na região, estabelecendo um caminho inovador para a economia colombiana¹².

P.S.I. Quais as melhores práticas para a capacitação digital das MPME? Quais as principais recomendações em termos de políticas para apoiá-las na recuperação econômica pós-pandemia?

G.N. e F.S. Desde o início da pandemia (2020), os governos da região têm atuado em várias áreas políticas fundamentais para fomentar o comércio eletrônico nacional e transfronteiriço, e parece que continuarão a fazê-lo. O comércio eletrônico tem o potencial de gerar benefícios significativos para as MPME e para os consumidores, permitindo o acesso a uma maior variedade de bens e serviços, tornando as transações mais convenientes e mais seguras, e reduzindo os custos de busca e transporte.

Os governos de todo o mundo continuam desenvolvendo políticas e melhorando os quadros normativos destinados a apoiar a adoção do modelo de negócio de comércio eletrônico pelas MPME. Alguns exemplos são a formulação de estratégias nacionais para a transformação digital dessas empresas, a promoção do comércio eletrônico transfronteiriço, alguns programas de facilitação do comércio e a medição do comércio eletrônico. Com relação ao último, é importante dispor de dados e informações precisas, fiáveis e atualizadas sobre o comércio eletrônico e seu grau de penetração entre as MPME, para que seja possível elaborar e implementar políticas públicas sólidas baseadas em evidências.

É preciso aprofundar a penetração da Internet e incentivar a adoção de modelos de negócio tecnológicos pelas MPME. Além disso, os países da região devem se envolver mais em iniciativas de cooperação internacional para mensurar a economia digital.

“O comércio eletrônico tem o potencial de gerar benefícios significativos para as MPME e para os consumidores, permitindo o acesso a uma maior variedade de bens e serviços, tornando as transações mais convenientes e mais seguras, e reduzindo os custos de busca e transporte.”

¹² Mais informações em: <https://c4ir.co/economia-de-intercambio-de-datos-data-marketplaces-conceptualizacion-para-su-implementacion-en-colombia/>

A implementação de tecnologias digitais, de novas práticas de negócios e de novos modelos de negócio pode melhorar a eficiência e a produtividade das empresas na região da LAC e potencializar a atividade econômica neste período pós-pandemia.

A implementação de programas de digitalização para as MPME tem se mostrado bem-sucedida na região. Por exemplo, o programa chileno “Digitaliza tu PYME” forneceu orientações a mais de 50 mil empresas e implementou mais de 400 mil iniciativas.

Nesse processo, também é importante criar oportunidades para segmentos marginalizados da economia. Iniciativas como “Mujer Exportadora”, existentes em alguns países da LAC, são bons exemplos de políticas voltadas para esses segmentos. A participação das mulheres como líderes de MPME ainda é baixa, por isso os países poderiam melhorar essa situação, concentrando-se na oferta de incentivos e no financiamento dessas empresas lideradas por mulheres.

P.S.I. Como permitir a inserção de MPME regionais na economia digital de forma competitiva, considerando-se a concentração de mercado em torno das Big Techs?

G.N. e F.S. A significativa quota de mercado das *Big Techs* e a participação das MPME na economia digital não são excludentes. Quando as empresas *Big Techs* praticam uma concorrência leal, elas podem ser consideradas aliadas das MPME. Como mencionamos, as plataformas digitais podem ajudar na digitalização desse setor, em sua atualização tecnológica e no alcance de consumidores. Além disso, as plataformas são as únicas responsáveis por assegurar o equilíbrio dos participantes em seus *marketplaces* (consumidores, anunciantes e fornecedores), o que, de certa forma, assegura um fluxo de clientes para as MPME. Portanto, é importante que essas empresas aprendam a aproveitar as oportunidades trazidas pelas *Big Techs*, a fim de aumentar sua competitividade.

Por outro lado, quando os meios e as práticas desleais aumentam nos mercados digitais, essas empresas não devem ser consideradas aliadas, principalmente porque suas práticas anticompetitivas afetam, sobretudo, os pequenos operadores. Nesse sentido, o papel da regulação e das políticas de concorrência do setor digital é crucial para garantir que as MPME se beneficiem da presença das plataformas.

Apesar da falta de reguladores do setor digital na região da ALC, as autoridades reguladoras da concorrência têm desempenhado seu papel, regulando a concorrência em diversos mercados nos últimos anos. Brasil, México e Chile estão entre os países da região com alguma experiência na investigação de práticas anticompetitivas e concentração de mercado envolvendo plataformas. Ao mesmo tempo, várias outras agências desenvolveram estudos e ferramentas para enfrentar o desafio de garantir a concorrência nos mercados digitais.

