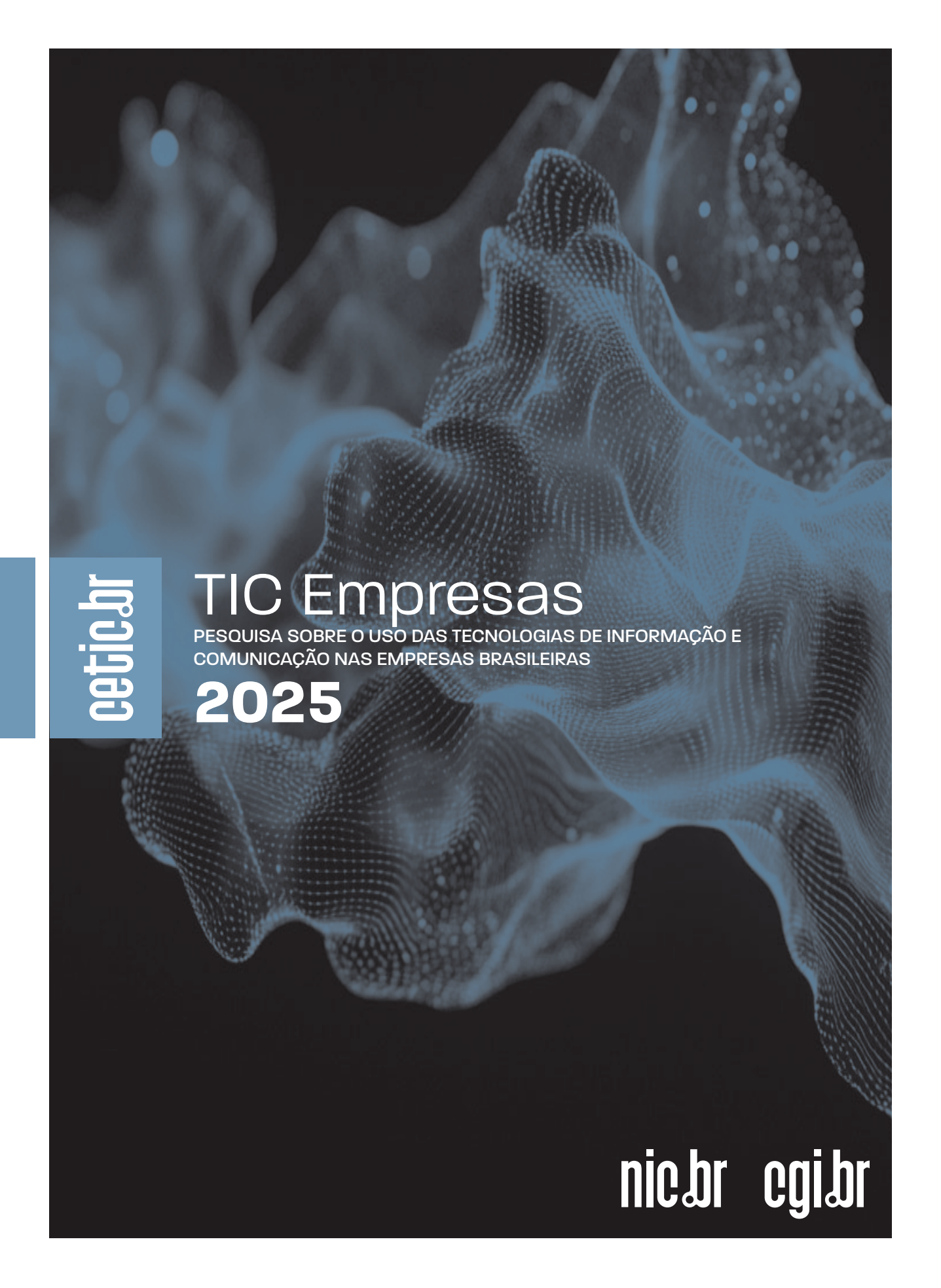




cetic.br

TIC Empresas

PESQUISA SOBRE O USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO NAS EMPRESAS BRASILEIRAS

2025

nic.br cgi.br



Atribuição Não Comercial 4.0 Internacional



Você tem o direito de:



Compartilhar: copiar e redistribuir o material em qualquer suporte ou formato.



Adaptar: remixar, transformar e criar a partir do material.

O licenciante não pode revogar estes direitos desde que você respeite os termos da licença.

De acordo com os seguintes termos:



Atribuição: Você deve atribuir o devido crédito, fornecer um *link* para a licença, e indicar se foram feitas alterações. Você pode fazê-lo de qualquer forma razoável, mas não de uma forma que sugira que o licenciante o apoia ou aprova o seu uso.



Não comercial: Você não pode usar o material para fins comerciais.

Sem restrições adicionais: Você não pode aplicar termos jurídicos ou medidas de caráter tecnológico que restrinjam legalmente outros de fazerem algo que a licença permita.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR

TIC Empresas

PESQUISA SOBRE O USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO NAS EMPRESAS BRASILEIRAS

2025

Comitê Gestor da Internet no Brasil
www.cgi.br

São Paulo
2026

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR – NIC.br

Diretor-Presidente : Demi Getschko

Diretor Administrativo : Ricardo Narchi

Diretor de Serviços e Tecnologia : Frederico Neves

Diretor de Projetos Especiais e de Desenvolvimento : Milton Kaoru Kashiwakura

Diretor de Assessoria às Atividades do CGI.br : Hartmut Richard Glaser

Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação – Cetic.br

Coordenação Executiva e Editorial : Alexandre F. Barbosa

Coordenação Geral de Pesquisas : Fabio Senne

Coordenação de Projetos de Pesquisa : Luciana Portilho e Manuella Maia Ribeiro (Coordenadoras), Ana Laura Martínez, Bernardo Ballardin, Daniela Costa, Fabio Storino, Lúcia de Toledo F. Bueno, Luísa Adib Dino e Luiza Carvalho

Coordenação de Métodos Quantitativos e Estatística : Marcelo Pitta (Coordenador), Camila dos Reis Lima, João Claudio Miranda, Mayra Pizzott Rodrigues dos Santos, Thiago de Oliveira Meireles e Winston Oyadomari

Coordenação de Métodos Qualitativos e Estudos Setoriais : Graziela Castello (Coordenadora), Javiera F. Medina Macaya, Manuela Cortez da Cunha Cruz, Mariana Galhardo Oliveira e Rodrigo Brandão de Andrade e Silva

Coordenação de Gestão de Processos e Qualidade : Nádilla Tsuruda (Coordenadora), Kayky Ferreira, Maísa Marques Cunha e Rodrigo Gabriades Sukarie

Coordenação da pesquisa TIC Empresas : Leonardo Melo Lins

Gestão da pesquisa em campo : Ipsos-Ipec: Guilherme Militão, Monize Arquer, Paulo Henrique Vieira e Rosi Rosendo

Apoio à edição : Comunicação NIC.br: Carolina Carvalho, Kauã Oliveira e Renata Barreto

Preparação de texto e revisão em português : Tecendo Textos

Projeto gráfico : Pilar Velloso

Editoração : Grappa Marketing Editorial (www.grappa.com.br)

Comitê Consultivo do Cetic.br

Carolina Botero Cabrera (Fundación Karisma), Eduardo Parajo (Durand Távola/Abranet), Guilherme Canela (UNESCO), Raúl Echeberría (ALAI) e Sonia Jorge (GDIP).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas empresas brasileiras [livro eletrônico] : TIC Empresas 2025 / [editor] Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. -- São Paulo : Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2026.. PDF

Vários colaboradores

Bibliografia

ISBN 978-65-6165-026-7

1. Empresas - Brasil 2. Internet (Rede de computadores) - Brasil 3. Tecnologia da informação e da comunicação - Brasil - Pesquisa I. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR.

26-376883.0

CDD-004.6072081

Índices para catálogo sistemático:

1. Brasil : Tecnologias da informação e da comunicação : Uso : Pesquisa 004.6072081

2. Pesquisa : Tecnologia da informação e comunicação : Uso : Brasil 004.6072081

Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br

(em julho de 2026)

Coordenadora

Renata Vicentini Mielli

Conselheiros

Alexandre Reis Siqueira Freire

Beatriz Costa Barbosa

Bianca Kremer

Cláudio Furtado

Cristiane Vianna Rauen

Cristiano Reis Lobato Flôres

Débora Peres Menezes

Demi Getschko

Henrique Faulhaber Barbosa

Hermano Barros Tercius

José Roberto de Moraes Rêgo Paiva Fernandes Júnior

Lisandro Zambenedetti Granville

Luanna Sant'Anna Roncaratti

Marcelo Fornazin

Marcos Adolfo Ribeiro Ferrari

Nivaldo Cleto

Pedro Helena Pontual Machado

Percival Henriques de Souza Neto

Rafael de Almeida Evangelista

Rodolfo da Silva Avelino

Secretário executivo

Hartmut Richard Glaser

Agradecimentos

A pesquisa TIC Empresas 2025 contou com o apoio de uma destacada rede de especialistas, sem a qual não seria possível produzir os resultados aqui apresentados. A contribuição se realizou por meio de discussões aprofundadas sobre os indicadores, o desenho metodológico e a definição das diretrizes para a análise de dados.

A manutenção desse espaço de debate tem sido fundamental para identificar novas áreas de investigação, aperfeiçoar os procedimentos metodológicos e viabilizar a produção de dados precisos e confiáveis. Cabe ressaltar, ainda, que a participação voluntária desses e dessas especialistas é motivada pela importância das novas tecnologias para a sociedade brasileira e a relevância dos indicadores produzidos pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) para o desenvolvimento de políticas públicas e de pesquisas acadêmicas.

Na 17ª edição da pesquisa TIC Empresas, o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) agradece aos seguintes especialistas:

Associação Brasileira das Empresas de Software (Abes)

Andriei Gutierrez

Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)

Marconi Edson Ferreira Viana

Escola Nacional de Ciências Estatísticas (Ence)

Pedro Luis do Nascimento Silva

Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp)

Mauricio Benedeti Rosa

Fundação Getúlio Vargas (FGV)

Eduardo Diniz e Fernando de Souza Meirelles

Homo Ludens - Inovação e Conhecimento

Luiz Ojima Sakuda

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Alessandro Pinheiro e Aline Rodrigues

Instituto Brasileiro de Inovação e Regulação

Aplicada (Ibira)

Lucas Morimoto

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)

Tulio Chiarini e Luis Kubota

Linked Data

Kleber Canuto

Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC)

Cristiane Rauen

Ministério do Trabalho e Emprego (MTE)

Paula Montagner

Universidade de São Paulo (USP)

Cesar Alexandre, Carlos Eduardo Torres Freire e

Murilo Marschner

Sumário

7 Agradecimentos

13 Prefácio

17 Apresentação

21 **Resumo Executivo – TIC Empresas 2025**

29 **Relatório Metodológico**

43 **Relatório de Coleta de Dados**

55 **Análise dos Resultados**

Artigos

87 Caminhos para a adoção de IA nas empresas: da experimentação à institucionalização
Natália Marroni Borges

101 As TIC e o desenvolvimento de competências profissionais em empresas contemporâneas
Rodrigo Müller

111 Uso de IA na tomada de decisão em pequenas e médias empresas e a importância da maturidade digital
Simone Regina Didonet

119 Discriminação algorítmica: um retrocesso em preconceitos digitais antigos
Elson Bruno Vieira Soares

130 Lista de Abreviaturas

Lista de gráficos

- 24** Empresas, por faixa de velocidade máxima para *download* e porte (2023–2025)
- 24** Empresas, por canal *online* utilizado para a venda e porte (2023–2025)
- 26** Empresas que utilizaram algum tipo de IA, por porte e setor (2023–2025)
- 27** Empresas que utilizaram algum tipo de IA, por tipo (2023–2025)
- 27** Empresas que utilizaram algum tipo de IA, por forma que adquiriram o *software* ou os sistemas de IA que utilizam e porte (2024–2025)
- 60** Empresas, por posse de fibra ótica e porte (2017–2025)
- 61** Empresas, por faixa de velocidade máxima para *download* e porte (2023–2025)
- 62** Empresas, por posse de *website* e porte (2017–2025)
- 64** Empresas que possuem perfil ou conta próprios em alguma rede social *online*, por tipo de rede social (2021–2025)
- 65** Empresas que possuem perfil ou conta próprios em alguma rede social *online*, por quantidade de redes sociais e porte (2017–2025)
- 67** Empresas, por canal *online* utilizado para a venda e porte (2025)
- 68** Empresas que venderam pela Internet, por forma de pagamento e porte (2025)
- 69** Empresas, por quantidade de canais usados para a venda de produtos e serviços pela Internet (2023–2025)
- 70** Empresas que pagaram por anúncios na Internet, por porte e setor (2023–2025)
- 72** Empresas que pagaram por serviço em nuvem, por tipo (2021–2025)
- 73** Empresas, por uso de CRM e ERP (2019–2025)
- 74** Empresas que utilizaram dispositivos inteligentes ou IoT, por porte e setor (2023–2025)
- 75** Empresas que utilizaram algum tipo de IA, por porte e setor (2023–2025)
- 76** Empresas que utilizaram algum tipo de IA, por tipo (2023–2025)
- 77** Empresas que usaram algum tipo de IA no Brasil em países da União Europeia (2025)
- 78** Empresas que utilizaram algum tipo de IA, por forma que adquiriram o *software* ou os sistemas de IA que utilizam e porte (2024–2025)
- 79** Empresas, por quantidade de tecnologias avançadas utilizadas (2021–2025)
- 102** Vendas pela Internet nas empresas brasileiras (2019–2025)

Lista de tabelas

- 38 Módulos aplicados nas três ondas de coleta de dados
- 46 Alocação da amostra, segundo porte, região e mercado de atuação
- 48 Número de pré-testes realizados, por porte e data
- 53 Ocorrências finais de campo, segundo número de casos registrados
- 53 Taxa de resposta, segundo porte, região e mercado de atuação
- 63 Proporção de URL responsivas no .br vinculadas aos CNPJ das empresas brasileiras, por aderências aos padrões do TOP (2025)
- 73 Empresas, por uso de novas tecnologias (2023–2025)
- 94 Síntese das funcionalidades e entregas por tipo de IA
- 94 Síntese dos requisitos típicos de implementação e escala por tipo de IA
- 105 *Hard e soft skills* demandadas no mercado de trabalho

Lista de figuras

- 35 Plano amostral da pesquisa TIC Empresas
- 50 *Status 1* – Não falou com representantes da empresa
- 51 *Status 2* – Falou com representantes da empresa, mas não concluiu a entrevista
- 51 *Status 3* – Entrevista foi integralmente realizada
- 52 *Status 4* – Impossibilidade definitiva de realizar a entrevista

Prefácio

A Internet é uma rede construída de forma coletiva ao longo de décadas. Consolidou-se como infraestrutura essencial para a sociedade contemporânea, viabilizando atividades econômicas, políticas públicas, serviços fundamentais e diversas formas de interação social. Mais do que ofertar um conjunto de aplicações e serviços visíveis ao usuário final, a Internet se realiza sobre uma arquitetura técnica aberta, neutra, interoperável e distribuída, cuja integridade é *conditio sine qua non* para a inovação, a inclusão e o exercício de direitos no ambiente digital.

Seguindo os princípios norteadores da Internet e em constante interação com o Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), o Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) desempenha seu papel na coordenação e no fortalecimento da Internet no Brasil. Em 2025, 20 anos após sua reconfiguração como pessoa jurídica, o NIC.br reafirmou seu compromisso com a gestão de recursos críticos da rede, a operação de infraestrutura estável e a promoção de um ambiente digital seguro, acessível e de qualidade para os brasileiros. Esse marco institucional ocorreu em um contexto igualmente significativo, com a celebração dos 30 anos do CGI.br — internacionalmente reconhecido como uma exitosa experiência de governança multissetorial da Internet.

Entre as diversas áreas de atuação do NIC.br, voltado à segurança digital há o Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança no Brasil (CERT.br), que tem desempenhado papel central na coordenação de respostas a incidentes, na disseminação de boas práticas e no fortalecimento de capacidades técnicas para a segurança na rede, contribuindo para a resiliência da infraestrutura da Internet no país. Essas ações articulam-se à publicação de extenso material de conscientização e capacitação, sempre reforçando a importância de uma abordagem preventiva e colaborativa para a segurança no ambiente digital¹.

Também integra a agenda do NIC.br a promoção de uma Internet mais acessível e inclusiva. Nessa área atua o Centro de Estudos sobre Tecnologias Web (Ceweb.br), com o desenvolvimento de ações voltadas à acessibilidade digital e à padronização de tecnologias *web*².

¹ Mais informações sobre essas ações podem ser encontradas em <https://internetsegura.br/>

² Entre as iniciativas ligadas a normas técnicas, o Ceweb.br/NIC.br fez parte do comitê que elaborou a Norma ABNT NBR 17225, voltada para os requisitos de acessibilidade em conteúdo e aplicações *web*. Mais informações em <https://ceweb.br/projetos/norma-abnt/>

No campo mais técnico, o Centro de Estudos e Pesquisas em Tecnologia de Redes e Operações (Ceptro.br) atua na busca do aperfeiçoamento contínuo da infraestrutura da Internet no Brasil, por meio de iniciativas de medição da qualidade da conexão, disseminação de boas práticas técnicas relacionadas a protocolos de rede, capacitação de profissionais e serviços essenciais à operação da rede³. Também foi da ação do Ceptro.br|NIC.br que se originou e se opera o Brasil Internet Exchange (IX.br)⁴, que hoje atinge mais de 40 Tbit/s de tráfego agregado nas 38 localidades onde está presente, constituindo-se o maior conjunto de Pontos de Troca de Tráfego de Internet (PTT) do mundo, com cerca de 3.900 Sistemas Autônomos (AS) participantes. Ressalta-se que o ponto de São Paulo ocupa hoje a liderança mundial entre os PTT.

Soma-se aos esforços do NIC.br a criação do Observatório Brasileiro de Inteligência Artificial (OBIA), que disponibiliza dados e indicadores que ampliam a compreensão sobre os impactos e desafios da Inteligência Artificial (IA) no país, subsidiando o debate público e a formulação de políticas voltadas a seu uso responsável⁵.

Ao longo de sua atuação, o NIC.br mantém e apoia ações que visam a promoção da Internet e seu uso seguro, responsável e consciente. Eventos anuais como o Dia da Internet Segura⁶, o Seminário de Proteção à Privacidade e aos Dados Pessoais⁷ e o Simpósio Crianças e Adolescentes na Internet⁸ representam o esforço contínuo em articular debates técnicos, jurídicos e sociais sobre temas centrais da agenda digital. Essas ações ressaltam a importância da proteção de dados pessoais, da integridade da informação e da salvaguarda de direitos no ambiente digital, especialmente no que se refere a crianças e adolescentes.

Nesse contexto, o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) é o departamento do NIC.br responsável pela produção regular de indicadores e análises sobre o acesso, o uso e a apropriação das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no Brasil. O Cetic.br|NIC.br consolidou-se como referência nacional e internacional na produção de dados confiáveis, comparáveis e alinhados a padrões metodológicos reconhecidos internacionalmente, os quais subsidiam, *per se*, a formulação de políticas públicas, a pesquisa acadêmica e o debate multissetorial sobre o desenvolvimento das tecnologias digitais.

Em 2025, o Cetic.br|NIC.br ampliou sua participação em fóruns e agendas internacionais, contribuindo com evidências empíricas e *expertise* metodológica para debates no âmbito das reuniões dos BRICS e do Mercado Comum do Sul (Mercosul)⁹, além de outros espaços multilaterais. Nessas instâncias, temas como conectividade

³ Os principais projetos e iniciativas do Ceptro.br|NIC.br podem ser acessados em <https://ceptro.br/#projetos>

⁴ Mais informações disponíveis em <https://ix.br/>

⁵ Mais informações disponíveis em <https://obia.nic.br/>

⁶ Mais informações disponíveis em <https://www.diadainternetsegura.org.br/>

⁷ Mais informações disponíveis em <https://seminarioprivacidade.cgi.br/>

⁸ Mais informações disponíveis em <https://criancaseadolescentesnainternet.nic.br/>

⁹ As publicações com os BRICS e o Mercosul, entre outras organizações internacionais, podem ser acessadas em <https://cetic.br/pt/publicacoes/indice/outros/>

significativa, adoção de IA e redução das desigualdades no acesso e uso das tecnologias digitais ocuparam lugar central, reforçando a importância de indicadores comparáveis e contextualizados para orientar tanto a cooperação regional como a internacional.

Neste ano, o Cetic.br|NIC.br iniciou novos estudos voltados a temas estratégicos para o desenvolvimento do ecossistema digital brasileiro, como a análise da infraestrutura de *data centers*, hoje fundamentais para o processamento, o armazenamento e o compartilhamento de dados, bem como para a expansão de aplicações baseadas em computação em nuvem e IA. Outro tema estratégico concerne à integridade da informação, central para a análise dos fluxos informacionais e da confiança nas fontes de dados, bem como para o enfrentamento de desafios associados à desinformação no ambiente digital.

Ao abordar de forma ágil temas emergentes e relevantes como qualidade da conectividade, competências digitais, privacidade, uso de IA, infraestrutura crítica e segurança, as pesquisas do Cetic.br|NIC.br colaboram para a compreensão dos múltiplos fatores que propiciam uma conectividade efetivamente significativa. Medir o acesso permanece essencial, mas torna-se cada vez mais necessário compreender suas condições de uso, riscos associados e as capacidades requeridas para que indivíduos e organizações possam se beneficiar plenamente das tecnologias digitais.

Os recursos financeiros gerados pelos registros de domínios .br, gerenciados pelo Registro.br|NIC.br, permitem investimentos contínuos em pesquisa, segurança, capacitação e desenvolvimento tecnológico, sustentando um ciclo virtuoso em prol da Internet no Brasil. Em um cenário de rápidas transformações tecnológicas e de crescente dependência das infraestruturas digitais, o modelo de governança adotado pelo país desde 1995 permanece atual e fundamental, apoiando uma Internet aberta, segura e orientada pelo interesse público.

Esta publicação visa contribuir para a qualificação do debate público e fortalecer a formulação, o acompanhamento e a avaliação de políticas públicas baseadas em evidências. Ao reunir dados confiáveis e análises consistentes, o NIC.br e o CGI.br reafirmam seu compromisso com a governança multissetorial, a promoção de direitos, a redução das desigualdades e a construção de um ambiente digital mais inclusivo, acessível e seguro, capaz de responder aos desafios contemporâneos e de ampliar as oportunidades para a sociedade brasileira.

Boa leitura!

Demi Getschko

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR – NIC.br

Apresentação

A intensificação da transformação digital tem ampliado de forma significativa o papel da Internet como infraestrutura essencial para o exercício de direitos e para o acesso à informação, à educação, à participação social e à produção de conhecimento. A Internet configura-se também como um insumo estratégico para formular, implementar e avaliar políticas públicas voltadas à inovação e ao desenvolvimento econômico e social. Em um contexto de rápidas mudanças tecnológicas, de expansão das plataformas digitais e do uso crescente de sistemas automatizados baseados em dados, ampliam-se os desafios associados à organização do ecossistema digital. Garantir que esse ecossistema reduza desigualdades, proteja direitos e esteja a serviço do interesse público e da soberania nacional é uma tarefa urgente que exige arranjos institucionais participativos, capazes de garantir uma governança democrática.

É nesse cenário que se insere a atuação do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), que, em 2025, celebrou 30 anos de uma trajetória marcada pela defesa de uma Internet aberta, segura e inclusiva. O modelo multissetorial brasileiro de governança da Internet consolidou-se como um espaço legítimo de diálogo e de construção coletiva, reunindo governo, setor privado, organizações da sociedade civil e comunidades técnica e acadêmica na formulação de princípios, recomendações e diretrizes que orientam o desenvolvimento da Internet no país. Essa abordagem torna-se ainda mais relevante diante da crescente complexidade dos desafios associados ao ambiente digital, como proteção de dados pessoais, transparência e responsabilização de plataformas digitais, enfrentamento à desinformação e impactos do uso de sistemas automatizados e Inteligência Artificial (IA) sobre direitos fundamentais.

Ao longo de 2025, o CGI.br teve participação ativa em debates centrais sobre o futuro da governança da Internet no Brasil e no cenário internacional, com destaque para discussões e consultas públicas¹ relacionadas à regulação de plataformas digitais e à proteção de direitos no ambiente *online*. O Comitê contribuiu para a formulação de princípios e recomendações que buscam equilibrar a inovação tecnológica, a garantia da liberdade de expressão e a necessidade de proteção dos usuários, especialmente de grupos em situação de maior vulnerabilidade, como crianças e adolescentes.

¹Um dos resultados desse debate foi a publicação, em 2025, dos *Princípios do CGI.br para Regulação de Plataformas de Redes Sociais*, que pode ser acessado em <https://cgi.br/pagina/principios-cgibr-regulacao-redes-sociais/>

As contribuições do CGI.br para o debate sobre o Estatuto Digital da Criança e do Adolescente (ECA Digital)², promulgado em 2025, partiram do entendimento de que a proteção integral de crianças e adolescentes no ambiente digital deve ser acompanhada de medidas que preservem a arquitetura aberta da Internet e evitem soluções que comprometam direitos fundamentais. As recomendações sobre aferição de idade, responsabilidade de provedores de aplicações e promoção de ambientes digitais mais seguros refletem a busca por soluções proporcionais, baseadas em evidências e compatíveis com os princípios da governança multissetorial da Internet³.

No âmbito dessa atuação, a realização da 15ª edição do Fórum da Internet no Brasil (FIB), em 2025, reforçou o papel do CGI.br como articulador de debates plurais e qualificados sobre o ambiente digital. O FIB reuniu representantes de diferentes setores para discutir temas como regulação de plataformas, integridade da informação, sustentabilidade digital e conectividade significativa. Mais do que um espaço de debate, o evento se consolidou como um ambiente de escuta, construção de consensos e formulação de propostas alinhadas tanto ao contexto nacional quanto às agendas internacionais de governança da Internet.

A atuação do CGI.br é indissociável da produção de dados e evidências empíricas de qualidade que subsidiem o debate público e a tomada de decisão. 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), desempenha papel estratégico ao fornecer dados fundamentais para a formulação, o acompanhamento e a avaliação de políticas públicas relacionadas às tecnologias digitais. Em 2025, ao completar 20 anos de atuação, o Cetic.br|NIC.br reafirmou sua capacidade de responder de modo ágil e qualificado aos debates sobre o ambiente digital, incorporando de maneira sistemática novos temas e indicadores à sua agenda de pesquisa.

Um exemplo dessa capacidade de resposta está na produção de indicadores e análises amplamente utilizados para acompanhar a implementação de políticas públicas e marcos regulatórios, como o ECA Digital e a Lei n. 15.100/2025⁴, que dispõe sobre a utilização de dispositivos pessoais por estudantes nos estabelecimentos de Educação Básica. Pesquisas regulares do Cetic.br|NIC.br, como a TIC Kids Online Brasil e a TIC Educação, produzem dados sobre o uso de tecnologias digitais por crianças e adolescentes, as práticas de mediação familiar e escolar e a exposição a riscos no ambiente *online*. Esses dados contribuem para uma compreensão mais aprofundada dos desafios enfrentados por esses jovens e são fundamentais para avaliar a efetividade das políticas e regulações adotadas, além de orientar eventuais ajustes que assegurem a proteção de direitos sem comprometer o acesso e o uso positivo das tecnologias digitais.

² Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/lei/L15211.htm

³ As recomendações do CGI.br em relação ao ECA Digital podem ser encontradas em https://cgi.br/media/docs/publicacoes/4/pt/20251118175422/CGIbr_Contribuicoes_Consulta_MJ_Afericao_Idade.pdf e https://cgi.br/media/docs/publicacoes/4/pt-br/20251215152052/Contribuicoes_CGIBr_Tomada_Subsidios_ANPD_ECA_Digital.pdf

⁴ Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/lei/L15100.htm

Ao divulgar indicadores e estudos sobre conectividade significativa, competências digitais, uso responsável das tecnologias, integridade da informação e proteção de direitos, entre outros temas, o Cetic.br|NIC.br auxilia na compreensão mais abrangente dos efeitos da transformação digital na sociedade brasileira e no fortalecimento de políticas públicas baseadas em evidências.

No plano internacional, em articulação com o CGI.br e em cooperação com ministérios, o Cetic.br|NIC.br manteve participação ativa em fóruns multilaterais e regionais, como as agendas dos BRICS e do Mercado Comum do Sul (Mercosul), contribuindo para debates sobre governança digital, conectividade, inclusão e sustentabilidade. Essa atuação reforça a importância da colaboração internacional e da produção de indicadores comparáveis para enfrentar desafios comuns, respeitando as especificidades nacionais e regionais. No mesmo sentido, vale ressaltar o compromisso brasileiro com a governança multissetorial, evidenciado pela participação do CGI.br no processo de renovação da WSIS+20.

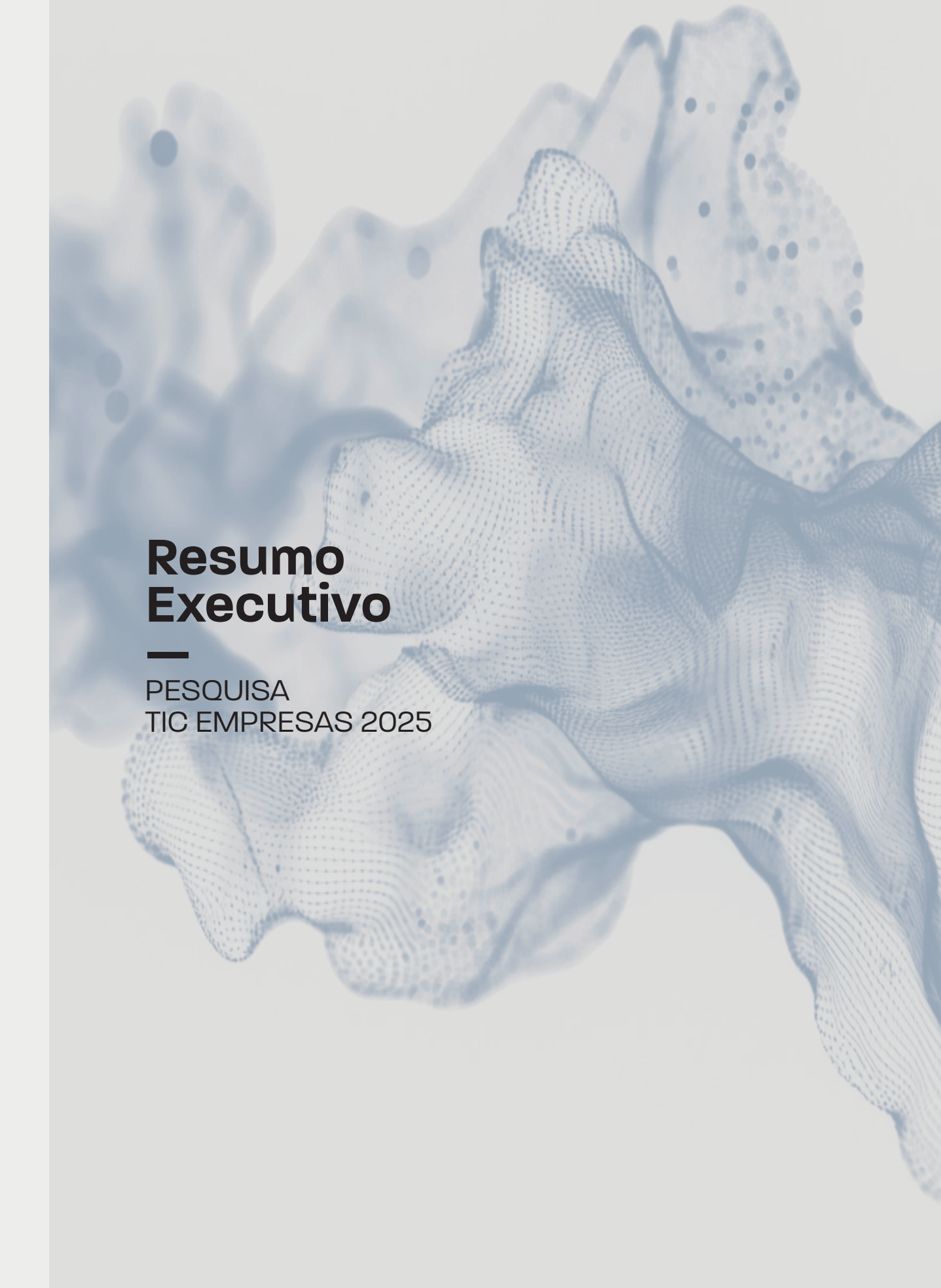
Em 2025, houve ainda o início de um estudo setorial sobre *data centers* no Brasil, conduzido pelo Cetic.br|NIC.br com o apoio de um grupo multissetorial de especialistas e de órgãos governamentais, como o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), o Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC) e o Ministério da Fazenda (MF). O estudo busca suprir lacunas de informação em um contexto no qual essas infraestruturas assumem papel cada vez mais estratégico para a economia digital, as políticas de desenvolvimento, a soberania tecnológica e os desafios ambientais⁵.

Assim, em um cenário global marcado por tensões crescentes, avanços tecnológicos acelerados e disputas em torno de modelos regulatórios, o CGI.br reafirma a centralidade da governança multissetorial como caminho para fortalecer uma Internet segura, aberta e orientada ao interesse público. Esta publicação mostra o esforço em reunir dados públicos, confiáveis e robustos, produzidos no âmbito do Cetic.br|NIC.br, que subsidiam o debate democrático, a formulação de políticas públicas e a construção de um ambiente digital mais justo, inclusivo e orientado ao desenvolvimento humano.

Renata Vicentini Mielli

Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br

⁵ Os primeiros resultados desse estudo podem ser acessados em <https://cetic.br/pt/publicacao/ano-xvii-n-4-data-centers-no-brasil/>



Resumo Executivo



PESQUISA
TIC EMPRESAS 2025

Resumo Executivo

TIC Empresas 2025

Em sua 17ª edição, a TIC Empresas 2025 oferece um panorama sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) entre as empresas brasileiras. A pesquisa foi realizada entre fevereiro de 2025 e janeiro de 2026 e coletou dados entre empresas brasileiras com mais de dez pessoas ocupadas. A recente versão da pesquisa aprofunda a investigação sobre o estado da economia digital no Brasil, explorando aspectos da conectividade das empresas, sua atuação *online* e comércio eletrônico. Além disso, o estudo traz indicadores sobre o uso de tecnologias avançadas, tais como Internet das Coisas (*Internet of Things* [IoT]) e Inteligência Artificial (IA).

Conectividade

Na edição de 2025, as empresas brasileiras mantiveram a fibra ótica como o tipo de conexão mais utilizado, uma tendência observada desde 2019. Em 2025, 93% das empresas estavam conectadas à Internet via fibra ótica, proporção que foi de 92% em 2024, mostrando estabilidade no indicador. Ao observar a distribuição das empresas por faixa de velocidade de *download*, verifica-se que, em 2025, 53% delas possuíam conexões de até 500 Mbps, proporção que era de 71% em 2023. Já as empresas com velocidade de conexão acima de 500 Mbps passaram de 21%, em 2023, para 35%, em 2025, um crescimento observado em todos os portes de empresa. (Gráfico 1).

O TOTAL ESTIMADO DE EMPRESAS QUE UTILIZARAM APLICAÇÕES DE IA NO BRASIL É DE 93.475

Comércio eletrônico

Os meios usados pelas empresas brasileiras para vender pela Internet permanecem seguindo o padrão observado nas edições passadas da pesquisa. A maior parte das empresas declara que

vendeu produtos e serviços pela Internet por meio de mensagens de WhatsApp, Skype ou *chat* do Facebook, enquanto formas de comércio eletrônico mais automatizadas, como Extranet, intercâmbio eletrônico de dados e *site* da empresa, apresentaram proporções menores. Em 2025, a proporção de empresas

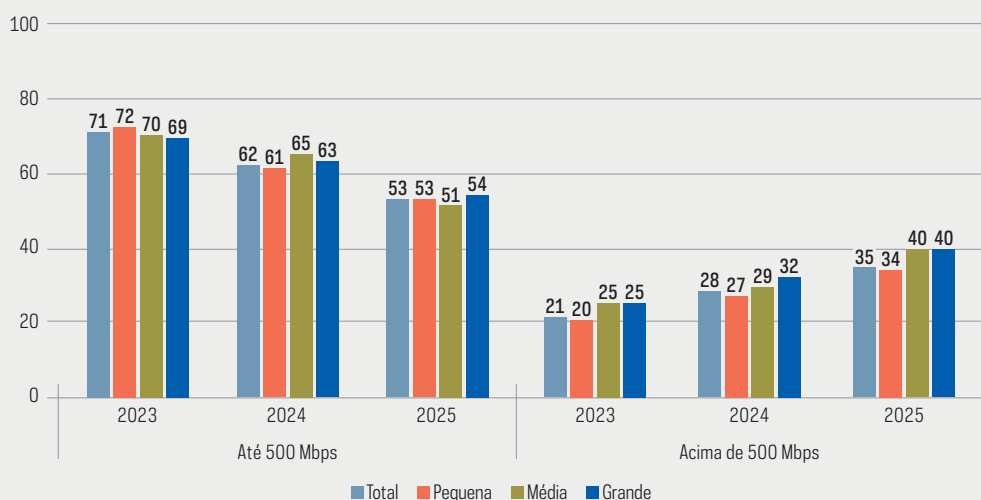
que comercializaram pela Internet voltou ao patamar de 2023, com 68% afirmando vender por algum canal *online*, proporção que foi de 61% em 2024 e 70% em 2023. Das empresas que venderam pela Internet, 79% utilizaram o WhatsApp ou o Telegram. Em contrapartida, os meios desenvolvidos especificamente para realizar vendas *online*, tais como *site*, Extranet e intercâmbio eletrônico de dados, apresentaram menor proporção de uso (Gráfico 2).

Novas tecnologias

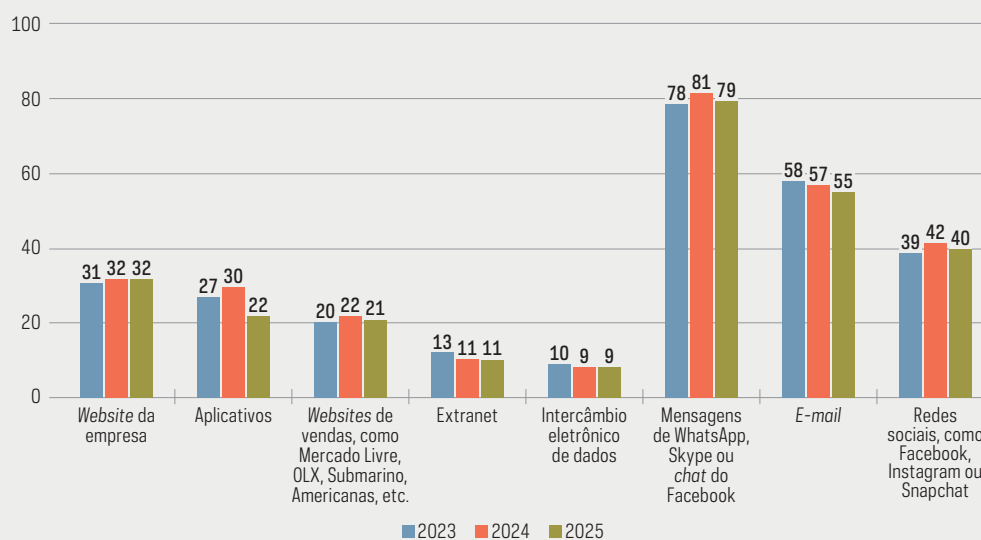
Em 2025, a pesquisa TIC Empresas apontou um aumento no uso de aplicações de IA nas empresas brasileiras: 17% afirmaram utilizá-las, proporção que foi de 13% em 2024. O total estimado de empresas que utilizaram aplicações de IA em 2025 foi de 93.475. Houve crescimento entre as pequenas empresas, que foram de 10% em 2024 para 15% em 2025, e entre as grandes empresas, que atingiram 50% em 2025, ante 38% em 2024 (Gráfico 3).

GRÁFICO 1

Empresas, por faixa de velocidade máxima para *download* e porte (2023–2025)
Total de empresas com acesso à Internet (%)

**GRÁFICO 2**

Empresas, por canal *online* utilizado para a venda (2023–2025)
Total de empresas que venderam pela Internet (%)



Entre os tipos de aplicações de IA usados pelas empresas brasileiras, o mais citado foi a automatização de processos e fluxos de trabalho, que atingiu 68% das empresas que usaram IA, percentual que se manteve estável em relação aos últimos anos. Por outro lado, esta edição da pesquisa mostrou crescimento em dois tipos de IA: mineração de texto e análise da linguagem escrita e geração de linguagem natural (GLN) para linguagem escrita e falada. O primeiro foi utilizado por 38% das empresas que adotaram IA, proporção que foi de 22% em 2024; por sua vez, o segundo tipo passou de 20% em 2024 para 30% em 2025 (Gráfico 4).

A pesquisa TIC Empresas 2025 também coleta indicadores sobre como as empresas brasileiras adquirem ou desenvolvem *software* e sistemas de IA. Em 2025, entre as empresas que utilizaram IA, 80% optaram por adotar soluções prontas para uso, proporção que foi de 76% em 2024, mantendo a estabilidade. Em relação ao desenvolvimento, 54% das empresas contrataram fornecedores externos para modificar ou desenvolver sistemas de IA em 2025, proporção que foi de 56% em 2024. Entre as grandes empresas que usaram IA, 37% afirmaram que os sistemas usados foram desenvolvidos internamente, representando crescimento em relação a 2024. De acordo com os resultados da pesquisa, o padrão observado da presença de IA nas empresas brasileiras evidencia o uso de soluções prontas, com pouco desenvolvimento interno de aplicações (Gráfico 5).

ENTRE AS GRANDES EMPRESAS QUE USARAM IA, 37% AFIRMARAM QUE OS SISTEMAS USADOS FORAM DESENVOLVIDOS INTERNAMENTE, REPRESENTANDO CRESCIMENTO EM RELAÇÃO À 2024

Metodologia da pesquisa e acesso aos dados

A pesquisa TIC Empresas 2025 mapeia a incorporação das TIC, sobretudo das novas tecnologias como a IA, entre as empresas

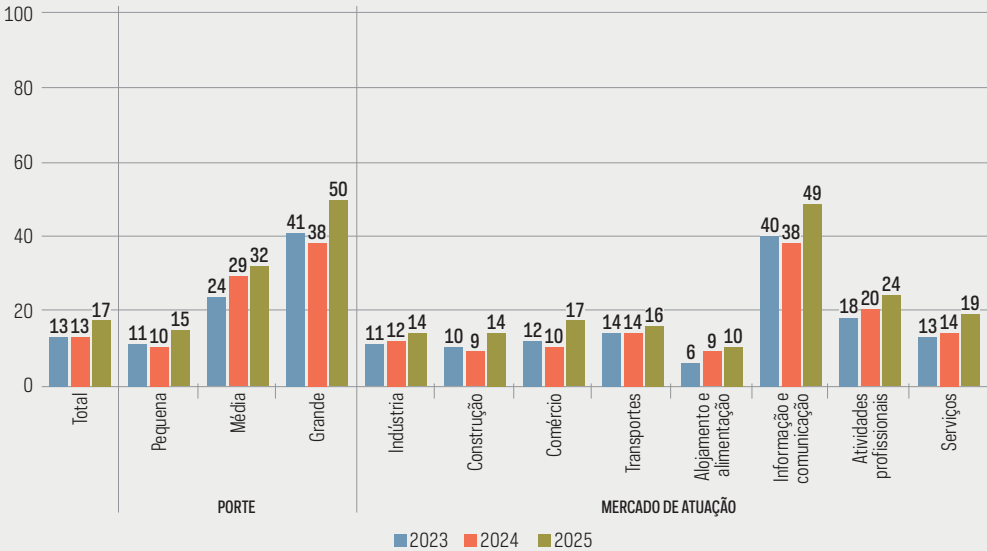
brasileiras com mais de dez pessoas ocupadas. A pesquisa também investiga práticas de comércio eletrônico e de segurança digital, assim como aspectos de conectividade e presença *online*, contemplando as realidades das empresas brasileiras e comparando-as a indicadores internacionais. A coleta de dados da edição de 2025, realizada por telefone, ocorreu entre fevereiro de 2025 e janeiro de 2026. Foram entrevistadas 4.174 empresas, conferindo resultados por

porte, região geográfica e setor de atividade econômica. Os resultados da pesquisa TIC Empresas, incluindo as tabelas de proporções, totais e margens de erro, estão disponíveis no *site* do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br): <https://www.cetic.br>. O “Relatório Metodológico” e o “Relatório de Coleta de Dados” podem ser consultados tanto na publicação impressa da pesquisa como no *site* do Cetic.br|NIC.br.

GRÁFICO 3

Empresas que utilizaram algum tipo de IA, por porte e setor (2023–2025)

Total de empresas (%)



BOX

PRESENCIA ONLINE

As empresas brasileiras, sobretudo as pequenas, seguem uma tendência de focar somente um canal de comunicação digital, geralmente redes sociais, interagindo menos com clientes e usuários por meio de *site*. Em 2025, 53% das empresas brasileiras possuíam um *site*, proporção que era de 54% em 2019, indicando estabilidade nos últimos anos.

As redes sociais são a principal forma de presença *online* entre as empresas brasileiras. Houve crescimento significativo na posse de perfil ou conta própria em redes sociais: o uso de WhatsApp e Telegram passou de 74% em 2024 para 79% em 2025. Por sua vez, entre as grandes empresas, houve crescimento no uso de LinkedIn, passando de 70% das empresas deste porte em 2024, para 78% em 2025.