“A participação das mulheres como líderes de MPME ainda é baixa, por isso os países poderiam melhorar essa situação, concentrando-se na oferta de incentivos e no financiamento dessas empresas lideradas por mulheres.”

Relatório de Domínios

A dinâmica dos registros de domínios no Brasil e no mundo

O 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), monitora mensalmente o número de nomes de domínios de topo de código de país (ccTLD, do inglês, *country code Top-Level Domain*) registrados entre os países que compõem a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e o G20¹³. Considerados os membros de ambos os blocos, as 20 nações com maior atividade somam mais 89,55 milhões de registros. Em setembro de 2022, os domínios registrados sob .de (Alemanha) chegaram a 17,34 milhões. Em seguida, aparecem Reino Unido (.uk), China (.cn) e Países Baixos (.nl), com, respectivamente, 9,77 milhões, 7,73 milhões e 6,27 milhões de registros. O Brasil teve 5,01 milhões de registros sob .br, ocupando a quinta posição na lista, como mostra a Tabela 1¹⁴.

¹³ Grupo composto pelas 19 maiores economias mundiais e a União Europeia. Saiba mais: <https://g20.org/>

¹⁴ A tabela apresenta a contagem de domínios ccTLDs segundo as fontes indicadas. Os valores correspondem ao registro publicado por cada país, tomando como base os membros da OCDE e do G20. Para países que não disponibilizam uma estatística oficial fornecida pela autoridade de registro de nomes de domínios, a contagem foi obtida em: <https://research.domaintools.com/statistics/tld-counts>. É importante destacar que há variação no período de referência, embora seja sempre o mais atualizado para cada localidade. A análise comparativa de desempenho de nomes de domínios deve considerar ainda os diferentes modelos de gestão de registros ccTLDs. Assim, ao observar o *ranking*, é preciso atentar para a diversidade de modelos de negócio existentes.

/Panorama Setorial da Internet

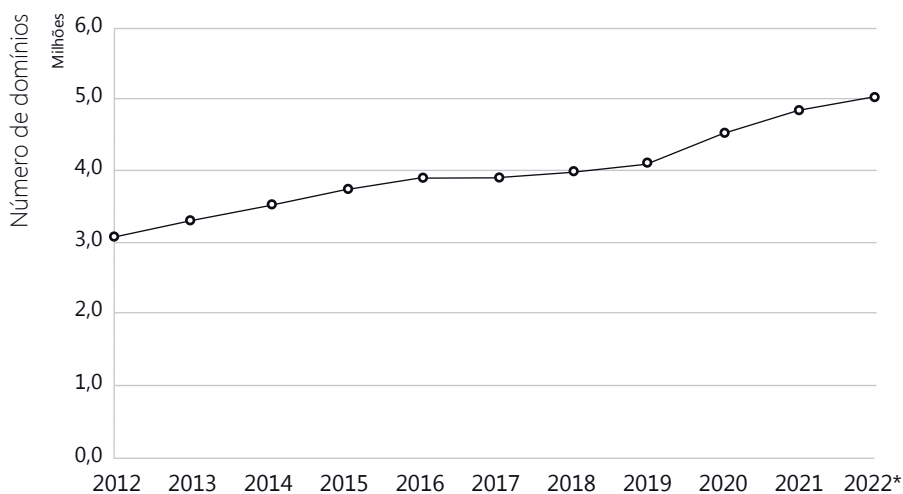
Tabela 1 – TOTAL DE REGISTROS DE NOMES DE DOMÍNIOS ENTRE OS PAÍSES DA OCDE E DO G20