Estima-se para o Brasil um total de aproximadamente

77.316

empresas que utilizaram dispositivos inteligentes ou de IoT

53%

das empresas brasileiras possuíam uma política de segurança digital, mantendo estabilidade do indicador em relação aos anos anteriores

Entre as empresas que utilizaram dispositivos inteligentes ou de IoT,

90%

afirmaram que o uso estava relacionado à segurança de instalações

20%

das empresas coletaram dados internamente por meio de processos e de equipe, e

16%

coletaram de clientes e usuários

GRÁFICO 4

Empresas que utilizaram algum tipo de IA, por tipo (2023–2025)

Total de empresas que utilizaram IA (%)

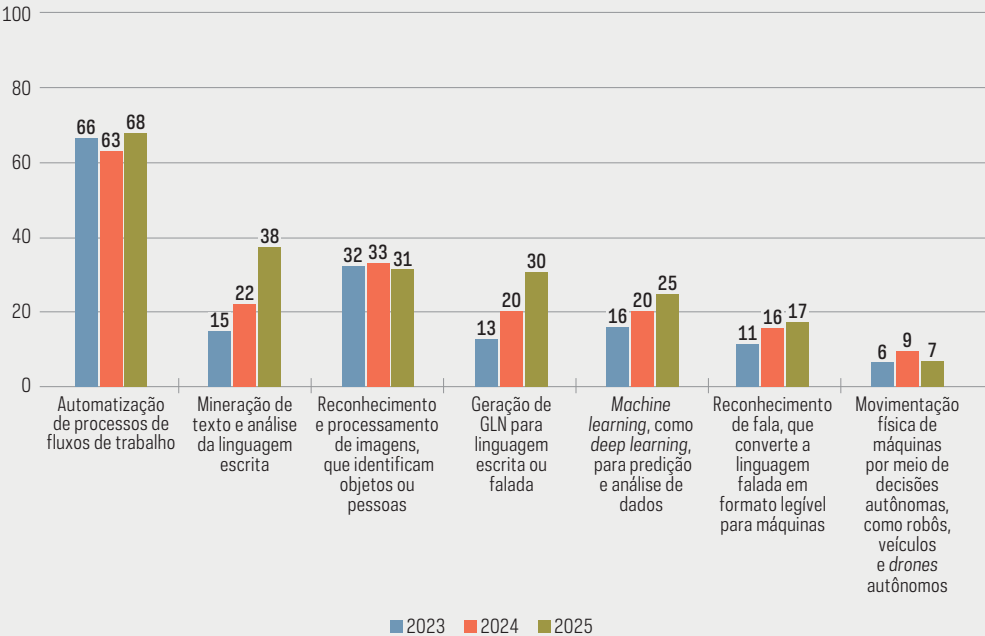
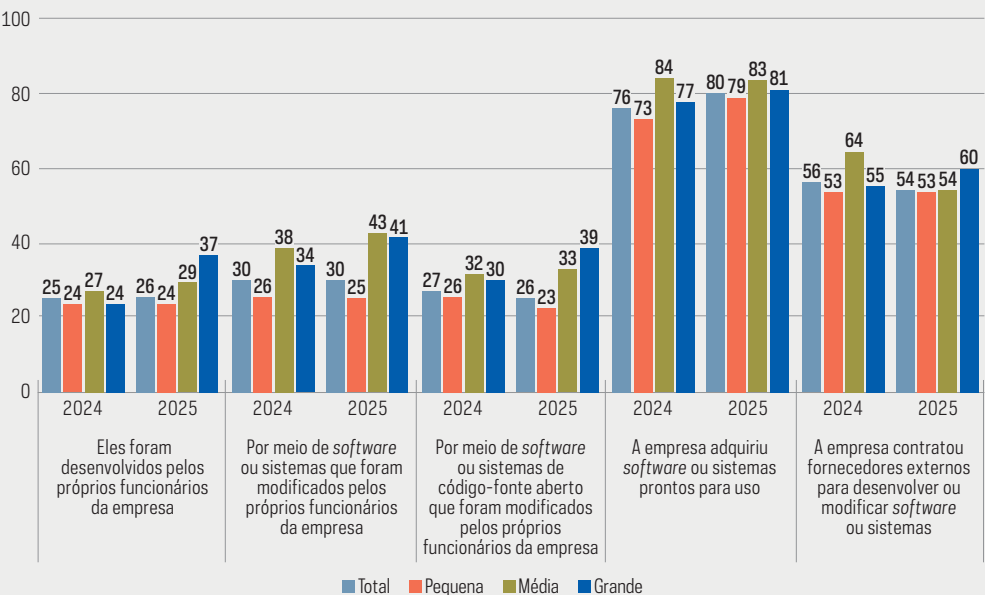


GRÁFICO 5

Empresas que utilizaram algum tipo de IA, por forma que adquiriram o *software* ou os sistemas de IA que utilizam e porte (2024–2025)

Total de empresas que utilizaram IA (%)



Acesse os dados completos da pesquisa!

Além dos resultados apresentados nesta publicação, estão disponíveis no site do Cetic.br|NIC.br as tabelas de indicadores, os questionários, as informações para acessar os microdados e a apresentação dos resultados do evento de lançamento, além de outras publicações sobre o tema da pesquisa. As tabelas de resultados (<https://cetic.br/pt/pesquisa/empresas/indicadores/>), disponíveis para *download* em português, inglês e espanhol, apresentam as estatísticas produzidas, incluindo informações sobre os dados coletados e cruzamentos para variáveis investigadas no estudo. As informações disponíveis nas tabelas seguem o exemplo abaixo:

Código e nome do indicador

População a que se referem os resultados

B3 - EMPRESAS COM ACESSO À INTERNET, POR TIPO DE CONEXÃO

Total de empresas com acesso à Internet

PERCENTUAL (%)		ACESSO DISCADO/ CONEXÃO DISCADA VIA TELEFONE	CONEXÃO VIA LINHA TELEFÔNICA (DSL)	CONEXÃO VIA FIBRA ÓTICA	CONEXÃO VIA CABO	CONEXÃO VIA RÁDIO
TOTAL		10	37	93	52	6
PORTE	De 10 a 49 pessoas ocupadas	10	38	92	52	5
	De 50 a 249 pessoas ocupadas	8	32	96	55	10
	De 250 pessoas ocupadas ou mais	7	27	97	52	23
REGIÃO	Norte	11	29	95	52	7
	Nordeste	11	34	94	51	7
	Sudeste	9	38	92	53	6
	Sul	11	36	94	52	5
	Centro-Oeste	12	41	91	49	5
MERCADOS DE ATUAÇÃO	Indústria de transformação	9	34	94	49	7
	Construção	11	30	92	55	5
	Transporte, armazenagem e correio	10	32	92	48	9

Recortes de tabulação dos resultados: total (conjunto da população) e características de análise (região, faixa etária etc.), diferentes em cada pesquisa

Respostas do indicador

Resultados: podem ser em % ou totais

Fonte: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. (2026). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas empresas brasileiras: TIC Empresas 2025 [Tabelas].

Como referenciar as tabelas de indicadores



Esta publicação está disponível também em inglês no *website* do Cetic.br|NIC.br.



Relatório Metodológico

PESQUISA
TIC EMPRESAS 2025

Relatório Metodológico

TIC Empresas 2025

O Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), por meio 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), apresenta a metodologia da Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas empresas brasileiras — TIC Empresas. A pesquisa é realizada em todo o território nacional e aborda os seguintes temas:

- **Módulo A:** Informações gerais sobre os sistemas de tecnologias de informação e comunicação (TIC);
- **Módulo B:** Uso da Internet;
- **Módulo D:** Segurança;
- **Módulo E:** Comércio eletrônico;
- **Módulo F:** Habilidades no uso das TIC;
- **Módulo G:** *Software*;
- **Módulo H:** Novas tecnologias;
- **Módulo X:** Privacidade e proteção de dados pessoais.

Objetivos da pesquisa

A pesquisa TIC Empresas tem como objetivo principal medir a posse e o uso das TIC entre as empresas brasileiras com dez ou mais pessoas ocupadas.

Conceitos e definições

A pesquisa TIC Empresas é desenvolvida com a preocupação de manter a comparabilidade internacional. Para isso, são usados padrões metodológicos propostos no manual da ONU Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD, 2020), elaborado pela

parceria entre a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o Instituto de Estatísticas da Comissão Europeia (Eurostat) e o Partnership on Measuring ICT for Development — este último, uma coalizão formada por diversas organizações internacionais, busca a harmonização de indicadores-chave em pesquisas sobre TIC.

MERCADO DE ATUAÇÃO

Para a definição do público-alvo da pesquisa, é utilizada a Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE 2.0) e a Tabela de Natureza Jurídica 2009.1, da Comissão Nacional de Classificação (Concla).

A Tabela de Natureza Jurídica identifica a constituição jurídico-institucional das entidades públicas e privadas no país segundo cinco grandes categorias: administração pública; entidades empresariais; entidades sem fins lucrativos; pessoas físicas e organizações internacionais; e outras instituições extraterritoriais.

A CNAE pode ser definida como uma estrutura-base sobre a qual as pessoas jurídicas no Brasil estão categorizadas de acordo com suas atividades econômicas, oficialmente adotada pelo Sistema Estatístico Nacional e pelos órgãos federais gestores de registros administrativos. A CNAE 2.0 é derivada da *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities* (ISIC 4), cujo gestor é a Divisão de Estatísticas das Nações Unidas (UNSD).

A CNAE 2.0 não distingue os tipos de propriedade, natureza jurídica, tamanho do negócio, modo de operação e a legalidade da atividade. Sua estrutura hierárquica tem cinco níveis de detalhamento: seções, divisões, grupos, classes e subclasses. Para a TIC Empresas, utiliza-se o nível seção para classificação das empresas em seus mercados de atuação. As seções “Atividades imobiliárias” (Seção L), “Atividades profissionais, científicas e técnicas” (Seção M) e “Atividades administrativas e serviços complementares” (Seção N) foram agrupadas em uma só categoria (L+M+N). Já as seções “Artes, cultura, esporte e recreação” (Seção R) e “Outras atividades de serviços” (Seção S) foram agrupadas em uma categoria (R+S).

PORTE

A pesquisa TIC Empresas considera pequenas, médias e grandes empresas aquelas com, respectivamente, 10 a 49 pessoas ocupadas, 50 a 249, e 250 pessoas ocupadas ou mais. As microempresas, aquelas com 1 a 9 pessoas ocupadas, não entram no escopo da pesquisa.

PESSOAS OCUPADAS

Pessoas ocupadas são aquelas com ou sem vínculo empregatício, remuneradas diretamente pela empresa. O número de pessoas ocupadas considera os assalariados, autônomos remunerados diretamente pela empresa, empregadores e sócios, pessoas da família e trabalhadores temporários. Não são considerados terceirizados e consultores.

População-alvo

O universo abordado na pesquisa compreende todas as empresas brasileiras ativas com dez ou mais pessoas ocupadas cadastradas no Cadastro Central de Empresas (Cempre) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), pertencentes aos setores da CNAE 2.0 de interesse da pesquisa TIC Empresas e à Natureza Jurídica 2 — entidades empresariais, exceto as empresas públicas (Natureza Jurídica 201-1), de maneira a preservar a comparabilidade internacional. As empresas investigadas correspondem às seções:

- C – Indústria de transformação;
- F – Construção;
- G – Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas;
- H – Transporte, armazenagem e correio;
- I – Alojamento e alimentação;
- J – Informação e comunicação;
- L – Atividades imobiliárias;
- M – Atividades profissionais, científicas e técnicas;
- N – Atividades administrativas e serviços complementares;
- R – Artes, cultura, esporte e recreação;
- S – Outras atividades de serviços.

Unidade de análise e referência

A unidade de investigação é a empresa que, segundo o IBGE, é definida como a pessoa jurídica caracterizada por uma firma ou razão social que engloba o conjunto de atividades econômicas exercidas em uma ou mais unidades locais (o espaço físico, geralmente uma área contínua, onde uma ou mais atividades econômicas são desenvolvidas, correspondendo a um endereço de atuação da empresa).

Como o Cempre é composto por estabelecimentos e unidades locais, é necessário adequar a base de dados, de modo a obter um universo composto por empresas. Isso é obtido depois de adotados os seguintes procedimentos:

- As empresas são ordenadas por meio do número do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ).
- As unidades locais são agrupadas pelos oito primeiros dígitos do CNPJ, que são os que identificam a empresa. Nesse processo, são mantidas as informações de seção CNAE e de região do primeiro registro. Além disso, soma-se o número de pessoas ocupadas de todas as unidades locais.

- São excluídas as empresas com menos de dez pessoas ocupadas no campo criado na etapa anterior.
- São excluídas as empresas que pertencem às seções A, B, D, E, K, O, P, Q, T e U, pois não pertencem à população-alvo da pesquisa.
- São excluídas as empresas que não pertencem à Natureza Jurídica 2, que engloba as entidades empresariais. Também são excluídas as empresas públicas que pertencem à Natureza Jurídica 201-1.

Domínios de interesse para análise e divulgação

Para as unidades de análise e referência, os resultados são divulgados para domínios definidos com base nas variáveis e níveis descritos a seguir:

- **região:** corresponde à divisão regional do Brasil, segundo critérios do IBGE, nas macrorregiões Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sudeste e Sul;
- **porte:** corresponde à divisão por pequenas, médias e grandes empresas segundo o número de pessoas ocupadas, respectivamente, de 10 a 49 pessoas ocupadas, de 50 a 249, e 250 pessoas ocupadas ou mais. Destaca-se que, desde a edição 2017, a informação divulgada tem como base aquela disponível no cadastro e não a declarada pelo respondente no momento da entrevista, como acontecia até a edição de 2015;
- **mercados de atuação — CNAE 2.0:** corresponde à classificação das empresas nas seções mostradas como: C, F, G, H, I, J, L+M+N, R+S.

Instrumento de coleta

INFORMAÇÕES SOBRE O INSTRUMENTO DE COLETA

Para coleta das informações de interesse na pesquisa foi construído um questionário estruturado, com perguntas fechadas e abertas (quando fosse o caso). Para mais informações a respeito do questionário, ver item “Instrumento de coleta” no “Relatório de Coleta de Dados”.

Plano amostral

O plano amostral é estratificado e as empresas são selecionadas aleatoriamente dentro de cada estrato.

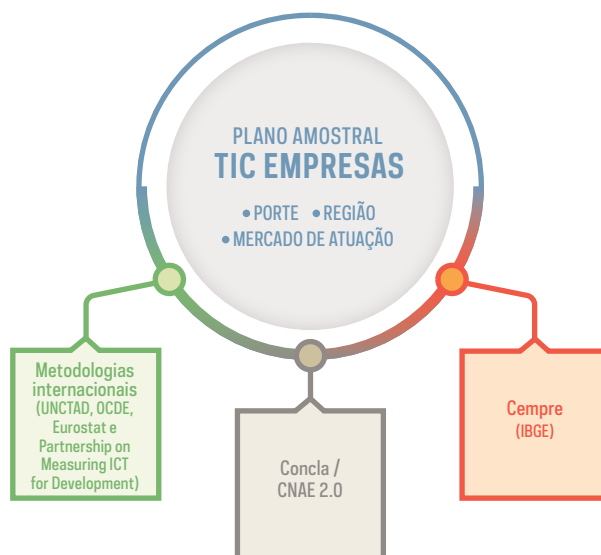
CADASTRO E FONTES DE INFORMAÇÃO

O Cempre do IBGE fornece a consolidação e a atualização das informações de empresas e outras organizações formais, inscritas no CNPJ da Receita Federal, e suas respectivas unidades locais que responderam às pesquisas econômicas do IBGE e/ou declararam a Relação Anual de Informações Sociais (Rais) ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). O IBGE disponibiliza anualmente um panorama geral das organizações formais ativas no país, com destaque para informações sobre natureza jurídica, pessoas ocupadas e atividades econômicas.

Com o objetivo de produzir um retrato do uso das TIC nas empresas brasileiras, considerando-se as diferenças entre os mercados de atuação, portes (número de pessoas ocupadas) e regiões brasileiras, a pesquisa TIC Empresas utiliza informações oriundas do Cempre, que serve como cadastro-base para o desenho da amostra e para a seleção das empresas a serem contatadas. A escolha das seções da CNAE, assim como a da estrutura de porte das empresas, segue as recomendações propostas no manual estatístico da UNCTAD (2020).

FIGURA 1

Plano amostral da pesquisa TIC Empresas



CRITÉRIOS PARA DESENHO DA AMOSTRA

A amostra da pesquisa é desenhada utilizando-se a técnica de amostragem estratificada, que visa melhorar a precisão das estimativas e garantir a inclusão de subpopulações de interesse. A estratificação ocorre em duas etapas.

A primeira delas compreende a definição de estratos naturais com base no cruzamento das variáveis: região geográfica (Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sudeste e Sul) e mercado de atuação CNAE 2.0 (C, F, G, H, I, J, L+M+N, R+S), conforme descrito na seção “Domínios de interesse para análise e divulgação”. Assim, são formados 40 estratos naturais não nulos. Por meio de cada estrato natural, são definidos os estratos finais, que consideram a divisão dos estratos naturais por porte da empresa. As faixas de porte consideradas são: 10 a 19 pessoas ocupadas; 20 a 49 pessoas ocupadas; 50 a 249 pessoas ocupadas; e 250 pessoas ocupadas ou mais.

Não havendo empresas no universo em algum estrato, esse estrato é agrupado com uma faixa de porte anterior, mantendo as informações de região e mercado de atuação.

Definidas as variáveis de estratificação, os estratos possibilitam que todas as regiões, mercados de atuação e portes estejam representados na amostra, além de permitir análises para os domínios definidos por essas três variáveis individualmente. Contudo, não é possível tirar conclusões para categorias resultantes do cruzamento entre pares de variáveis.

DIMENSIONAMENTO DA AMOSTRA

O tamanho da amostra planejada da pesquisa TIC Empresas é de aproximadamente 4.500 empresas.

ALOCÇÃO DA AMOSTRA

A amostra de empresas é obtida por amostragem aleatória simples sem reposição em cada estrato final. Dessa forma, as probabilidades de seleção são iguais dentro de cada estrato final.

A alocação da amostra de empresas considera as distribuições marginais das variáveis “mercado de atuação”, “região” e “porte”. Além da informação dos quantitativos por recorte da estratificação, a taxa de resposta por estrato em pesquisas anteriores é considerada para a distribuição da amostra final. A alocação final é desproporcional, uma vez que a distribuição por regiões, mercados de atuação e porte não é proporcional no universo da pesquisa. O tamanho final da amostra foi distribuído pelos estratos predefinidos e é apresentada no “Relatório de Coleta de Dados”.

SELEÇÃO DA AMOSTRA

Dentro de cada estrato, as empresas são selecionadas por amostragem aleatória simples, conforme a Fórmula 1.

FÓRMULA 1

$$n_h = n \times \frac{N_h}{N}$$

N é o tamanho total da população

N_h é o tamanho total da população do estrato h

n é o tamanho da amostra

n_h é o tamanho da amostra dentro de cada estrato h

Logo, as probabilidades de inclusão (π) das unidades de amostragem i para cada estrato h são dadas pela Fórmula 2.

FÓRMULA 2

$$\pi_{ih} = \frac{n_h}{N_h}$$

Considera-se a taxa de resposta das empresas da edição anterior da pesquisa e, com isso, é selecionada aleatoriamente em cada estrato uma amostra reserva com o intuito de aproximar a amostra final do número inicialmente previsto de empresas. O uso da amostra reserva depende dos controles realizados para obtenção de entrevistas.¹

Coleta de dados em campo

MÉTODO DE COLETA

As empresas são contatadas por meio da técnica de entrevista telefônica assistida por computador (do inglês, *computer-assisted telephone interviewing* [CATI]). A coleta é realizada em três períodos diferentes do ano de referência da pesquisa, ocorrendo a cada quadrimestre (ondas de coleta). As amostras das empresas a serem coletadas em cada onda são selecionadas de forma aleatória nos estratos, de forma que um terço da amostra possa ser contatado. A realização da pesquisa em três ondas permite a investigação de um conjunto maior de temas, sem aumentar o tamanho do questionário e o tempo de coleta. Essa estratégia foi estabelecida com o objetivo de permitir coletar mais indicadores sem impor uma carga muito elevada aos respondentes durante a aplicação do questionário. Assim, parte dos indicadores não são coletados em todas as ondas, possuindo uma amostra menor que os indicadores coletados em todas as ondas, acarretando em margens de erro maiores para esses indicadores.

A divisão de temas e ondas é apresentada na tabela a seguir.

¹ Conforme disposto no item "Procedimentos e controle de campo" do "Relatório de Coleta de Dados" da pesquisa.

TABELA 1

—
Módulos aplicados nas três ondas de coleta de dados

Módulo	Ondas em que são aplicados		
	Onda 1	Onda 2	Onda 3
A - Informações gerais sobre os sistemas de TIC	Aplicado	Aplicado	Aplicado
B - Uso da Internet	Aplicado	Aplicado	Aplicado
D - Segurança	Não aplicado	Aplicado	Aplicado
E - Comércio eletrônico	Aplicado	Aplicado	Não aplicado
F - Habilidades no uso das TIC	Aplicado	Não aplicado	Aplicado
G - <i>Software</i>	Aplicado	Aplicado	Aplicado
H - Novas tecnologias	Aplicado	Aplicado	Aplicado
X - Privacidade e proteção de dados pessoais	Não aplicado	Aplicado	Aplicado
Informações de antecedentes	Aplicado	Aplicado	Aplicado

Em todas as empresas pesquisadas, busca-se entrevistar o responsável pela área de informática, tecnologia da informação (TI), gerenciamento da rede de computadores ou área equivalente, o que corresponde a cargos como:

- diretor da divisão de informática e tecnologia;
- gerente de negócios (vice-presidente sênior, vice-presidente de linha de negócios, diretor);
- gerente ou comprador do departamento de tecnologia;
- influenciador tecnológico (funcionário do departamento comercial ou de operações de TI com influência sobre as decisões a respeito de questões tecnológicas);
- coordenador de projetos e sistemas;
- diretor de outros departamentos ou divisões (excluindo informática);
- gerente de desenvolvimento de sistemas;
- gerente de informática;
- gerente de projetos;
- dono da empresa ou sócio.

Nas empresas que declaram no momento da entrevista ter 250 pessoas ocupadas ou mais, a estratégia é entrevistar um segundo profissional, preferencialmente o gestor da área contábil ou financeira. Caso não seja encontrado, busca-se o responsável pela área administrativa, jurídica ou de relações com instituições governamentais, a quem cabe exclusivamente as respostas sobre comércio eletrônico e atividades realizadas na Internet.

Processamento dos dados

PROCEDIMENTOS DE PONDERAÇÃO

As três ondas da pesquisa são agrupadas em quatro arquivos de bases de dados:

- base com indicadores comuns às três ondas de coleta da pesquisa;
- base com indicadores comuns às ondas 1 e 2 de coleta da pesquisa;
- base com indicadores comuns às ondas 1 e 3 de coleta da pesquisa; e
- base com indicadores comuns às ondas 2 e 3 de coleta da pesquisa.

Para cada uma dessas bases é construído um peso em três etapas:

ETAPA 1

A cada empresa da amostra foi associado um peso amostral básico, obtido pela razão entre a quantidade de empresas existentes no estrato e o tamanho da amostra no estrato final correspondente, conforme a Fórmula 3.

FÓRMULA 3

$$w_{ih} = \frac{1}{\pi_{ih}} = \frac{N_h}{n_h}$$

w_{ih} é o peso básico, inverso da probabilidade de seleção, associado a cada empresa respondente i no estrato h

n_h é o tamanho da amostra de empresas no estrato h

N_h é o total de empresas no estrato h

ETAPA 2

Para corrigir os casos nos quais não se obtêm a resposta de todos os selecionados, é realizada uma correção de não resposta dentro de cada estrato. Nos estratos em que não havia respondentes, eles eram agrupados com os estratos imediatamente superiores na hierarquia: região – mercado de atuação – porte. A correção de não resposta é dada pela Fórmula 4.

FÓRMULA 4

$$w_{ih}^* = w_{ih} \times \frac{N_H}{\sum_i w_{ih}}$$

w_{ih}^* é o peso com correção de não resposta da empresa i no estrato h

ETAPA 3

Uma vez que as empresas nas quatro bases possuem pesos básicos corrigidos para não resposta, é realizada a calibração dos respondentes da pesquisa segundo os totais marginais conhecidos do universo da pesquisa para as variáveis de estratificação (região, mercado de atuação e porte).

Erros amostrais

As medidas ou estimativas dos erros amostrais dos indicadores da TIC Empresas levam em consideração em seus cálculos o plano amostral por estratos empregado na pesquisa.

Assim, a divulgação dos erros amostrais, expressos pela margem de erro, é feita com base nas variâncias estimadas. As margens de erro são calculadas para um nível de confiança de 95%. Isso indica que os resultados, baseados nessa amostra, são considerados precisos, dentro do intervalo definido pelas margens de erro. Se a pesquisa for repetida várias vezes, em 95% delas o intervalo poderá conter o verdadeiro valor populacional. Outras medidas derivadas dessa estimativa de variabilidade são comumente apresentadas, tais como erro padrão, coeficiente de variação ou intervalo de confiança.

O cálculo da margem de erro considera o produto do erro padrão (raiz quadrada da variância) pelo valor 1,96 (valor da distribuição amostral que corresponde ao nível de significância escolhido de 95%). Esses cálculos são feitos para cada variável de cada uma das tabelas, o que significa que todas as tabelas de indicadores possuem margens de erro relacionadas às suas estimativas apresentadas em cada célula.

Disseminação dos dados

Os resultados desta pesquisa são divulgados de acordo com as seguintes variáveis de cruzamento: porte da empresa, mercado de atuação e região geográfica.

Arredondamentos fazem com que, em alguns resultados, a soma das categorias parciais difira de 100% em questões de resposta única. O somatório de frequências em questões de respostas múltiplas usualmente é diferente de 100%. Vale ressaltar que, nas tabelas de resultados, o hífen (-) é utilizado para representar a não resposta ao item. Por outro lado, como os resultados são apresentados sem casa decimal, as células com valor zero significam que houve resposta ao item, mas ele é explicitamente maior do que zero e menor do que um.

Os resultados desta pesquisa são publicados em formato *online* e disponibilizados no *website* (<https://www.cetic.br>) e no portal de visualização de dados do Cetic.br|NIC.br (<https://data.cetic.br>). As tabelas de proporções, totais e margens de erros calculados para cada indicador estão disponíveis para *download* em português, inglês e espanhol. Mais informações sobre a documentação, os metadados e as bases de microdados da pesquisa estão disponíveis na página de microdados do Cetic.br|NIC.br (<https://cetic.br/microdados/>).

Referências

ONU Comércio e Desenvolvimento. (2020). *Manual for the production of statistics on the digital economy 2020*. <https://unctad.org/publication/manual-production-statistics-digital-economy-2020>



Relatório de Coleta de Dados



PESQUISA
TIC EMPRESAS 2025

Relatório de Coleta de Dados

TIC Empresas 2025

O Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), por meio 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), apresenta o “Relatório de Coleta de Dados” da pesquisa TIC Empresas 2025. O objetivo do relatório é informar características específicas desta edição da pesquisa, contemplando eventuais alterações realizadas nos instrumentos de coleta, a alocação da amostra implementada no ano e as taxas de resposta verificadas.

A apresentação completa da metodologia da pesquisa, contendo os objetivos, os principais conceitos e as características do plano amostral empregado, está descrita no “Relatório Metodológico”.

Alocação da amostra

Ao todo, na pesquisa TIC Empresas 2025 foram abordadas 49.331 empresas e foram realizadas 4.174 entrevistas. A implantação da coleta em ondas permitiu uma busca ativa de contatos e alcançou plenamente os objetivos de coleta, visto que a amostra esperada, considerando pesquisas anteriores, era de aproximadamente 4.500 empresas. A alocação da amostra planejada por variável de estratificação está disposta na Tabela 1.

TABELA 1

—
Alocação da amostra, segundo porte, região e mercado de atuação

		Amostra planejada
Total		4 492
Porte	De 10 a 19 pessoas ocupadas	1 746
	De 20 a 49 pessoas ocupadas	1 373
	De 50 a 249 pessoas ocupadas	569
	De 250 pessoas ocupadas ou mais	804
Região	Norte	466
	Nordeste	671
	Sudeste	1 866
	Sul	880
	Centro-Oeste	609
Mercado de atuação (CNAE 2.0)	Indústria de transformação	862
	Construção	564
	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	952
	Transporte, armazenagem e correio	485
	Alojamento e alimentação	410
	Informação e comunicação	406
	Atividades imobiliárias; atividades profissionais, científicas e técnicas; atividades administrativas e serviços complementares	466
	Artes, cultura, esporte e recreação; outras atividades de serviços	347

Instrumento de coleta

INFORMAÇÕES SOBRE O INSTRUMENTO DE COLETA

As primeiras questões do instrumento de coleta de dados buscam detalhes do perfil da empresa. O módulo A levanta as informações gerais sobre os sistemas de tecnologia de informação e comunicação (TIC).

O módulo B da pesquisa aborda o uso da Internet por meio de perguntas sobre os tipos de tecnologia de acesso e a velocidade de conexão contratada, a presença *online*, entre outras. Indicadores sobre redes sociais (presença de perfis mantidos pelas empresas) também foram coletados nesse módulo.

O módulo D trata do tema da gestão do risco de segurança digital nas empresas, envolvendo questões sobre as práticas realizadas por elas para mitigar as chances de serem vítimas de ataques virtuais. As perguntas desse módulo foram elaboradas com ajuda da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e compõem um projeto mais amplo sobre a gestão de risco em empresas.

O comércio eletrônico é abordado no módulo E, que investiga informações sobre compra e venda de produtos ou serviços pela Internet. Aplicado nas ondas 1 e 2, esse módulo é direcionado ao representante da área financeira, contábil ou administrativa, no caso de empresas com mais de 250 pessoas ocupadas, com o objetivo de obter maior precisão nos resultados.

O módulo F, aplicado nas ondas 1 e 3, levanta informações a respeito da necessidade e das dificuldades na contratação de especialistas em tecnologia da informação (TI), além da existência de alguns serviços que são executados por fornecedores externos.

O módulo G, de *software*, foi aprimorado com a colaboração da Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (Softex). Investiga-se o uso de pacotes ERP (*Enterprise Resource Planning*) e CRM (*Customer Relationship Management*).

O módulo H é pautado por perguntas elaboradas para a pesquisa do Instituto de Estatísticas da Comissão Europeia (Eurostat) sobre o uso de tecnologias digitais nas empresas, especificamente robótica, análise de *Big Data*, impressão 3D, Internet das Coisas (IoT) e Inteligência Artificial (IA). Na presente versão da pesquisa, foram incluídas perguntas que visam a entender as parcerias que as empresas estabelecem para a implementação das soluções de IA, bem como as capacitações e recursos disponíveis internamente para um uso estratégico de dados.

Aplicado nas ondas 2 e 3, o módulo X, de privacidade e proteção de dados, investiga como as empresas estão tratando os dados pessoais em suas rotinas, buscando averiguar as ações colocadas em prática para assegurar a segurança das informações, bem como ações para adequação à Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

PRÉ-TESTES

Os pré-testes da TIC Empresas 2025 foram realizados em três momentos distintos, no intuito de avaliar o fluxo do questionário de cada onda. Foram realizadas 23 entrevistas por telefone com empresas pequenas, médias e grandes, localizadas nas cinco regiões do país, em três momentos diferentes. As entrevistas foram distribuídas conforme indicado na Tabela 2.

TABELA 2

Número de pré-testes realizados, por porte e data

	Onda 1	Onda 2	Onda 3
	12-17 de fevereiro de 2025	20 de maio-02 de junho de 2025	03-10 de setembro de 2025
Pequena (10 a 49 pessoas ocupadas)	2	1	2
Média (50 a 249 pessoas ocupadas)	4	4	3
Grande (250 pessoas ocupadas ou mais)	3	2	2
Total	9	7	7

Os pré-testes tiveram como principais objetivos avaliar o tempo médio do questionário e a adequação do fluxo de perguntas, bem como levantar eventuais dúvidas dos entrevistados acerca do entendimento das questões.

ALTERAÇÕES NO INSTRUMENTO DE COLETA

Tendo em vista manter a comparabilidade com os indicadores inseridos no módulo de novas tecnologias em 2024, optou-se por não alterar o instrumento de coleta na presente edição da pesquisa. A única diferença em relação ao questionário anterior diz respeito à inserção do módulo X, de privacidade e proteção de dados pessoais, aplicado pela última vez na versão de 2023.

TREINAMENTO DE CAMPO

As entrevistas foram realizadas por uma equipe de profissionais treinados e supervisionados. Esses entrevistadores passaram por treinamento básico de pesquisa, de aprimoramento, de reciclagem, treinamento organizacional e treinamento contínuo. Além disso, houve uma preparação específica para a pesquisa TIC Empresas 2025, que abarcou a abordagem ao público respondente, o instrumento de coleta, os procedimentos e as ocorrências de campo.

A equipe do projeto também teve acesso ao manual de instruções da pesquisa, que continha a descrição de todos os procedimentos necessários para a realização da coleta de dados e o detalhamento dos objetivos e da metodologia da pesquisa, para garantir a padronização e a qualidade do trabalho. Ao todo, trabalharam na coleta de dados 42 entrevistadores e dois supervisores.

Coleta de dados em campo

MÉTODO DE COLETA

As empresas foram contatadas por meio da técnica de entrevista telefônica assistida por computador (do inglês, *computer-assisted telephone interviewing* [CATI]). As entrevistas para aplicação do questionário tiveram duração aproximada de 25 minutos.

Em todas as empresas pesquisadas, buscou-se entrevistar o responsável pela área de informática, TI, gerenciamento da rede de computadores ou área equivalente, o que corresponde a cargos como:

- diretor da divisão de informática e tecnologia;
- gerente de negócios (vice-presidente sênior, vice-presidente de linha de negócios, diretor);
- gerente ou comprador do departamento de tecnologia;
- influenciador tecnológico (funcionário do departamento comercial ou de operações de TI com influência sobre as decisões a respeito de questões tecnológicas);
- coordenador de projetos e sistemas;
- diretor de outros departamentos ou divisões (excluindo informática);
- gerente de desenvolvimento de sistemas;
- gerente de informática;
- gerente de projetos;
- dono da empresa ou sócio.

Para as empresas que declaram no momento da entrevista ter 250 ou mais pessoas ocupadas, é entrevistado um segundo profissional, preferencialmente o gestor da área contábil ou financeira. Caso não seja encontrado, busca-se o responsável pela área administrativa, jurídica ou de relações com instituições governamentais, a quem cabe exclusivamente as respostas sobre comércio eletrônico e atividades realizadas na Internet.

DATA DE COLETA

A coleta de dados da TIC Empresas 2025 ocorreu em três períodos:

- Onda 1, entre os meses de fevereiro e junho de 2025.
- Onda 2, entre os meses de junho e novembro de 2025.
- Onda 3, entre os meses de setembro de 2025 e janeiro de 2026.

PROCEDIMENTOS E CONTROLE DE CAMPO

O foco da pesquisa está nas empresas brasileiras ativas com dez ou mais pessoas ocupadas dos segmentos de atividade da Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE 2.0), compreendidos na definição da população-alvo do estudo. Assim, foi necessário definir um sistema de controle de ocorrências que permitisse a identificação e o tratamento de algumas situações na amostra, bem como controlar o esforço realizado para obtenção das entrevistas. Ele consistiu no tratamento diferenciado de situações que foram identificadas durante a coleta das informações.

As ocorrências utilizadas durante o campo estão descritas nas Figuras 1 a 4, bem como o procedimento adotado para cada uma delas.

FIGURA 1

Status 1 – Não falou com representantes da empresa

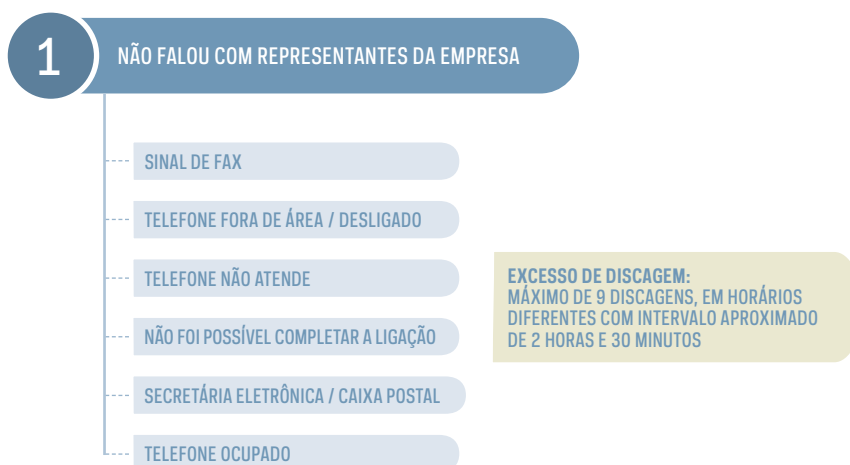


FIGURA 2

—
Status 2 – Falou com representantes da empresa, mas não concluiu a entrevista

**FIGURA 3**

—
Status 3 – Entrevista foi integralmente realizada



FIGURA 4

Status 4 – Impossibilidade definitiva de realizar a entrevista



Como visto nas Figuras 1, 2, 3 e 4, o controle de ocorrências foi agrupado em quatro *status* consolidados: “Não falou com representantes da empresa”; “Falou com representantes da empresa, mas não concluiu a entrevista”; “Entrevista foi integralmente realizada”; e “Impossibilidade definitiva de realizar a entrevista”.

Em cada onda da pesquisa as empresas foram contatadas e, quando havia impossibilidade definitiva de se realizar a pesquisa, foram incluídas novas organizações da amostra da respectiva onda, com o objetivo de complementar a meta da amostra inicialmente prevista. Conforme demonstrado na Tabela 3, 89% das empresas dessa nova listagem foram contatadas e, portanto, possuem *status* final e foram consideradas nos cálculos de ponderação.

TABELA 3

Ocorrências finais de campo, segundo número de casos registrados

Ocorrências	Número de casos	Taxa
Todas as ligações não atendidas	30 085	55%
Telefone inválido	9 305	17%
Falou com representantes da empresa, mas não concluiu a entrevista	7 683	14%
Entrevista realizada	4 174	8%
Impossibilidade definitiva de realização da entrevista	3 123	6%
Pré-teste	363	1%
Total geral	54 733	100%

Resultado do campo

Ao todo, na pesquisa TIC Empresas de 2025 foram abordadas 49.331 empresas, alcançando uma amostra realizada de 4.174 empresas. A taxa de resposta, por variável de estratificação, foi tal como disposta na Tabela 4.

TABELA 4

Taxa de resposta, segundo porte, região e mercado de atuação

		Taxa de resposta (%)
Total		8
Porte	De 10 a 19 pessoas ocupadas	7
	De 20 a 49 pessoas ocupadas	9
	De 50 a 249 pessoas ocupadas	10
	De 250 pessoas ocupadas ou mais	10
Região	Norte	5
	Nordeste	8
	Sudeste	9
	Sul	12
	Centro-Oeste	9

CONTINUA ►

► CONCLUSÃO

		Taxa de resposta (%)
Mercado de atuação (CNAE 2.0)	Indústria de transformação	10
	Construção	9
	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	8
	Transporte, armazenagem e correio	8
	Alojamento e alimentação	6
	Informação e comunicação	10
	Atividades imobiliárias; atividades profissionais, científicas e técnicas; atividades administrativas e serviços complementares	10
	Artes, cultura, esporte e recreação; outras atividades de serviços	7



Análise dos Resultados

PESQUISA
TIC EMPRESAS 2025

Análise dos Resultados

TIC Empresas 2025

A nova edição da pesquisa TIC Empresas traz indicadores sobre a presença das tecnologias digitais na rotina das empresas brasileiras, evidenciando tanto o crescimento no uso de aplicações avançadas quanto a existência de barreiras à sua maior disseminação. A pesquisa também amplia a investigação a respeito de como a Inteligência Artificial (IA) está integrada ao cotidiano das empresas brasileiras de diferentes portes e setores.

O avanço da IA nas empresas vem acompanhado do crescimento no uso de ferramentas de IA generativa pela população de usuários de Internet, fenômeno que vem sendo verificado por pesquisas realizadas em diversos países¹. Portanto, já é possível observar a presença da IA em diversos segmentos da sociedade, ainda que de maneira não uniforme, gerando estudos e análises sobre como ampliar esse uso de forma equitativa.

Nesse contexto, avançam os debates e pesquisas sobre quais seriam os pré-requisitos para fomentar o desenvolvimento de IA entre os países. Entre os documentos mais referenciados está o *AI Index Report* da Universidade de Stanford, que versa sobre os mais variados campos relacionados a esse tipo de tecnologia, salientando sobretudo a liderança dos Estados Unidos na produção de conhecimento na área, bem como a crescente ascensão e consolidação da China como segundo mais importante polo de desenvolvimento (Maslej *et al.*, 2026). É possível também consultar índices desenvolvidos por outras organizações internacionais, como a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2026a) e, mais especificamente para a América Latina, com o *Latin American Artificial Intelligence Index*² — ILIA (Soto *et al.*, 2026): em ambos os índices é possível averiguar aspectos do uso e produção do conhecimento e infraestrutura de IA,

¹ A pesquisa TIC Domicílios 2025 trouxe novos indicadores sobre o uso de IA generativa entre os usuários de Internet no Brasil. De acordo com os resultados, cerca de 32% dos usuários de Internet usaram esse tipo de tecnologia, tendo sido mais frequente para usuários de ensino superior (59%) e de classe A (69%). Entre os usuários de IA generativa, 84% informaram que a finalidade é o uso pessoal, 53% para pesquisa, trabalho escolar ou faculdade e 50% para a utilização profissional ou de trabalho (CGI.br, 2026b). De acordo com o Instituto de Estatísticas da Comissão Europeia (Eurostat), 32,7% da população da União Europeia usou ferramentas de IA generativa em 2025, sendo o emprego para fins pessoais (25,1%) também o propósito mais citado pelos entrevistados. Mais informações: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20251216-3>

² Índice Latino-Americano de Inteligência Artificial, em português.

evidenciando uma série de indicadores que versam sobre competências necessárias para o desenvolvimento da tecnologia. Além disso, mostram algumas características cruciais para sua consolidação, sobretudo entre os países líderes em produção tecnológica.

Há ainda abordagens de análise mais específicas que buscam entender o impacto mais localizado da disseminação da IA. Diversos estudos procuram medir a exposição de ocupações à IA, a partir de ideias sobre complementariedade e substituição, mas sem contar com representatividade estatística e com foco em algumas ocupações (Appel *et al.*, 2026; Eloundou *et al.*, 2023). Por outro lado, projeções feitas pelo órgão oficial de produção de estatísticas de mercado de trabalho dos Estados Unidos apontam o aumento na contratação de pessoas com habilidades relacionadas com desenvolvimento de *software* e computação³, demonstrando que ainda não existe um consenso sobre as implicações dessas tecnologias no campo do trabalho.

A IA também tem o potencial de afetar dinâmicas de qualificação e de preenchimento de vagas no mercado de trabalho. Um estudo do Fundo Monetário Internacional (FMI) analisou os requisitos de milhares de vagas de trabalho publicadas *online* e evidenciou que 1 em cada 10 ocupações requer habilidades novas, com mais da metade delas relacionadas à tecnologia da informação (TI). Além disso, entre as vagas de TI, a maior parte das habilidades demandadas era relacionadas à IA (Jaumotte *et al.*, 2026).

Outros levantamentos evidenciam um aumento dos investimentos relacionados à infraestrutura digital necessária para dar conta dessas aplicações. De acordo com a ONU Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD, 2026), a partir de 2010, o comércio internacional de componentes eletrônicos, como *chips*, placas de circuitos e sensores, iniciou uma escalada que resultou na sua liderança ao longo dos anos, representando 12% das exportações do mundo inteiro⁴. Ainda que não trate especificamente do tema, o relatório da UNCTAD relaciona este aumento dos investimentos com uma maior demanda por parte de *data centers*.

Especificamente para o Brasil, há também indícios de maior movimentação de investimentos em função das demandas e perspectivas relacionadas ao uso da IA⁵. De acordo com o estudo *Mercado brasileiro de software*, o montante de investimentos em TI no Brasil foi de 58,74 bilhões de dólares em 2024, indo para 68 bilhões em 2025⁶ (Associação Brasileira das Empresas de Software [Abes], 2026). Seguindo essa tendência, a *Pesquisa Mensal de Serviços* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostrou

³ O acompanhamento do U.S. Bureau of Labor Statistics indica também que houve profissões impactadas negativamente, como analista de crédito e perito de seguros: <https://www.bls.gov/opub/ted/2025/ai-impacts-in-bls-employment-projections.htm>

⁴ No caso da América Latina, os dados mostram que há uma participação bem modesta na exportação de bens e serviços de tecnologias de informação e comunicação (TIC), evidenciando o padrão de dependência econômica desses tipos de produtos e serviços já observada em outros ciclos econômicos.

⁵ De acordo com dados da UNCTAD, houve um crescimento de 14% em relação à 2024, acumulando um total de 270 bilhões de dólares, com o Brasil tendo recebido em torno de 10 bilhões de dólares em investimentos em *data centers*, ficando atrás somente de França, Estados Unidos e Coreia (UNCTAD, 2026).