Posição	País	Número de domínios	Data de referência	Fonte (website)
1	Alemanha (.de)	17.345.535	30/09/2022	https://www.denic.de
2	Reino Unido (.uk)	9.777.315	01/07/2022	https://www.nominet.uk/news/reports-statistics/uk-register-statistics-2022/
3	China (.cn)	7.735.067	30/09/2022	https://research.domaintools.com/statistics/tld-counts/
4	Países Baixos (.nl)	6.276.402	30/09/2022	https://api.sidn.nl/rest/counters/domains
5	Brasil (.br)	5.017.284	30/09/2022	https://registro.br/dominio/estatisticas/
6	Rússia (.ru)	4.978.655	30/09/2022	https://cctld.ru
7	Austrália (.au)	4.004.052	30/09/2022	https://www.auda.org.au/
8	França (.fr)	3.977.799	29/09/2022	https://www.afnic.fr/en/resources/statistics/detailed-data-on-domain-names/
9	União Europeia (.eu)	3.679.166	30/09/2022	https://research.domaintools.com/statistics/tld-counts/
10	Itália (.it)	3.461.546	30/09/2022	http://nic.it
11	Colômbia (.co)	3.396.309	30/09/2022	https://research.domaintools.com/statistics/tld-counts/
12	Canadá (.ca)	3.304.305	30/09/2022	https://www.cira.ca
13	Índia (.in)	2.750.409	30/09/2022	https://research.domaintools.com/statistics/tld-counts/
14	Polônia (.pl)	2.526.525	30/09/2022	https://www.dns.pl/en/
15	Suíça (.ch)	2.506.887	15/09/2022	https://www.nic.ch/statistics-data/domains_ch_monthly.csv
16	Espanha (.es)	1.994.633	28/09/2022	https://www.dominios.es/dominios/en
17	Estados Unidos da América (.us)	1.902.771	30/09/2022	https://research.domaintools.com/statistics/tld-counts/
18	Bélgica (.be)	1.747.140	30/09/2022	https://www.dnsbelgium.be/en
19	Japão (.jp)	1.709.815	01/09/2022	https://jprs.co.jp/en/stat/
20	Suécia (.se)	1.464.815	30/09/2022	https://internetstiftelsen.se/en/domain-statistics/growth-se/?chart=active

Data de coleta: 30 de setembro de 2022.

O Gráfico 1 apresenta o desempenho do .br desde o ano de 2012.

Gráfico 1 – TOTAL DE REGISTROS DE DOMÍNIOS DO .BR – 2012 a 2022*



*Data de coleta: 30 de setembro de 2022.

Fonte: Registro.br

Recuperado de: <https://registro.br/dominio/estatisticas/>

Em setembro de 2022, os cinco principais domínios genéricos (gTLD, do inglês *generic Top-Level Domain*) totalizaram mais de 190,95 milhões de registros. Com 159,42 milhões de registros, destaca-se o .com, conforme apontado na Tabela 2.

Tabela 2 – TOTAL DE REGISTROS DE DOMÍNIOS DOS PRINCIPAIS gTLD

Posição	gTLD	Número de domínios
1	.com	159.429.133
2	.net	13.048.007
3	.org	10.636.000
4	.xyz	4.189.382
5	.info	3.650.837

Data de coleta: 30 de setembro de 2022.

Fonte: DomainTools.com

Recuperado de: research.domaintools.com/statistics/tld-counts

/Tire suas dúvidas

COMÉRCIO ELETRÔNICO PELAS EMPRESAS BRASILEIRAS

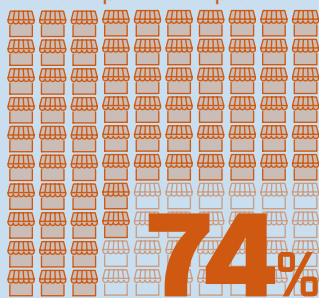
O comércio eletrônico tem se tornado uma prática cada vez mais difundida entre empresas. No contexto da pandemia COVID-19, a possibilidade de comprar e vender pela Internet foi fundamental para que transações fossem feitas durante um período em que o distanciamento social era necessário.

Os indicadores a seguir¹⁵ fornecem um retrato do comércio eletrônico no Brasil¹⁶. Apesar do aumento na proporção de empresas que venderam pela Internet (que passou de 57% em 2019 para 73% em 2021), notam-se diferenças entre empresas de diferentes portes com relação aos canais *online* em que a venda foi realizada.

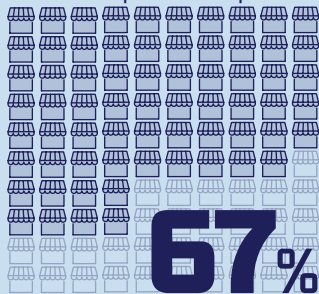
EMPRESAS BRASILEIRAS QUE VENDERAM PELA INTERNET

Do total de empresas com acesso à Internet, por porte (2021):