⁶ Neste estudo, cuja primeira edição foi em 2010, o Brasil ficou na décima posição na comparação internacional em relação ao montante de investimentos em TI: ainda que seja uma posição de destaque para um país em desenvolvimento, é importante destacar que são valores bem inferiores aos países líderes no desenvolvimento tecnológico.

um aumento de 0,3% do volume de serviços em relação a janeiro de 2025, com o setor de TIC tendo sido o maior responsável por esse crescimento, avançando 6,5% em janeiro de 2026 em relação a dezembro de 2025⁷ (IBGE, 2026b).

Quando comparado com países líderes na pesquisa e desenvolvimento de IA, o Brasil figura em uma posição intermediária, ao passo que exerce a liderança na América Latina, em muitos aspectos (ILIA, 2026). De modo geral, o país se encontra em um momento de identificação de oportunidades e superação de gargalos, buscando orquestrar esforços para acelerar a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias emergentes em território nacional. Iniciativas como o Plano Brasileiro de Inteligência Artificial – PBI⁸ (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação [MCTI], 2024) e o Regime Especial de Tributação para Serviços de Datacenter – Redata⁹ (Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços [MDIC], 2025) buscam aproveitar vantagens identificadas no país, tais como energia limpa e grande mercado de usuários de Internet, enquanto ampliam formas de inserção do país em cadeias globais de valor.

Ainda seguindo a tendência mundial, outro aspecto que deve orientar a ação das empresas brasileiras é sua adequação a uma série de leis e regulações que buscam organizar o ambiente digital, com impactos importantes na presença *online* das empresas. Tanto a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD (Lei n. 13.709/2018) quanto o Estatuto Digital da Criança e do Adolescente – ECA Digital (Lei n. 15.211/2025) conferem atribuições regulatórias em relação às empresas sob responsabilidade da Agência Nacional de Proteção de Dados (ANPD).

Dessa maneira, pode-se dizer que o Brasil segue uma tendência observada em outros países, com um cenário de expansão de investimentos em infraestrutura de conectividade e de capacidade de computação, maior escala de tecnologias digitais e uma ampliação da regulação do ambiente digital. Ao mesmo tempo que é um momento de definições sobre como as empresas operarão nos próximos anos, esse cenário também traz desafios relacionados à alocação de recursos financeiros e humanos.

A partir desse contexto, esta análise de resultados aborda diferentes características do acesso e uso das TIC entre as empresas brasileiras. Para apontar o nível de adoção das tecnologias em diferentes dimensões de atuação nas empresas, esta seção de resultados está organizada da seguinte maneira:

- **Conectividade e presença *online*:** análise de indicadores sobre como as empresas acessam a Internet e a respeito das características de sua presença *online*.
- **Comércio eletrônico:** apresentação das principais tendências das empresas na venda de produtos e serviços pela Internet.

⁷ A pesquisa mostra também quais foram os serviços de TIC que mais contribuíram para o crescimento do setor: "consultoria em tecnologia da informação; portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na Internet; tratamentos de dados, provedores de serviços de aplicação e serviços de hospedagem na Internet; desenvolvimento e licenciamento de *softwares*; edição integrada à impressão de livros; e desenvolvimento de programas de computador sob encomenda" (IBGE, 2026b).

⁸ Mais informações sobre o PBI⁸ disponíveis em <https://www.gov.br/lnc/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias-1/plano-brasileiro-de-inteligencia-artificial-pbia-2024-2028>

⁹ Mais informações sobre o Redata disponíveis em <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2025/setembro/mp-cria-o-redata-que-estimula-datacenters-e-impulsiona-economia-digital-no-brasil>

- **Novas tecnologias:** apresentação de indicadores sobre adoção e uso de tecnologias avançadas — como computação em nuvem, Internet das Coisas (IoT, do inglês *Internet of Things*) e IA —, bem como parcerias para o desenvolvimento e fonte de dados usadas.
- **Considerações finais:** agenda para políticas públicas.

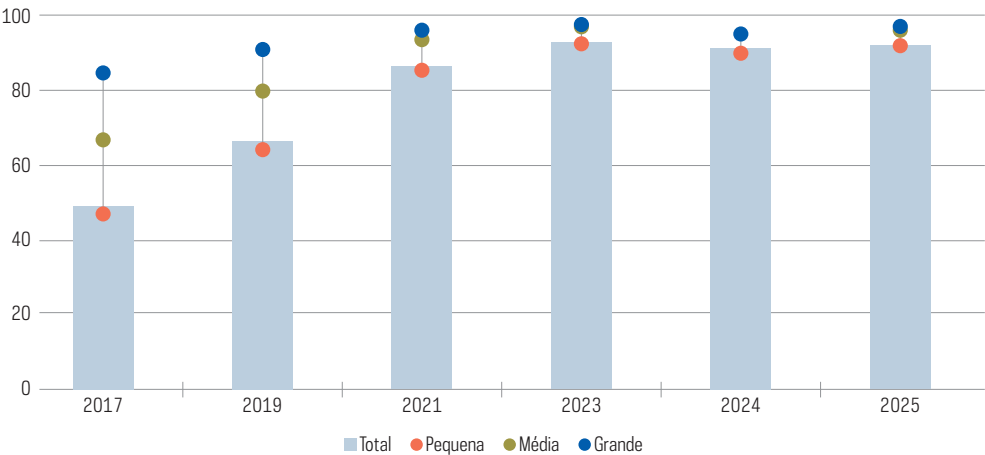
Conectividade e presença online

Esta primeira seção debate aspectos elementares da economia digital: a forma como as empresas se conectam à Internet e como se apresentam no ambiente digital. Em 2025, o que se destacou foi um padrão já observado nos anos anteriores: se, de um lado, a maioria das empresas estava conectada a uma Internet de alta qualidade, por outro, a utilização feita por elas não havia se complexificado, evidenciando limitações que podem impactar na implementação de estratégias mais elaboradas de transformação digital. Em 2025, 93% das empresas brasileiras, independentemente do porte delas, possuíam conexão via fibra ótica, requisito básico para acessos de melhor qualidade (Gráfico 1).¹⁰

GRÁFICO 1

Empresas, por posse de fibra ótica e porte (2017–2025)

Total de empresas com acesso à Internet (%)

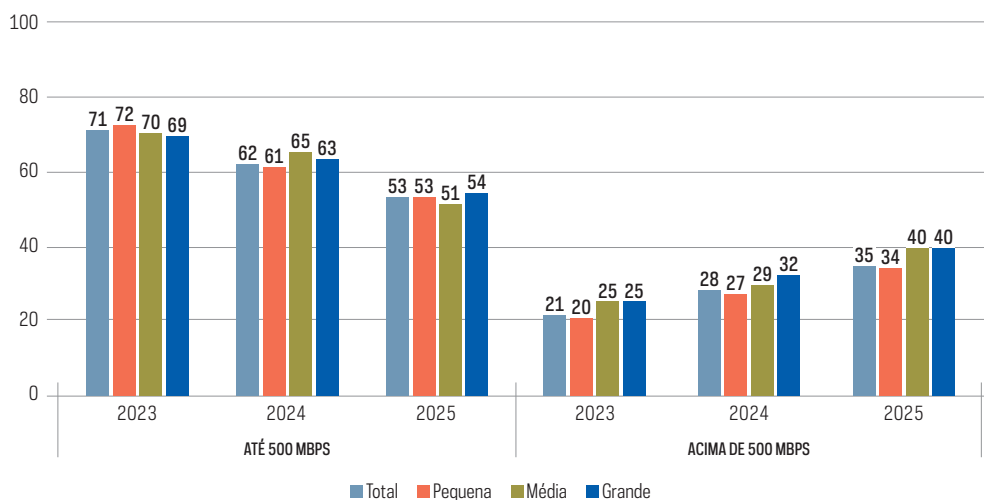


¹⁰ O Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) lançou em dezembro de 2025 a nova versão da pesquisa TIC Provedores, na qual há um mapeamento das empresas que fornecem acesso à Internet no Brasil. Um dos indicadores desta pesquisa mostra que, desde 2017, as empresas de fornecimento de acesso à Internet estão ampliando a oferta de fibra ótica em todo o território nacional (Comitê Gestor da Internet no Brasil [CGI.br], 2025a).

A maior disponibilidade de fibra ótica é um fator que habilita avanços na qualidade da conexão, o que é evidenciado pelo aumento da proporção de empresas em faixas de velocidades mais altas. Ainda que para a avaliação da qualidade da Internet deva-se levar em consideração diversos fatores, a velocidade de *download* disponibilizada oferece um parâmetro útil para a avaliação da conectividade das empresas¹¹. Em 2023, 71% das empresas possuíam conexões de até 500 Mbps, proporção que havia sido de 62% em 2024 e de 53% em 2025; por outro lado, em 2023, 21% das empresas dispunham de conexões de mais de 500 Mbps, indo para 28% em 2024, e atingindo 35% em 2025¹². É importante destacar que essa movimentação à procura de maior velocidade de Internet ocorreu entre empresas de todos os portes (Gráfico 2).

GRÁFICO 2

Empresas, por faixa de velocidade máxima para *download* e porte (2023–2025)
Total de empresas com acesso à Internet (%)

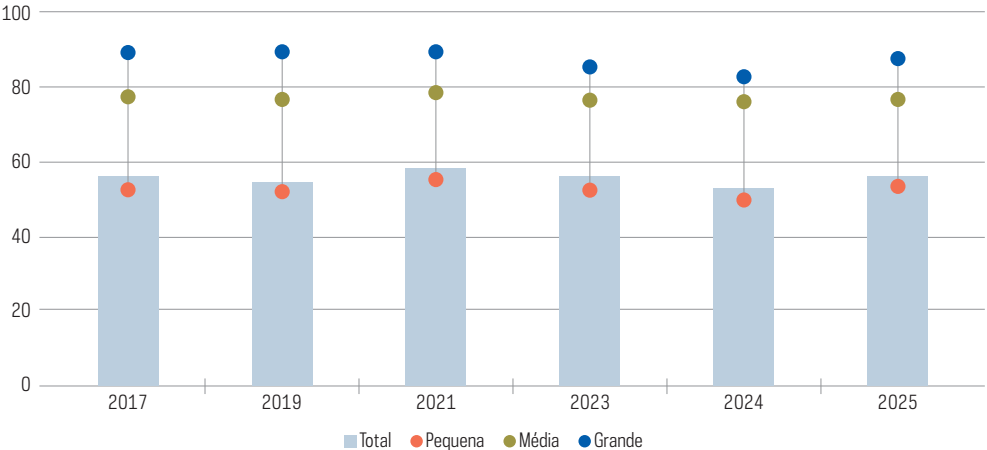


¹¹ O Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) desenvolveu uma ferramenta para avaliação dos parâmetros de qualidade da conexão da Internet, disponível de forma gratuita. Mais informações disponíveis em <https://simet.nic.br/>

¹² A comparação global da qualidade da Internet é uma tarefa complexa, pois deve levar em consideração fatores de infraestrutura local. Um dos índices mais usados foi desenvolvido pela Ookla, e o Brasil figura em 27º lugar, com uma mediana de velocidade de *download* de 223,52 Mbps. O país com a mediana de velocidade de *download* mais alta era Singapura, atingindo 430,31 Mbps. Mais informações disponíveis em <https://www.speedtest.net/global-index>

A análise dos indicadores de conectividade evidencia a ampliação do uso de fibra ótica e o aumento das velocidades de acesso, delineando um cenário de universalização da banda larga entre as empresas brasileiras. No entanto, se as pequenas empresas se destacaram nos últimos anos em termos de conectividade, a presença *online* via *websites* não acompanhou a mesma tendência. A proporção de pequenas empresas que possuem *website* se mantém constante desde 2017, ficando em torno de 50%. Entre as médias e grandes empresas, ainda que as proporções sejam maiores, observam-se dificuldades em atingir a totalidade das empresas com *websites* (Gráfico 3).¹³

GRÁFICO 3
—
Empresas, por posse de *website* e porte (2017–2025)
Total de empresas com acesso à Internet (%)



¹³ Além de funcionar como meio institucional e de comércio para as empresas, os *websites* são cada vez mais centrais para o cumprimento de aspectos regulatórios do ambiente digital. Dois exemplos de leis recentes mostram exigências legais tendo o *website* como meio de adequação à norma. Na LGPD, o §1º do art. 41 estabelece: "A identidade e as informações de contato do encarregado deverão ser divulgadas publicamente, de forma clara e objetiva, preferencialmente no sítio eletrônico do controlador." (Lei n. 13.709/2018). Por sua vez, no ECA Digital, em seu art. 31, também há especificações de informações a serem mantidas no *website* das empresas que possuem aplicações de Internet específicas para crianças e adolescentes ou que dispõem de acesso provável (Lei n. 15.211/2025).

BOX

TESTE OS PADRÕES (TOP)

Desde 2021, o NIC.br disponibiliza a ferramenta Teste os Padrões (TOP), que avalia a adoção de padrões técnicos internacionais relacionados à segurança e à resiliência dos *websites* brasileiros, como IPv6, DNSSEC, HTTPS e RPKI.

Para coletar informações sobre aspectos técnicos de segurança dos *websites* registrados no .br das empresas que compõem o universo da TIC Empresas, o Cetic.br|NIC.br utilizou essa ferramenta. Na edição de 2025 da pesquisa, entre as aproximadamente 55 mil empresas selecionadas para a coleta por telefone, foram identificadas aquelas com domínios registrados no .br. As informações obtidas para esses domínios por meio do TOP possibilitaram a produção de estimativas representativas das empresas brasileiras.

Os resultados indicam baixa adoção de boas práticas de segurança digital. Estima-se que 34% das empresas possuíam domínios registrados no .br e, entre estas, 81% estavam associadas a um *website* ativo. Entre os indicadores analisados, o RPKI apresentou a maior taxa de adoção (74,54%), enquanto o IPv6 foi utilizado por apenas 15,41% dos domínios. De forma geral (Tabela 1), os resultados mostram que uma parcela expressiva dos *websites* corporativos ainda não adota práticas recomendadas de segurança e modernização da infraestrutura da Internet, aumentando a exposição a vulnerabilidades e a potenciais perdas financeiras e reputacionais.

Para conhecer mais sobre o TOP e verificar gratuitamente a adoção de padrões técnicos e boas práticas de segurança, acesse <https://top.nic.br>.

TABELA 1

Proporção de URL responsivas no .br vinculadas aos CNPJ das empresas brasileiras, por aderências aos padrões do TOP (2025)

Total de URL responsivas (%)

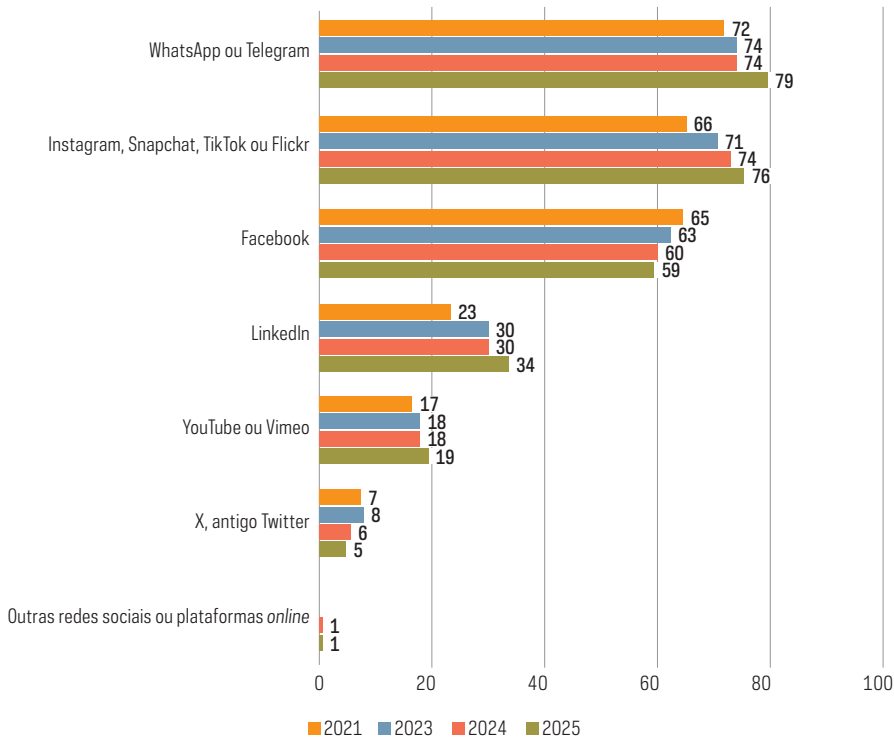
IPv6	15,41
HTTPS	3,01
DNSSEC	9,45
RKPI	74,54

Do ponto de vista da presença *online*, as redes sociais são as ferramentas mais utilizadas pelas empresas. Ao monitorar a presença delas nas mais diversas plataformas, é possível captar mudanças ao longo dos anos. Em 2017, 59% das empresas estavam no Facebook, proporção que aumentou ao longo dos anos, mas retornando a esse mesmo patamar em 2025. Por sua vez, em 2017, 22% das empresas estavam no Instagram, Snapchat, TikTok ou Flickr, proporção que atingiu 76% em 2025. O mesmo movimento de crescimento foi identificado no WhatsApp ou Telegram, sendo a categoria mais mencionada em 2025, presente em 79% das empresas (Gráfico 4).¹⁴

¹⁴ Importa notar que essa migração entre redes sociais é observada em outras pesquisas do Cetic.br|NIC.br, tal qual a TIC Governo: em 2023, 89% dos órgãos públicos estaduais e federais e 83% das prefeituras possuíam conta própria no Instagram ou no Flickr. Em ambos os casos, observa-se um aumento da proporção de posse de Instagram ao longo do tempo, com queda no uso de Facebook (CGI.br, 2024).

GRÁFICO 4

—
Empresas que possuem perfil ou conta próprios em alguma rede social *online*,
por tipo de rede social (2021–2025)
Total de empresas com acesso à Internet (%)

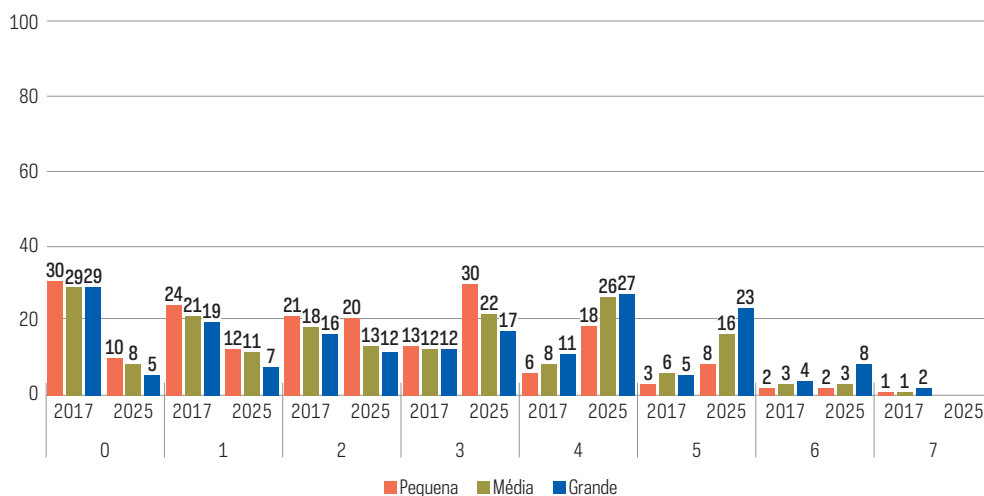


O uso de redes sociais se estabelece como a principal forma de presença *online* das empresas brasileiras, sobretudo entre aquelas de pequeno porte. Um exemplo disso é o número de redes sociais que as pequenas empresas possuíam: em 2017, 30% delas não dispunham de conta em redes sociais, proporção que caiu para 10% em 2025 com um comportamento semelhante ao observado em empresas de médio e grande porte. Analogamente, a mesma tendência foi observada entre empresas que usavam somente uma rede social, indicando a necessidade de diversificação da presença *online*: em 2017, 13% das pequenas empresas usavam 3 das redes sociais investigadas pela pesquisa, proporção que foi de 30% em 2025. Entre grandes empresas, há a ampliação da presença em 4 redes sociais, indo de 11% em 2017 para 27% em 2025. Assim, os resultados de 2025 parecem indicar uma tendência de diversificação da presença das empresas em diferentes plataformas, provavelmente respondendo à necessidade de acompanhar a movimentação de clientes nelas (Gráfico 5).

GRÁFICO 5

Empresas que possuem perfil ou conta próprios em alguma rede social *online*, por quantidade de redes sociais e porte (2017–2025)

Total de empresas com acesso à Internet (%)



As tendências observadas nas dimensões de conectividade e presença *online* das empresas brasileiras evidenciam um cenário de ampliação do acesso, com estabilidade da posse de *website* e foco no uso de redes sociais, sobretudo nas pequenas empresas. Ainda que o uso de redes sociais confira à empresa acesso direto a clientes e a formas de exposição de produtos e serviços — geralmente de forma mais simples e gratuita —, é importante pontuar que o uso completo das ferramentas dessas plataformas envolve investimento, bem como há pouca margem para customização. Nesse sentido, os *websites* podem oferecer maior autonomia para as empresas, na medida em que há total controle sobre a forma e o conteúdo a ser publicado. Além disso, como veículo para ações de transparência, os *websites* se apresentam como peça importante do processo de adequação legal e regulatória das empresas, que ficam sujeitas a sanções, em caso de descumprimento de normas. Portanto, a presença digital das empresas deve ser entendida de forma institucional, com a obrigação delas de apresentar informações atualizadas e mostrar transparência do modelo de negócios.

Comércio eletrônico

Um dos aspectos mais importantes da atuação *online* das empresas é o comércio eletrônico, sobretudo diante da diversificação dos canais de venda e de contato com o cliente disponíveis para as empresas¹⁵. Em 2025, 68% das empresas realizaram vendas de produtos e serviços pela Internet, das quais 79% afirmaram usar mensagens de WhatsApp, Skype ou *chat* do Facebook, sendo isso bastante frequente para as pequenas empresas.

O indicador permite a distinção entre canais de venda que são mais relacionados ao contato direto com o cliente — que são os mais citados pelas pequenas empresas — e os meios de relacionamento mais automatizados — mais comum entre as grandes empresas¹⁶. Os resultados apontam uma divisão entre as empresas que usam ferramentas digitais não destinadas ao comércio eletrônico como forma de vender serviços e mercadorias aos clientes e as que possuem uma estrutura destinada a atuar exclusivamente com os pedidos via Internet, em geral aquelas de maior porte (Gráfico 6).¹⁷

¹⁵ De acordo com a TIC Domicílios 2025, 52% dos usuários de Internet compraram produtos e serviços por ela, o que representa cerca de 82.340.909 de pessoas (CGI.br, 2026b).

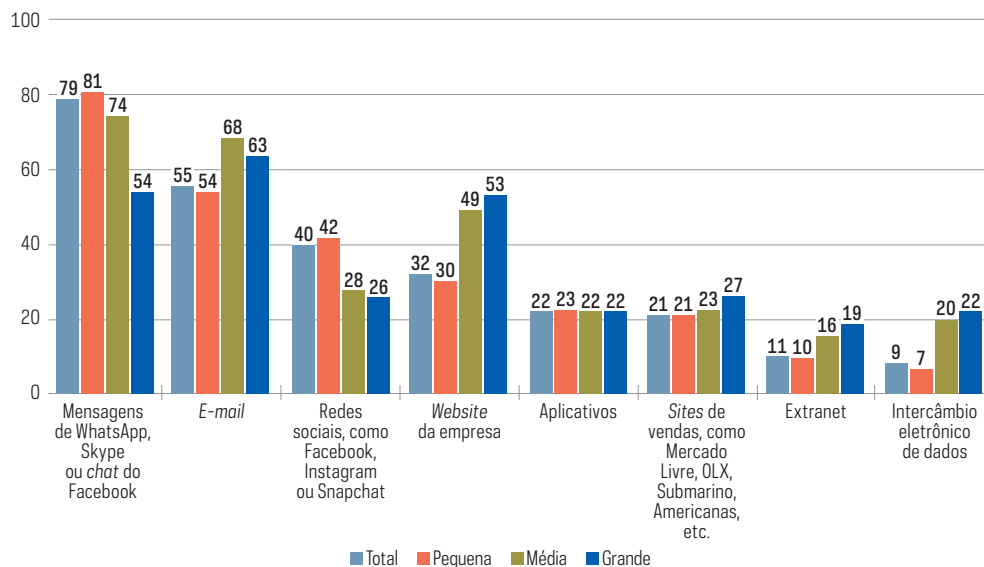
¹⁶ A análise dos indicadores de comércio eletrônico da TIC Domicílios 2024 mostra um padrão de consumo mais vinculado aos meios especificamente criados para o comércio eletrônico: entre os usuários de Internet que realizaram compras *online*, 90% o fizeram em *sites* de compra ou venda e 65% por aplicativos de lojas no telefone celular. O uso de aplicativos de mensagens, que é o canal de venda mais citado pelas empresas, foi mencionado por 30% dos usuários de Internet que compraram pela rede (CGI.br, 2025b).

¹⁷ A definição de comércio eletrônico está em discussão em diversos organismos internacionais que debatem padrões sobre estatísticas econômicas, sobretudo a OCDE e a UNCTAD. De acordo com relatório recente da OCDE, o conceito original de 2009 foi reformulado para delimitar melhor as formas pelas quais as empresas vendem produtos e serviços *online*. A definição mais recente é: "Uma transação de comércio eletrônico é a venda ou a compra de bens ou serviços realizada por meio de redes de computadores, utilizando métodos especificamente desenvolvidos para receber ou realizar pedidos. Os bens ou serviços são solicitados por esses métodos, mas o pagamento e a entrega final dos bens ou serviços não precisam ser realizados *online*." (OCDE, 2025). Nesse sentido, alguns meios oferecidos como opção de resposta na pesquisa TIC Empresas não se caracterizavam, a partir dessa conceituação, como comércio eletrônico, por não constituírem um método automatizado, como o uso do WhatsApp. No entanto, vale reiterar que os meios previstos pela definição da OCDE são levados em consideração na TIC Empresas, possibilitando a comparação com países que usam a mesma definição.

GRÁFICO 6

Empresas, por canal *online* utilizado para a venda e porte (2025)

Total de empresas que venderam pela Internet (%)



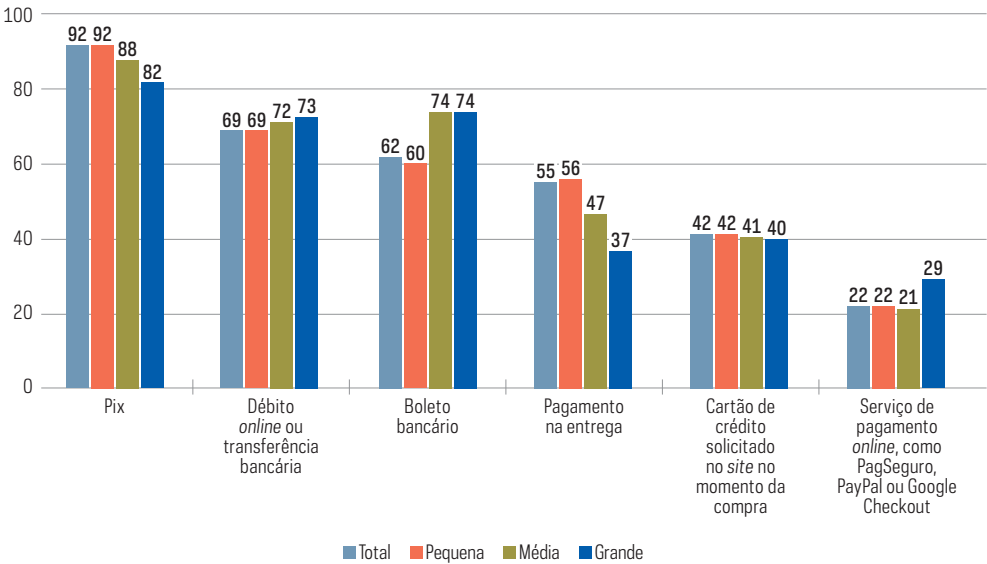
As formas de pagamento mais utilizadas também apresentaram diferenças, dependendo do porte das empresas. A maior parte delas usaram Pix, débito *online* ou transferência bancária como principais meios de recebimento de pagamento. Já meios exclusivamente usados em ambiente digital apareceram com menor frequência: 42% das empresas que venderam pela Internet usaram cartão de crédito solicitado no *site* no momento da compra e 22% recorreram a serviços de pagamento *online*, como PagSeguro, PayPal ou Google Checkout¹⁸. No entanto, o indicador de formas de pagamento mostra que meios que dependem da presença *online* das empresas, tais como serviços de pagamento *online*, são pouco usados, mesmo entre as grandes empresas, evidenciando uma adoção limitada de meios elaborados especificamente para comércio eletrônico (Gráfico 7).¹⁹

¹⁸ De acordo com a TIC Domicílios 2024, entre os indivíduos que compraram pela Internet, 84% usaram o Pix como forma de pagamento, proporção que foi de 66% em 2022. Além disso, houve uma queda no uso de boleto bancário, saindo de 43% em 2022 para 24% em 2024 (CGI.br, 2025b).

¹⁹ Sendo o meio de pagamento mais usado, independentemente do porte da empresa, bem como com ampla aceitação entre os usuários de Internet que compraram *online*, o Pix se consolidou em pouco tempo como a principal forma de transação financeira do Brasil. De acordo com dados do Banco Central, o Pix atinge 80% da população brasileira e movimentou em outubro de 2025 a quantia de R\$ 3 trilhões. Mais informações disponíveis em <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/pix-em-numeros-estatisticas>

GRÁFICO 7

—
Empresas que venderam pela Internet, por forma de pagamento e porte (2025)
Total de empresas que venderam pela Internet (%)

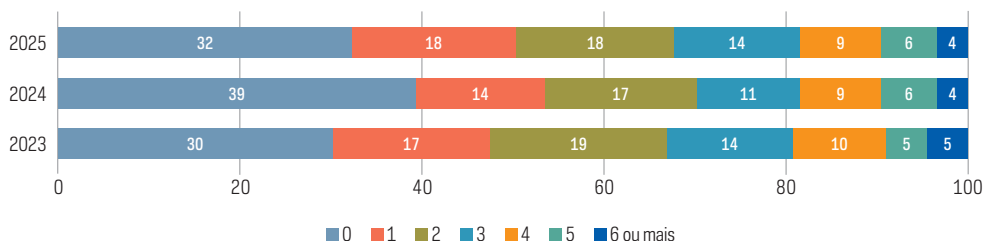


Ao analisar a diversidade de formas de comércio eletrônico utilizada pelas empresas, ao longo do tempo, observa-se a concentração em poucos canais de venda. Em sua maioria, as empresas usaram um ou dois tipos de canais de venda *online*: em 2025, dentre as empresas que venderam pela Internet, 18% usaram somente um canal *online*, mesma proporção daquelas que venderam por duas modalidades de venda. A proporção de empresas que não venderam pela Internet cresceu entre 2023 e 2024, representada pela quantidade zero de canais utilizados no Gráfico 8 no período, retomando o patamar em 2025, isto é, indicando mais empresas realizando comércio eletrônico na atual versão da pesquisa. Portanto, quando se trata de comércio eletrônico, as empresas buscam se concentrar em poucos canais, refletindo uma situação que diz respeito à oportunidade de contato com o cliente que a ferramenta proporciona, como nos casos das redes sociais, ou à automatização das transações (Gráfico 8).

GRÁFICO 8

Empresas, por quantidade de canais usados para a venda de produtos e serviços pela Internet (2023–2025)

Total de empresas que venderam pela Internet (%)



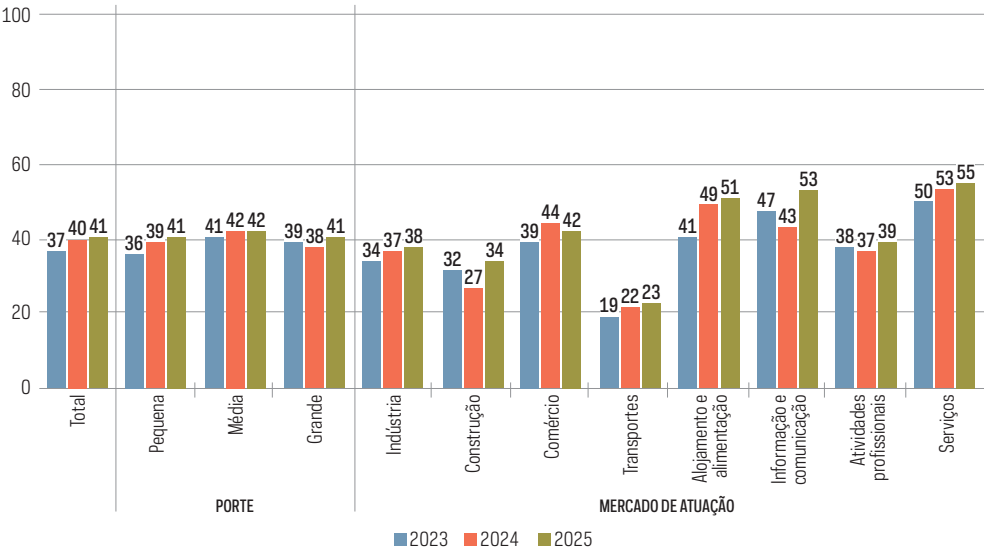
A diversificação de canais utilizados para a venda *online* evidencia a necessidade de as empresas aumentarem sua exposição a mais meios de venda. Uma das formas de realizar tal tarefa é a compra de anúncios na Internet, com a possibilidade de segmentação de mercado e impulsionamento de campanhas publicitárias. As redes sociais cumprem papel decisivo para a captação da atenção de potenciais clientes, bem como oferecem a segmentação deles como um dos produtos principais para as empresas. De acordo com a pesquisa TIC Domicílios 2024, que aborda de maneira mais ampla as formas de comércio eletrônico, 46% dos usuários de Internet compraram produtos ou serviços pela Internet, com 49% deles tendo visto vídeos e 41%, *posts* em redes sociais (CGI.br, 2025b).

De acordo com a TIC Empresas 2025, 41% das empresas pagaram por anúncios na Internet, indicador que apresenta estabilidade desde 2023. Não são notadas diferenças significativas quando se considera o porte, indicando haver um conjunto específico de empresas que exercem um uso mais estratégico da presença *online* — por exemplo, no setor de atividades profissionais, 55% pagaram por anúncios na Internet, enquanto no setor de informação e comunicação a proporção foi de 53% (Gráfico 9).²⁰

²⁰ Atualmente, um aspecto que tomou maior relevância foi a necessidade de haver maior proteção à exposição de crianças e adolescentes aos anúncios na Internet. De acordo com a pesquisa TIC Kids Online Brasil 2025, 84% das crianças e adolescentes que usaram a Internet relataram ter visto divulgações de produtos ou marcas na Internet, ao passo que 44% procuraram informações sobre alguma marca ou produto (CGI.br, 2026a). Nesse sentido, é importante que empresas que possuem produtos e serviços com maior probabilidade de serem usados indevidamente por crianças e adolescentes busquem expô-los tão somente ao público adequado, colocando em prática mecanismos de aferição de idade, tal qual estabelecido, sobretudo, no art. 12 do ECA Digital (Lei n. 15.211/2025).

GRÁFICO 9

Empresas que pagaram por anúncios na Internet, por porte e setor (2023–2025)
Total de empresas com acesso à Internet (%)



A proporção de empresas que venderam produtos e serviços pela Internet apresentou uma recuperação, se estabelecendo nos patamares observados no ano de 2023. Por outro lado, há diferenças na forma de realizar comércio eletrônico em função do porte, com pequenas empresas apostando mais no contato direto com o cliente, enquanto empresas médias e grandes usam, em maiores proporções, meios específicos e automatizados para realizar vendas.

Além disso, é relevante destacar que, independentemente do porte das empresas, novas regras para a realização do comércio eletrônico começam a ser definidas, sobretudo em relação aos hábitos de consumo de crianças e adolescentes, o que as obriga a buscar a adequação de seus canais *online*. Nas seções anteriores, foram abordados aspectos mais básicos de conectividade, como presença *online* e comércio eletrônico. A próxima dedica-se às tecnologias digitais mais avançadas, cuja adoção está associada à automação, integração e transformação dos processos das empresas.

Novas tecnologias

Estudos recentes vêm apontando que o uso de tecnologias digitais pelas empresas avança de forma constante, ainda que essa adoção não ocorra em um ritmo acelerado ou altere de forma crucial o modo como as empresas operam, se concentrando, sobretudo, em tarefas secundárias e sem relação com a atividade fim da empresa (Lins, 2025; OCDE *et al.*, 2025)²¹. O que esses estudos têm mostrado, portanto, é um momento de experimentação no qual as empresas buscam adaptar alguns processos de trabalho ao uso de novas tecnologias, bem como inserem novos equipamentos em rotinas auxiliares, mas ainda com poucos efeitos em sua operação principal. É importante destacar que esse cenário é observado mesmo em países desenvolvidos, indicando que as dificuldades de adoção tecnológica residem muito mais em aspectos organizacionais relacionados a mudanças de processos — como incertezas regulatórias ou altos custos —, do que de fato em complicações vindas da falta de entendimento das funcionalidades da tecnologia (OCDE, 2026b).

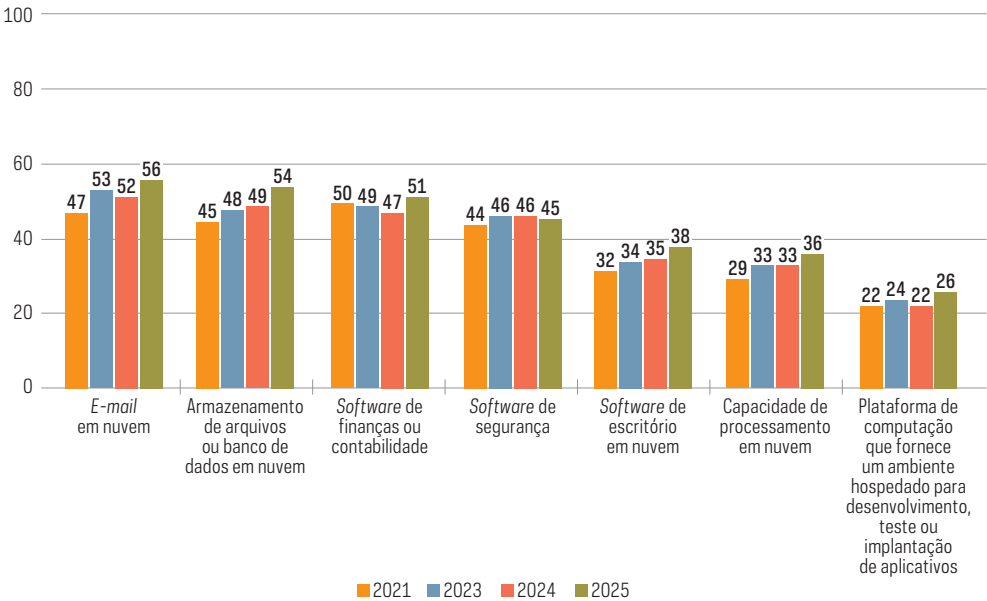
Um exemplo desse processo de adoção tecnológica é o uso de nuvem pelas empresas brasileiras: observa-se maior prevalência de itens relacionados a serviços cuja oferta já ocorre, predominantemente, por meio da nuvem, o que não se verifica quando ela é utilizada como plataforma para o desenvolvimento de produtos e serviços. Em 2025, 56% das empresas pagaram por serviços de *e-mail* em nuvem; 54% por armazenamento de arquivos ou bancos de dados; e 51% por *software* de finanças ou contabilidade. Por outro lado, no que pode ser considerado um requisito para habilitar o uso de novas tecnologias pelas empresas, em 2025, 36% delas utilizaram a capacidade de processamento em nuvem, evidenciando a estabilidade do indicador e grande prevalência de uso de estruturas *on premises* entre as empresas brasileiras (Gráfico 10).

²¹ O Cetic.br|NIC.br participou da construção e teste de um questionário específico para empresas que usam IA, que foi aplicado pela Fundação Seade entre empresas industriais e do setor de TIC do estado de São Paulo (OCDE *et al.*, 2025). Em geral, os resultados apontaram, tal qual pesquisas que abordam mais setores da economia, para um uso mais focado em processos auxiliares, com pouca ou nenhuma influência no produto ou serviço final da empresa.

GRÁFICO 10

Empresas que pagaram por serviço em nuvem, por tipo (2021–2025)

Total de empresas com acesso à Internet (%)

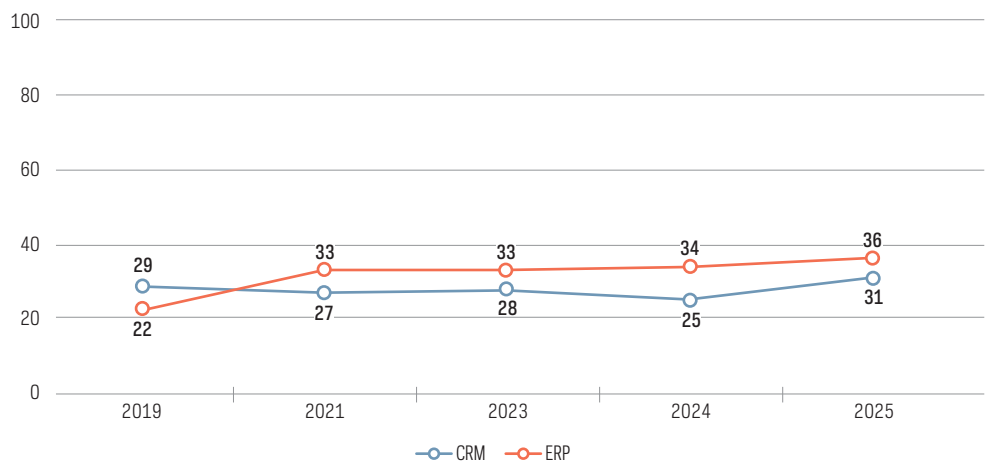


Um exemplo dos desafios para aumentar a presença de tecnologias digitais nas empresas é o uso de ERP (*Enterprise Resource Planning*) e CRM (*Customer Relationship Management*). Mesmo se tratando de ferramentas já há muito tempo disponíveis no mercado e distribuídas por tradicionais empresas da área de tecnologia da informação, o que se observou por muito tempo, ao longo da TIC Empresas, foi a estabilidade no indicador. No entanto, em 2025, houve crescimento no uso de CRM pelas empresas, saindo de 25% em 2024 para 31% na última versão da pesquisa. O crescimento se deu sobretudo entre pequenas empresas (23% em 2024 para 29% em 2025) e na região Sudeste (24% em 2024 para 32% em 2025), em um movimento que dialoga com a maior escala das tecnologias para organizações de menor complexidade (Gráfico 11).

GRÁFICO 11

Empresas, por uso de CRM e ERP (2019–2025)

Total de empresas (%)



Por outro lado, ao analisar o uso de tecnologias mais especializadas, observa-se que algumas soluções ainda não são adotadas em escala entre as empresas. É o caso da utilização de *Big Data*, impressão 3D e robótica²², em que a pesquisa mostra um uso localizado, geralmente mais frequente nas grandes empresas, e estável desde o início da série histórica, em 2019 (Tabela 1).

TABELA 1

Empresas, por uso de novas tecnologias (2023–2025)

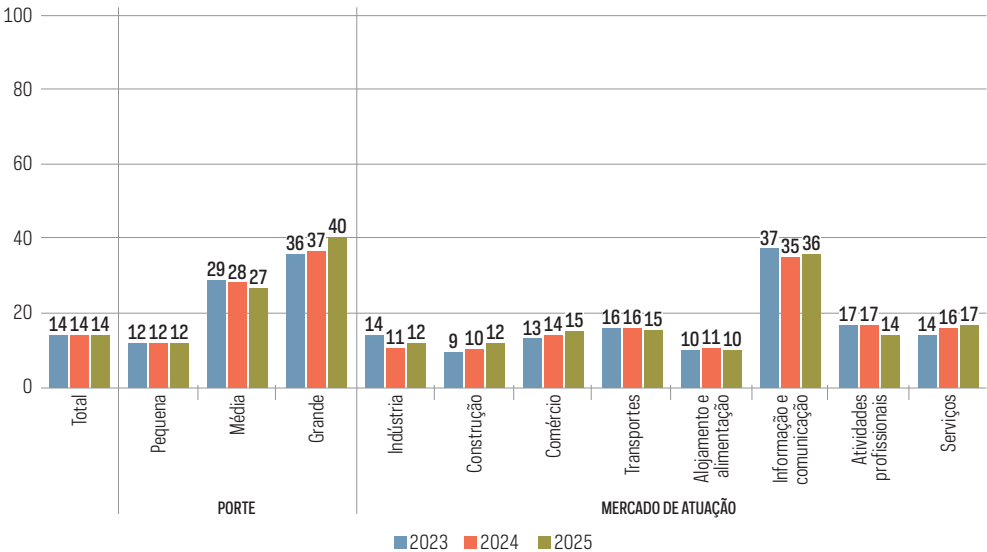
	2023		2024		2025	
	Total de empresas (%)	Total estimado	Total de empresas (%)	Total estimado	Total de empresas (%)	Total estimado
Big Data	7	32 181	6	30 969	6	32 778
Impressão 3D	3	15 748	3	14 154	4	22 186
Robôs industriais	2	10 257	2	10 782	3	13 409
Robôs de serviços	1	5 845	1	6 087	1	5 104

²² Há um levantamento feito pela Federação Internacional de Robótica (IFR) sobre o número de robôs industriais em operação ao redor do mundo. Em sua última versão, com dados coletados em 2024, havia cerca de 500.000 unidades operando, com a China liderando a instalação de novos robôs, seguida da Europa e Américas. Em termos de presença setorial, a maior parte dos robôs está nas indústrias eletrônica e automotiva (IFR, 2025).