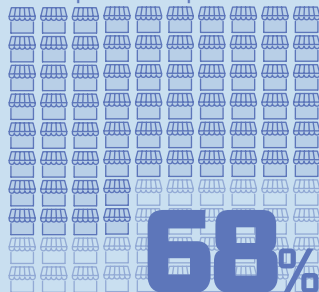
De 10 a 49 pessoas ocupadas



De 50 a 249 pessoas ocupadas



De 250 pessoas ocupadas ou mais

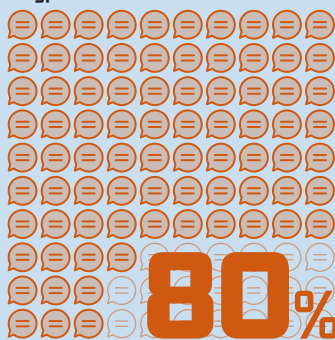


PRINCIPAIS CANAIS ONLINE UTILIZADOS PARA REALIZAR A VENDA¹⁷

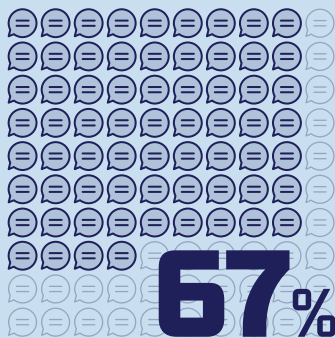
Do total de empresas que venderam pela Internet, por porte (2021):

De 10 a 49 pessoas ocupadas

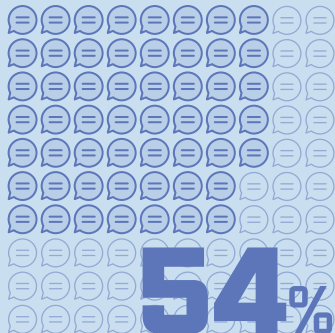
Mensagens de WhatsApp, Skype ou chat do Facebook



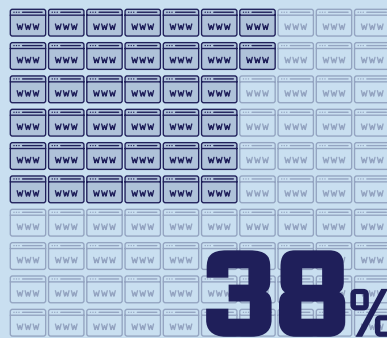
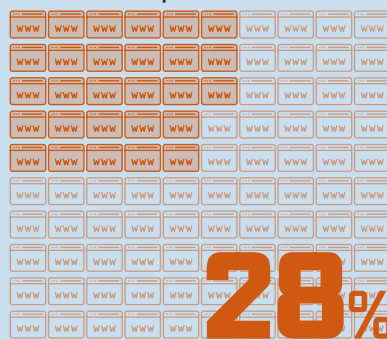
De 50 a 249 pessoas ocupadas



De 250 pessoas ocupadas ou mais



Website da empresa



¹⁵ Dados da pesquisa TIC Empresas, do Cetic.br | NIC.br. Disponível em: <https://cetic.br/pt/pesquisa/empresas/>

¹⁶ O período de referência para ambos os indicadores apresentados são os 12 meses anteriores à realização da pesquisa.

¹⁷ Outros tipos de canais *online* coletados pela pesquisa TIC Empresas podem ser encontrados em: <https://cetic.br/pt/tics/pesquisa/2021/empresas/E2C/>

/Créditos

REDAÇÃO

ARTIGO I

Luis Claudio Kubota (Ipea)
Leonardo Melo Lins
(Cetic.br | NIC.br)

ARTIGO II

Sandrine Kergroach (OCDE)

RELATÓRIO DE DOMÍNIOS

Thiago Meireles (Cetic.br | NIC.br)

INFOGRAFIA

Giuliano Galves e Maricy Rabelo
(Comunicação | NIC.br)

DIAGRAMAÇÃO

Grappa Marketing Editorial

EDIÇÃO DE TEXTO EM PORTUGUÊS

Érica Santos Soares de Freitas

TRADUÇÃO PARA O PORTUGUÊS

Ana Zuleika Pinheiro Machado,
Robert Dinham e Luís Henrique Kubota

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Alexandre F. Barbosa, Tatiana Jereissati
e Javiera F. Medina Macaya
(Cetic.br | NIC.br)

AGRADECIMENTOS

Filipe da Silva (ONU CEPAL)
Georgina Núñez (ONU CEPAL)
Johannes Bauer (Universidade
Estadual de Michigan)
Leonardo Melo Lins (Cetic.br | NIC.br)
Luciana Portilho (Cetic.br | NIC.br)
Luis Claudio Kubota (Ipea)
Sandrine Kergroach (OCDE)

* As ideias e opiniões expressas nos textos dessa publicação são as dos respectivos autores e não refletem necessariamente as do NIC.br e do CGI.br

cetic.br nic.br cgi.br

CREATIVE COMMONS
Atribuição
Uso Não Comercial
Não a Obras Derivadas
(by-nc-nd)





MILHÕES DE DOMÍNIOS .BR

Um marco para a Internet no Brasil.
**Obrigado pela confiança e que
venha o hexa!**

Acesse e registre: <https://registro.br/>

.br: a escolha de milhões!
registro.br nic.br cgi.br