Outra tecnologia que encontra desafios para constituir uma maior presença entre as empresas brasileiras é a Internet das Coisas (IoT). Em 2025, 14% das empresas brasileiras usaram algum tipo de dispositivo inteligente, a mesma proporção de 2023. Ainda que esse uso atinja 40% das grandes empresas, setorialmente observa-se maior concentração no segmento de informação e comunicação (Gráfico 12)²³. Vale destacar que os dispositivos mais aplicados dizem respeito à segurança de instalações (90% das empresas que usaram IoT), como sistemas de alarme, detectores de fumaça, travas de portas e câmeras de segurança inteligentes, seguido de gerenciamento de consumo de energia (48% das que fizeram uso de IoT), como medidores, termostatos ou lâmpadas inteligentes.

GRÁFICO 12

Empresas que utilizaram dispositivos inteligentes ou IoT, por porte e setor (2023–2025)
Total de empresas (%)



Tal qual debatido no início da análise, a IA é a tecnologia que vem gerando mais debates atualmente, seja pelas discussões em torno de como fomentar seu desenvolvimento via políticas públicas, seja pelas iniciativas de mitigação de suas consequências, sobretudo acerca do impacto no mercado de trabalho (OCDE, 2026a). A partir da medição do tema na TIC Empresas, iniciada em 2021, pela primeira vez, a adoção de IA cresceu entre as empresas brasileiras, saindo de 13% em 2024 para 17% delas em 2025.

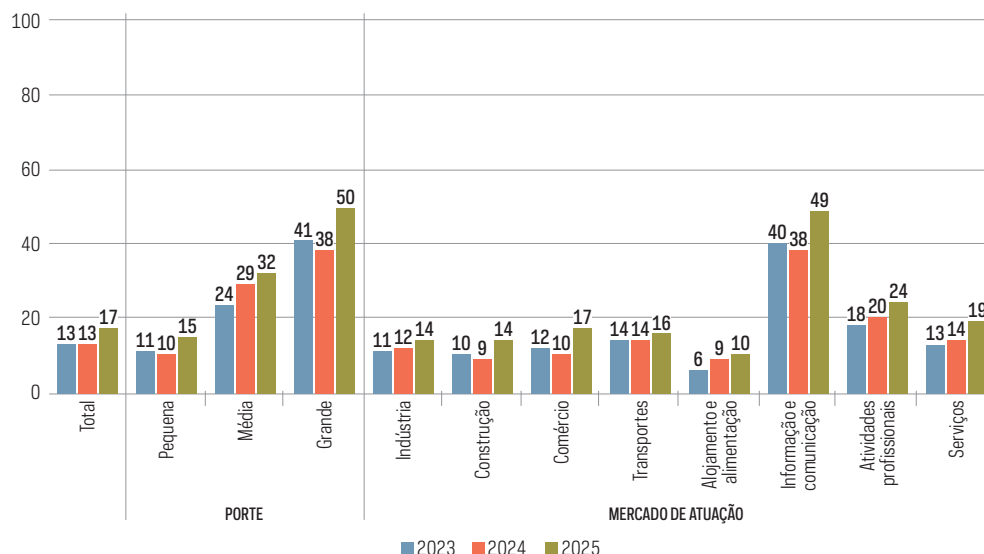
²³ O relatório da Global System for Mobile Communications Association (GSMA) mais recente sobre a economia móvel indica que, em 2025, havia no mundo cerca de 8,8 bilhões de conexões móveis, em um crescimento impulsionado pelo aumento do uso de dispositivos de IoT. De acordo com o relatório, as conexões móveis perfazem 6,4% do produto interno bruto mundial (GSMA, 2026).

Na estimativa, essa proporção representa 93.475 empresas, com crescimento significativo nas regiões Sudeste e Norte. Além disso, é importante destacar o aumento do uso de IA por porte das empresas: em 2024, 10% das pequenas empresas utilizaram IA, proporção que foi para 15% em 2025; por sua vez, nas grandes empresas, em 2024, 38% delas empregaram IA, atingindo metade em 2025 (Gráfico 13).

GRÁFICO 13

Empresas que utilizaram algum tipo de IA, por porte e setor (2023–2025)

Total de empresas (%)



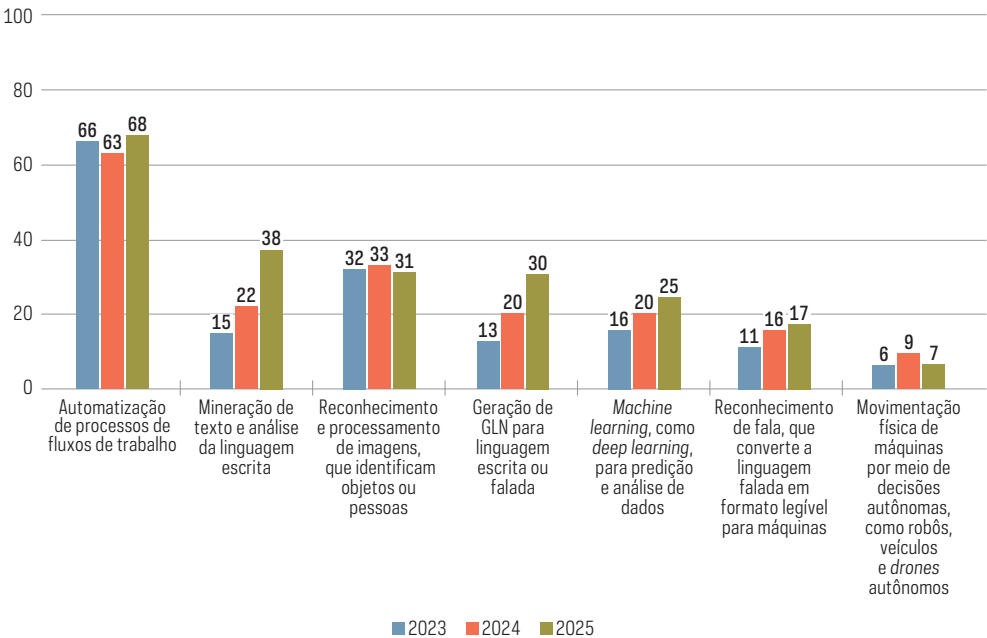
Essa maior presença foi influenciada por um crescimento em dois tipos de IA medidas pela pesquisa: entre as empresas que usaram IA, 22% utilizaram mineração de texto e análise da linguagem escrita em 2024, passando para 38% em 2025, enquanto a geração de linguagem natural (GLN) para linguagem escrita ou falada passou de 20% para 30%²⁴. É importante mencionar que ambos os itens se referem a funcionalidades que estão associadas à IA generativa, o que explicaria os respondentes afirmarem ter aplicado a tecnologia digital em maiores proporções do que em edições anteriores. No entanto, o maior uso reportado pelas empresas segue sendo a automatização de processos de fluxos de trabalho, presente em 68% das empresas que utilizaram IA (Gráfico 14).

²⁴ Especificamente para o Brasil, ainda que circunscrito a empresas de grande porte do setor industrial, os dados da Pesquisa de Inovação Semestral (Pintec Semestral) mostram avanço do uso de IA, passando de 16,9% em 2022 para 41,9% em 2024. A maior proporção de utilização está entre aquelas indústrias com mais de 500 pessoas ocupadas, estando mais concentrada em áreas da empresa relacionadas com a administração, a comercialização e o desenvolvimento de projetos (IBGE, 2026a). Esses resultados vão de encontro aos de outros estudos, evidenciando que a IA está adentrando nas empresas rotinizando processos secundários, sobretudo aqueles de administração, com pouca presença, portanto, nas atividades principais das organizações (Lins, 2025).

GRÁFICO 14

Empresas que utilizaram algum tipo de IA, por tipo (2023–2025)

Total de empresas que utilizaram IA (%)



O indicador de uso de IA utilizado na TIC Empresas foi elaborado a partir de uma adaptação do questionário desenvolvido pelo Eurostat, permitindo a comparação dos dados entre o Brasil e os países do bloco europeu. De acordo com a última versão da pesquisa do Eurostat, 20% das empresas europeias utilizaram algum tipo de IA, com os países nórdicos se destacando: 42% das empresas da Dinamarca, seguidas de 37% da Finlândia e 35% da Suécia²⁵. Com 17% de suas empresas aplicando a IA, o Brasil se aproxima da média de países como República Tcheca e Itália. Vale destacar que em todos os países considerados na pesquisa observou-se o mesmo padrão de uso mais frequente nas grandes empresas (Gráfico 15).²⁶

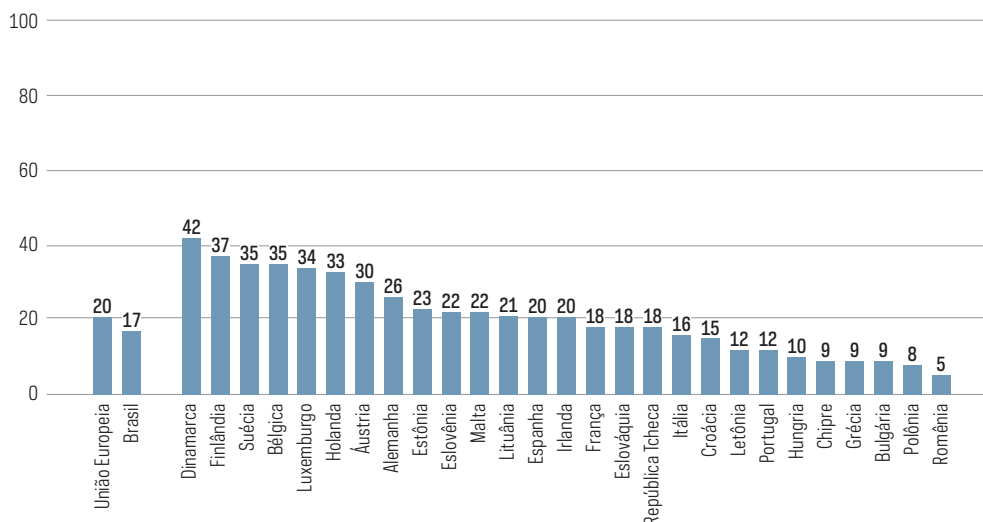
²⁵ O indicador de uso de IA é computado a partir de ao menos uma resposta positiva nos tipos de IA medidos pela pesquisa, sendo os mesmos tanto no estudo europeu quanto na TIC Empresas. No entanto, em 2025, o Eurostat adicionou mais um item aos tipos de IA (*AI Technologies generating pictures, videos, sound/audio*), não disponibilizado na pesquisa TIC Empresas 2025, mas que será inserido na versão de 2026. Para o item adicionado na pesquisa do Eurostat, 9,05% das empresas europeias afirmaram seu uso.

²⁶ Uma pesquisa da OCDE identificou que 20,2% das empresas dos países do bloco utilizaram algum tipo de IA em 2025, proporção que foi de 8,7% em 2023, sendo maior a prevalência nas grandes empresas (OCDE, 2026c).

GRÁFICO 15

Empresas que usaram algum tipo de IA no Brasil em países da União Europeia (2025)

Total de empresas (%)



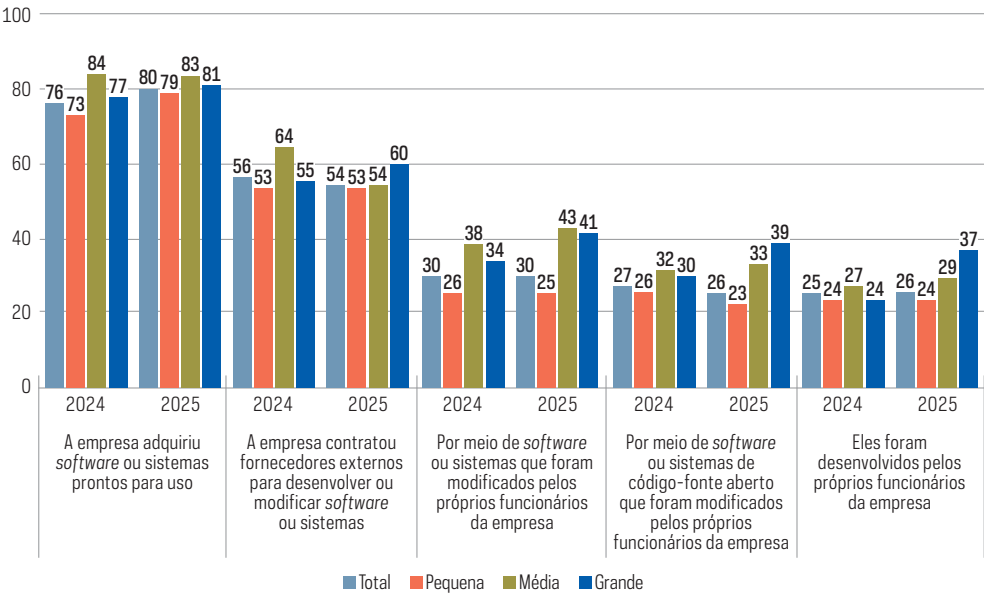
A pesquisa TIC Empresas investiga ainda de que maneira a IA está sendo implementada nas empresas, tentando delimitar o quanto há de desenvolvimento interno de soluções. De acordo com a última versão, dentre as empresas que usaram IA, 80% adquiriram *software* ou sistemas prontos, seguidas de 54% que contrataram fornecedores externos para desenvolvê-los ou modificá-los, mostrando estabilidade em relação ao ano de 2024. Portanto, em grande medida, o que ocorre é a compra de soluções, recorrendo aos produtos e serviços disponíveis no mercado. No entanto, segundo a TIC Empresas 2025, houve crescimento no item “desenvolvimento pelos próprios funcionários da empresa” entre aquelas de grande porte, saindo de 24% em 2024 para 37% em 2025²⁷. Esses resultados sugerem a existência de um incipiente ecossistema de pesquisa e desenvolvimento, ao passo que o uso de soluções de prateleira ainda segue como a principal forma pela qual a IA é implementada nas empresas (Gráfico 16).²⁸

²⁷ Este indicador da TIC Empresas não permite saber o tipo de tecnologia envolvida nesse desenvolvimento próprio de IA. No entanto, o índice elaborado pela Universidade de Stanford indica em que áreas os países se destacam na pesquisa e desenvolvimento de tecnologias de IA, a partir da análise da produção técnica e científica de aproximadamente 658.000 pesquisadores influentes na área, considerando aspectos como participação com pesquisa, criação de novos modelos e repositório de dados. Nesse indicador, o Brasil conta com pouco mais de 11 mil autores e/ou inventores, com 18% deles sendo da área de engenharia de *software* e redes, 10% em *machine learning* e 10% em visão computacional e processamento de imagens — áreas que podem ser consideradas como *expertise* do país diante o mundo (Maslej et al., 2026).

²⁸ O levantamento do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) mostrou que existem 121 centros de pesquisa em IA no Brasil. No entanto, o relatório indica que há certa redundância de esforços e pulverização dos recursos distribuídos, sendo iniciativas com pouca comunicação entre si, sugerindo a necessidade de criação de um mecanismo de coordenação (CGEE, 2026).

GRÁFICO 16

Empresas que utilizaram algum tipo de IA, por forma que adquiriram o *software* ou os sistemas de IA que utilizam e porte (2024–2025)
Total de empresas que utilizaram IA (%)



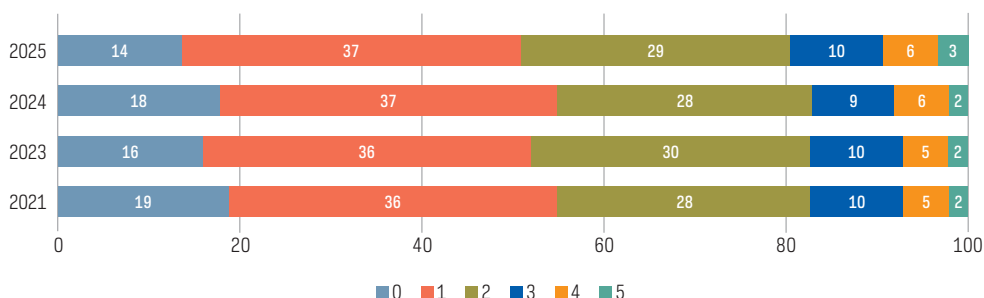
Até o momento, nesta seção, foi analisado o uso pontual de diversas tecnologias avançadas. No entanto, também é importante avaliar a complementariedade entre elas. A maturidade digital de uma empresa está relacionada com o número de tecnologias empregadas de forma simultânea e não apenas pontualmente. Nesse sentido, é possível apresentar um indicador que leva em consideração o uso de ao menos uma das tecnologias consideradas aqui, a partir dos resultados da TIC Empresas 2025: nuvem, CRM/ERP, Big Data, robótica, IoT e IA²⁹. Assim, esse indicador pode variar desde o uso de nenhuma tecnologia até o máximo de seis, de forma simultânea, em um contínuo que evidencia o quanto as empresas adotaram tecnologias que possuíssem interdependência. O padrão que se observa é o prevalescimento do uso de uma tecnologia, mencionado por 37% das empresas em 2025, seguido pelo de duas delas, com 29%. Em todos os anos da série, não foram observadas empresas que utilizassem as seis tecnologias (Gráfico 17).

²⁹ É importante mencionar que esses indicadores são usados para o monitoramento da meta 4 da política Nova Indústria Brasil (NIB), lançada em 2024. Nela, o objetivo é a digitalização de 90% da indústria nacional, sendo esta entendida como o uso de três ou mais das tecnologias destacadas. Mais informações disponíveis em <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/transformacao-ecologica/programas-em-destaque/nova-industria-brasil>

GRÁFICO 17

Empresas, por quantidade de tecnologias avançadas utilizadas (2021–2025)

Total de empresas (%)



A presente seção evidenciou o aumento da adoção de IA entre as empresas brasileiras, em um movimento que sugere uma maior escalabilidade da tecnologia. A análise dos tipos de aplicação, entretanto, aponta que a IA tem sido empregada predominantemente em processos de apoio, e não em atividades diretamente relacionadas ao *core business* das empresas, padrão também observado para o uso de IoT. No entanto, uma vez que o aumento do uso de IA se deu também entre as pequenas empresas, isso pode ser um indício de que a tecnologia digital está entrando em uma fase de adoção mais ampla, inicialmente voltada à otimização de processos auxiliares, com potencial para se expandir em direção a outras áreas nos próximos anos.

Considerações finais: agenda para políticas públicas

Os resultados da nova edição da TIC Empresas mostram avanço na adoção da IA entre as empresas brasileiras, em um movimento também observado em outros países. Esse uso no Brasil cresceu para as pequenas e grandes empresas, o que sugere haver duas formas pelas quais a tecnologia de IA está sendo implementada nessas organizações. De um lado, o crescimento entre as pequenas empresas pode indicar que as tecnologias de IA já estão ganhando escala, sendo utilizadas em processos auxiliares ao negócio. De outro, para as grandes empresas, observa-se um incipiente cenário de exploração das potencialidades da IA, tal como evidenciado pelo aumento do desenvolvimento interno em empresas deste porte.

No entanto, esse aumento do uso de IA não foi acompanhado pelas demais tecnologias digitais investigadas pela TIC Empresas, como a contratação de serviços em nuvem e de IoT. Sobretudo no primeiro caso, é possível entender o uso de nuvem como um pré-requisito para uma utilização mais complexa de IA, indicando que ela é resultado de uma maturidade digital pregressa, atingida com mais frequência pelas empresas de grande porte, por contarem com maior disponibilidade de recursos financeiros e humanos.

Os resultados reforçam a importância de considerar a maturidade digital das empresas na formulação de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento de tecnologias digitais, uma vez que o aprendizado organizacional tende a ocorrer de forma gradual e heterogênea. Além disso, estudos e pesquisas relatam diversos percalços nos processos de implementação de tecnologias, muitas vezes não atingindo resultados esperados ou chegando a soluções não antecipadas satisfatórias (Bailey *et al.*, 2019; Faraj & Leonardi, 2022; Shrestha *et al.*, 2019).

Observa-se, ainda, que diversas políticas públicas voltadas à IA têm privilegiado estratégias de fortalecimento de ecossistemas de inovação, não focando em empresas específicas, mas em um *pool* de tecnologias avançadas (OCDE, 2026b). Nesse sentido, a estratégia é desenvolver um aprendizado contínuo, agregando centros de pesquisa, universidades e pequenas empresas na busca de soluções de desafios tecnológicos. Nesse ponto, a pesquisa TIC Empresas 2025 evidenciou que, na adoção de IA, havia pouca interação das universidades e centros de pesquisa com as empresas, o que sinaliza a relevância de fomentar relações de desenvolvimento e transferência de tecnologia entre essas organizações. No caso, ainda que instrumentos clássicos de política pública sejam movimentados, como isenções ou incentivos fiscais, o foco deve recair mais na coordenação de esforços de diversos atores e compartilhamento de incertezas do que no direcionamento exclusivo de investimentos financeiros e humanos (OCDE, 2026b).

No entanto, o que se observa é a liderança de Estados Unidos e China na pesquisa e desenvolvimento da IA, consolidando empresas, produtos e serviços que acabam por se tornar exclusivos no mercado. Para os demais países, é fundamental buscar adentrar, de forma qualificada, em algum momento da cadeia de insumos que fomenta este mercado (Brandão & Lins, 2025). Entre as estratégias atualmente em discussão no Brasil está a criação de um ambiente regulatório e fiscal voltado à atração de investimentos em *data centers*, com o Redata, bem como investimentos direcionados à pesquisa e desenvolvimento de IA tanto para a academia quanto para setores econômicos específicos, a partir do PBIA³⁰. Sendo infraestruturas cruciais para a sustentação da economia digital, a posição de polo aglutinador de *data centers* pode ampliar a posição do país em cadeias de valor relacionadas à infraestrutura digital, mas há que ser acompanhado de salvaguardas ambientais e de retorno financeiro para o país (Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação [Brasscom], 2025; Laboratório de Políticas Públicas e Internet [Lapin], 2025).

³⁰ O MCTI disponibiliza um painel para acompanhamento das ações do PBIA. Mais informações disponíveis em <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/plano-brasileiro-de-inteligencia-artificial>

Do ponto de vista legal e regulatório, vive-se um momento de discussão sobre a aplicabilidade do regramento do ambiente digital, incluindo certas flexibilizações. Tal fato se dá sobretudo na Europa, como repercussão dos debates em torno das conclusões do Relatório Draghi³¹ (Draghi, 2024). De forma prática, o *digital omnibus* europeu propõe mudanças importantes nas leis de proteção de dados pessoais e de propriedade intelectual³² (Comissão Europeia, 2025). As mudanças em discussão na Europa podem produzir efeitos relevantes para países cuja regulação ou propostas para tal foi influenciada pelo modelo europeu, como o Brasil.

Nesse contexto, os resultados da presente versão da TIC Empresas indicam um momento de maior presença das tecnologias digitais avançadas nas empresas de todos os portes, o que pode desencadear um momento de maior experimentação e ao mesmo tempo de maiores desafios à aplicação das regulações e legislações em vigor no país.

³¹ O relatório *The Draghi Report: A competitiveness strategy for Europe*, lançado pela Comissão Europeia, argumenta sobre a necessidade de reavaliação de algumas regulações visando reposicionar o bloco diante a competição com Estados Unidos e China.

³² Ainda que não vise a revogação de leis, a proposta busca a facilitação da adequação necessária, conferindo assimetrias regulatórias a depender do porte das empresas, e a agilização em processos burocráticos, por exemplo, no fornecimento de informações para autoridades responsáveis pela proteção de dados pessoais.

Referências

Appel, R., Massenkoff, M., McCrory, P., McCain, M., Heller, R., Neylon, T., & Tamkin, A. (2026). *Anthropic Economic Index report: Economic primitives*. Anthropic. <https://www.anthropic.com/research/anthropic-economic-index-january-2026-report>

Associação Brasileira das Empresas de Software. (2026). *Mercado brasileiro de software: panorama e tendências 2025*. <https://abes.org.br/dados-do-setor/>

Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação e de Tecnologias Digitais do Brasil. (2025). *Consumo de energia e água em data centers no Brasil* [Slides]. <https://brasscom.org.br/wp-content/uploads/2025/08/Estudo-sobre-o-Consumo-de-Energia-e-Agua-em-Data-Centers-no-Brasil-v7.pdf>

Bailey, D., Faraj, S., Hinds, P., Leonardi, P., & von Krogh, G. (2019). Special issue of Organization Science: Emerging technologies and organizing. *Organization Science*, 30(3), 642–646. <https://doi.org/10.1287/orsc.2019.1299>

Brandão, R., & Lins, L. M. (2025). Mapeamento da infraestrutura digital no Brasil, notas para um estudo sobre data centers. *Panorama Setorial da Internet*, 17(4), 1–19. <https://cetic.br/pt/publicacao/ano-xvii-n-4-data-centers-no-brasil/>

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. (2026). *Mapeamento e análise estratégica do ecossistema nacional de centros de inteligência artificial*. Observatório de Tecnologias Digitais, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. <https://otd-cms.cgee.org.br/documents/155012/157180/Relatorio+Mapeamento+de+Centros+de+IA+OTD.MCTI.CGEE+2026+%281%29.pdf/d9fde203-9979-f1c3-a491-6e28a133477>

Comissão Europeia. (2025). *Digital omnibus regulation proposal*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-omnibus-regulation-proposal>

Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2024). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no setor público brasileiro: TIC Governo Eletrônico 2023*. <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-no-setor-publico-brasileiro-tic-governo-eletronico-2023/>

Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2025a). *Pesquisa sobre o setor de provimento de serviços de Internet no Brasil: TIC Provedores 2024*. <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-setor-de-provimento-de-servicos-de-internet-no-brasil-tic-provedores-2024/>

Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2025b). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2024*. <https://www.cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nos-domicilios-brasileiros-tic-domicilios-2024/>

Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2026a). *Pesquisa sobre o uso da Internet por crianças e adolescentes no Brasil: TIC Kids Online Brasil 2025*. <https://www.cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-da-internet-por-criancas-e-adolescentes-no-brasil-tic-kids-online-brasil-2025/>

Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2026b). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2025*. <https://www.cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nos-domicilios-brasileiros-tic-domicilios-2025/>

Draghi, M. (2024). *The future of European competitiveness: A competitiveness strategy for Europe (Part A)*. European Commission. https://commission.europa.eu/document/download/97e481fd-2dc3-412d-be4c-f152a8232961_en

Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P., & Rock, D. (2023). *GPTs are GPTs: An early look at the labor market impact potential of large language models*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.10130>

Estatuto Digital da Criança e do Adolescente. Lei n. 15.211, de 17 de setembro de 2025. (2025). Dispõe sobre a proteção de crianças e adolescentes em ambientes digitais (Estatuto Digital da Criança e do Adolescente). https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/lei/L15211.htm

Faraj, S., & Leonardi, P. M. (2022). Strategic organization in the digital age: Rethinking the concept of technology. *Strategic Organization*, 20(4), 771–785. <https://doi.org/10.1177/14761270221130253>

Federação Internacional de Robótica. (2025). *World Robotics 2025: Industrial robots*. IFR Statistical Department. <https://ifr.org/about-world-robotics/>

GSMA. (2026). *The Mobile Economy 2026*. GSMA Intelligence. <https://www.gsma.com/solutions-and-impact/connectivity-for-good/mobile-economy/wp-content/uploads/2026/02/The-Mobile-Economy-2026.pdf>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2026a). *Pesquisa de Inovação Semestral 2024: indicadores básicos*. https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/bb3a7105111f478a96de1d929ef00804.pdf

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2026b). *Pesquisa Mensal de Serviços: abril 2026*. https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2419/pms_2026_abr.pdf

Jaumotte, F., Kim, J., Koll, D., Li, E., Li, L., Melina, G., Song, A., & Tavares, M. M. (2026). *Bridging skill gaps for the future: New jobs creation in the AI age* (Staff Discussion Notes No. 2026/001). International Monetary Fund. <https://www.imf.org/en/publications/staff-discussion-notes/issues/2026/01/09/bridging-skill-gaps-for-the-future-new-jobs-creation-in-the-ai-age-572136?cid=bl-com-SDNEA2026001>

Laboratório de Políticas Públicas e Internet. (2025). *Inteligência artificial e data centers: a expansão corporativa em tensão com a justiça socioambiental*. <https://lapin.org.br/2025/08/11/confira-o-relatorio-inteligencia-artificial-e-data-centers-a-expansao-corporativa-em-tensao-com-a-justica-socioambiental>

Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018. (2018). Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm

Lins, L. M. (2025). O que as pesquisas dizem sobre uso de IA nas empresas? In G. Arbix & R. Brandão (Orgs.), *IA responsável na encruzilhada: desafios geopolíticos, regulatórios e de governança* (pp. 188–205). Editora Papagaio.

Maslej, N., Fattorini, L., Perrault, R., Gil, Y., Parli, V., Kariuki, N., Capstick, E., Reuel, A., Brynjolfsson, E., Etchemendy, J., Ligett, K., Lyons, T., Manyika, J., Niebles, J. C., Shoham, Y., Wald, R., Walsh, T., Hamrah, A., Santarlasci, L., ... Oak, S. (2026). *AI Index Report 2026*. Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence. https://hai.stanford.edu/assets/files/ai_index_report_2026.pdf

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. (2024). *Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA) 2024–2028*. <https://www.gov.br/lnc/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias-1/plano-brasileiro-de-inteligencia-artificial-pbia-2024-2028>

Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. (2025, 18 de setembro). *MP cria o Redata, que estimula datacenters e impulsiona economia digital no Brasil*. <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2025/setembro/mp-cria-o-redata-que-estimula-datacenters-e-impulsiona-economia-digital-no-brasil>

ONU Comércio e Desenvolvimento. (2026, 29 de janeiro). *Chips and other electronic components power digital trade, with Asia as the global hub*. <https://unctad.org/news/chips-and-other-electronic-components-power-digital-trade-asia-global-hub>

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2025). *The 2025 OECD definition of e-commerce and guidelines for interpretation*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/10/the-2025-oecd-definition-of-e-commerce-and-guidelines-for-interpretation_3e7e5a61/2254f1de-en.pdf

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (2026a). *The OECD.AI Index*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2026/02/oecd-ai-observatory-index_8f5fa0f2/32c01014-en.pdf

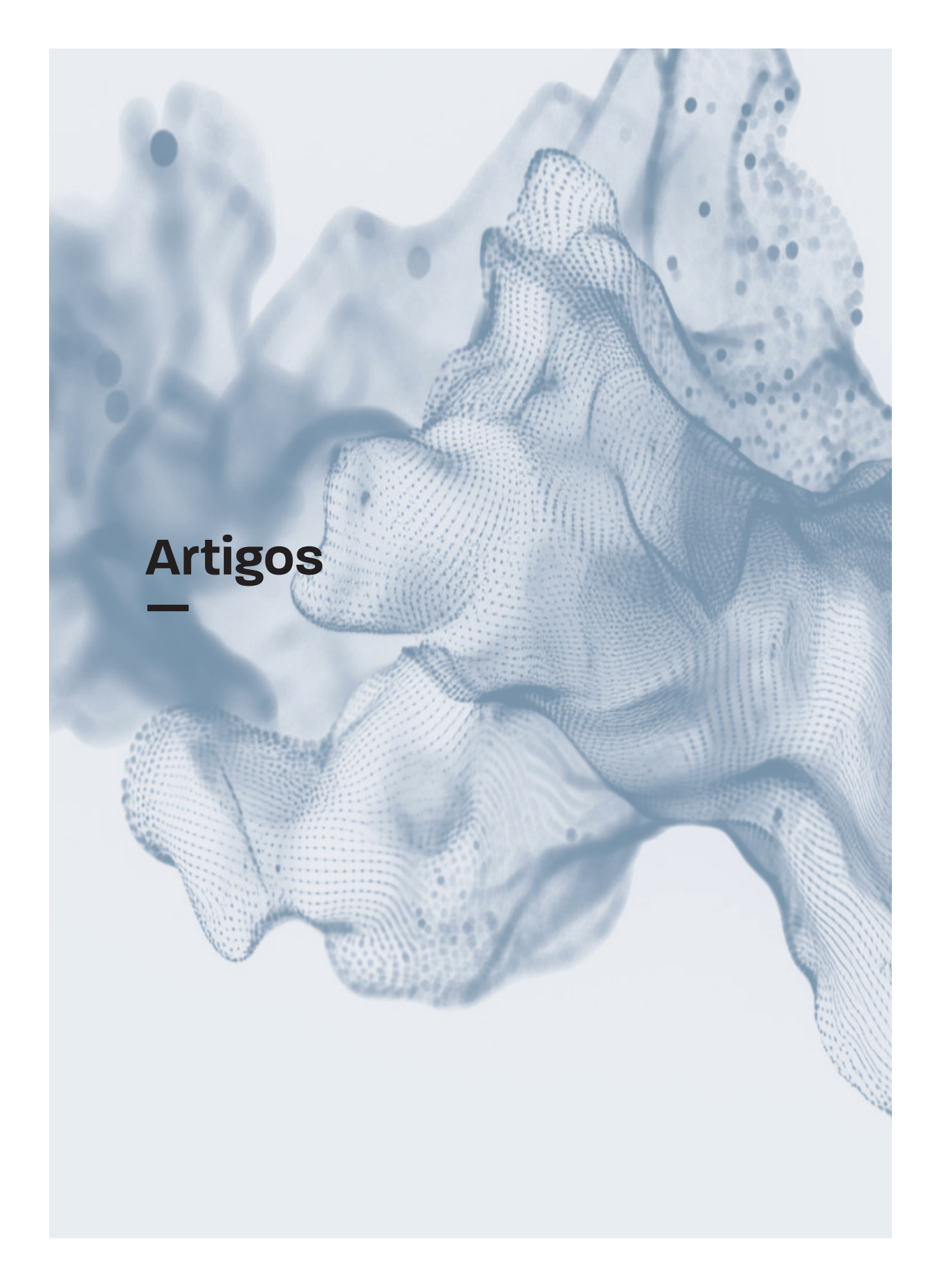
Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (2026b). *Industrial policy handbook: From strategy design to implementation*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/ff099713-en>

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2026c). *AI use by individuals surges across the OECD as adoption by firms continues to expand*. <https://www.oecd.org/en/about/news/announcements/2026/01/ai-use-by-individuals-surges-across-the-oecd-as-adoption-by-firms-continues-to-expand.htm>

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, Boston Consulting Group, & INSEAD. (2025). *The adoption of artificial intelligence in firms: New evidence for policymaking*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/f9ef33c3-en>

Shrestha, Y. R., Ben-Menahem, S. M., & von Krogh, G. (2019). Organizational decision-making structures in the age of artificial intelligence. *California Management Review*, 61(4), 66–83. <https://doi.org/10.1177/0008125619862257>

Soto, Á., Durán, R., Moreno, A., Adasme, S., Rovira, S., Jordán, V., & Poveda, L. (Coords.) (2026). *Latin American Artificial Intelligence Index 2025: Key findings, applied Artificial Intelligence, and human talent*. Project Documents (LC/TS.2026/1). Economic Commission for Latin America and the Caribbean; National Center for Artificial Intelligence. <https://indicelatam.cl/wp-content/uploads/2026/03/ILIA-2025.-Key-Findings-Applied-Artificial-Intelligence-and-Human-Talent-compressed.pdf>



Artigos

Caminhos para a adoção de IA nas empresas: da experimentação à institucionalização

—
Natália Marroni Borges¹

A adoção de Inteligência Artificial (IA) nas empresas ainda está amadurecendo e, por esse motivo, vem seguindo trajetórias diferentes e, ainda, experimentais. Algumas organizações começam por casos de uso pontual e de baixo risco; outras partem de iniciativas, ações ou processos estruturados em plataformas e orientados por governança; e há ainda as que aceleram o desenvolvimento por meio de parcerias com fornecedores e *startups*. Neste artigo, internalizar refere-se à incorporação do uso de IA nas rotinas e práticas de trabalho, enquanto institucionalizar envolve a formalização de capacidades, responsabilidades, controles e mecanismos de sustentação ao longo do tempo. Essa distinção ajuda a evitar a confusão que pode ocorrer entre o que é uso recorrente e capacidade organizacional consolidada.

O principal dilema da adoção corporativa de IA não é puramente técnico e sim organizacional. A mesma IA que gera ganhos rápidos quando usada individualmente, seja por indivíduos, times ou áreas, pode gerar fragmentação, risco e aumento de custo total quando escala sem a devida coordenação. Esse descompasso aparece também em *surveys* internacionais: 88% relatam fazer uso regular de IA em ao menos uma função, mas quase dois terços indicam que ainda não começaram a escalar IA na organização (McKinsey & Company, 2025). O caminho tradicional de adoção de tecnologias conduzida pela tecnologia da informação (TI) foi, de certa maneira, desviado por soluções que dialogam diretamente com as equipes de negócios de maneira simplificada, dando novos contornos aos desafios do uso informal e não institucionalizado de ferramentas de TI nas organizações.

¹ Administradora de empresas, especialista em administração da tecnologia da informação, mestre e doutora em Sistemas de Informação e pós-doutora em Inteligência Artificial e Foresight, com 20 anos de experiência profissional nas áreas de tecnologia, sistemas de informação e estratégia. Professora universitária e pesquisadora dos grupos IEA Future Lab da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Rede de Inteligência Artificial Ética e Segura (Raies) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) e Think Tank da Associação Brasileira das Empresas de Software (Abes), com publicações e participação em iniciativas relacionadas a análise de dados, governança de IA, estratégia tecnológica e impactos organizacionais de tecnologias emergentes.

Este artigo apresenta recortes de uma pesquisa de pós-doutorado desenvolvida no Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Com base nela, é analisada a maneira como o tema vem sendo abordado no contexto consultivo/corporativo e propõe-se um mapa prático dos caminhos de adoção da IA, argumentando que não existe um único modelo a ser considerado “correto”. Diferentes tipos de IA se encaixam de maneiras distintas em processos, produtos e rotinas organizacionais. Ao longo do texto, (i) distingue-se as principais categorias de IA relevantes para a decisão de adoção; (ii) discute-se caminhos de incorporação existentes para cada categoria; e (iii) apresenta-se uma síntese de como internalizar e institucionalizar a IA de modo complementar, em um cenário tecnológico em rápida transformação. A tese operacional é a de que vale diferenciar quando experimentar, padronizar e institucionalizar a IA, conforme o tipo em questão e seu modo típico de falha em escala.

Três categorias práticas de IA

Quando a expressão “Inteligência Artificial” foi cunhada em meados da década de 1950, ela se referia, em linhas gerais, à ambição de construir sistemas capazes de executar tarefas associadas à inteligência humana. Ao longo das décadas, porém, o campo se ampliou largamente e, hoje, a IA funciona como um termo guarda-chuva para um conjunto heterogêneo de conceitos, técnicas, abordagens e ferramentas frequentemente usados como se fossem equivalentes, mesmo quando implicam requisitos, riscos e formas de integração muito diferentes.

Para fins de gestão e estratégia, é útil separar a IA em diferentes categorias. A razão para essa decisão é puramente operacional, uma vez que cada uma delas tende a demandar insumos, controles e mecanismos de integração distintos. Vale ressaltar que as categorias estruturadas neste artigo não são as únicas possíveis, visto que há várias formas de classificar os tipos de IA, dependendo do objetivo. Neste artigo, optou-se por fazer uma simplificação deliberada, destacando abordagens mais comumente adotadas nas organizações e suficientemente diferentes em funcionalidades e requisitos para serem tratadas de maneira distinta.

- **IA generativa:** modelos capazes de produzir texto, imagem, código e outros conteúdos apoiando a criação, a comunicação, o *design* e o desenvolvimento de produtos, serviços e soluções digitais. O valor gerado pelo uso da IA costuma vir de ganhos de produtividade, qualidade e velocidade, mas os riscos incluem alucinações, vazamento de informações e violações de direitos autorais (Bommasani *et al.*, 2021).
- **IA agêntica:** sistemas que não apenas geram saídas, mas executam sequências de ações orientadas a objetivos — como consultar sistemas, preencher formulários, abrir *tickets*, acionar fluxos, negociar restrições — com diferentes níveis de autonomia e supervisão. Nesse sentido, permissões, trilhas de auditoria, testes, contenção e responsabilidade passam a ser importantes, pois representam controle sobre os fluxos executados (Russell & Norvig, 2020; Yao *et al.*, 2022).

- **IA preditiva ou analítica:** modelos que estimam probabilidades, classificam, ranqueiam ou preveem valores (ex.: evasão (do inglês, *churn*), fraude, demanda, inadimplência), geralmente a partir de dados estruturados e técnicas estatísticas e de *machine learning*. O valor costuma vir pela tomada de decisões melhores, automação de triagens e otimização. Os riscos incluem vieses, *drift* (mudança nos dados) e governança de dados (Hastie *et al.*, 2009).

A categorização acima, apesar de não contemplar todas as técnicas associadas à expressão “IA”, ajuda a evitar o erro comum de tratá-la como um pacote homogêneo. Na prática, o que funciona na iniciativa de IA preditiva pode não ser suficiente na de IA generativa, e menos ainda para a de IA agêntica. As diferenças expressas nessas categorias introduzem a necessidade de realizar aprofundamentos sobre a adoção de cada um desses tipos de IA. As seções a seguir se dedicam a endereçar tais questões.

CAMINHOS DE ADOÇÃO PARA IA GENERATIVA

De forma geral, IA generativa refere-se a modelos capazes de produzir novos artefatos a partir de padrões aprendidos em grandes volumes de dados. Na prática empresarial, o principal ponto é que essa tecnologia opera como uma camada flexível de geração e transformação de conteúdo, cujo valor e risco dependem do contexto, das fontes usadas, das políticas de dados e do grau de integração ao trabalho (Bommasani *et al.*, 2021).

Em uma perspectiva corporativa, um caminho recorrente para adoção da IA generativa nas empresas começa pela busca de ganhos individuais e de equipe (apoio para escrita, sumarização, atendimento interno e suporte à engenharia, entre outros), evolui para casos de uso departamentais e, por fim, chega a produtos e processos *end-to-end*.

Esse primeiro estágio, tipicamente individual, foi acelerado pela popularização de ferramentas prontas e por barreiras de entrada relativamente baixas. Em muitas empresas, isso se manifesta como o uso não autorizado de IA (*shadow AI*) — uso informal e frequentemente não mapeado de ferramentas de IA para ganhar velocidade no dia a dia. Embora esse movimento seja compreensível e, em geral, gere ganhos reais de produtividade, ele difere de uma abordagem institucional e tende a ser pouco padronizado, difícil de auditar e sujeito a alguns riscos, como de privacidade, *compliance* e qualidade, além de todas as questões relacionadas à (falta de) gestão de conhecimento.

Um segundo estágio surge quando áreas específicas passam a organizar o uso desse tipo de IA — por exemplo, um time de *marketing* criando rotinas e bibliotecas de *prompts*, um jurídico padronizando minutas e um RH estruturando triagens. A agilidade costuma aumentar, mas os pontos de atenção derivados dessas práticas não podem ser ignorados. Sem coordenação transversal, é comum haver sobreposição de atividades necessárias — curadoria de conteúdo, revisão, gestão de acesso, documentação, entre outras. Além disso, é comum que se observe certa duplicação de esforços, assim como de contratações entre departamentos, especialmente com múltiplas ferramentas, contratos distintos, integrações paralelas, o que pode comprometer a eficiência e a governança.

O terceiro estágio — o *end-to-end* — é aquele em que a IA generativa começa, de fato, a ser institucionalizada pela organização. Isso envolve mais do que ganhos de eficiência operacional, uma vez que, para que ele seja efetivamente atingido, é preciso definir

critérios de *performance* do modelo, estabelecer uma arquitetura de integração com sistemas corporativos e endereçar aspectos éticos e legais — propriedade intelectual, privacidade, transparência e *accountability*. Também é relevante realizar análise de riscos e controles proporcionais ao impacto obtido. É nesse momento que a organização efetivamente se apropria do processo e, por esse motivo, se posiciona como “dona” das decisões. Isso envolve o assentimento de toda a responsabilidade formal pelos processos definidos, seus critérios de operação, controles e resultados.

Além disso, cresce um “atalho” em que uma parcela relevante de fornecedores — especialmente os de *core* tecnológico — está incorporando IA generativa em suas próprias plataformas. Nesse contexto, recursos como pilotos em ferramentas de grandes fornecedores (como Microsoft e SAP) podem acelerar um uso institucional da IA ao aproveitar integrações, permissões e fluxos já existentes. Em contrapartida, esses “atalhos” não eliminam a necessidade de planejamento, uma vez que continua importante avaliar escopo, segurança, governança, custos e dependência em fornecedores específicos. Nessa passagem de pilotos para escala — ou de uso mais individual para um institucional — os pontos destacados a seguir costumam ser importantes.

- **Definição de fronteiras de uso:** o que pode ou não ser enviado a modelos externos, que dados sensíveis exigem mascaramento ou anonimização, que saídas precisam de revisão humana.
- **Priorização da integração de IA ao fluxo de trabalho:** o valor aparece quando a geração de conteúdo está no lugar onde o trabalho acontece, com contexto e fontes confiáveis.
- **Construção de uma camada de conhecimento:** curadoria de documentos, taxonomias, permissões e mecanismos de recuperação para reduzir alucinações e aumentar a rastreabilidade.
- **Definição de prioridades a respeito dos resultados a serem obtidos diante dos desafios da organização:** algumas empresas buscam maior assertividade nas respostas da IA generativa, enquanto outras priorizam a eficiência no uso da infraestrutura. Tais pontos, quando bem esclarecidos, contribuem para uma tomada de decisão mais acertada quanto à escolha dos fornecedores desse tipo de solução.

Naturalmente, os pontos elencados acima não são suficientes para endereçar todo o tópico de adoção da IA generativa, mas colaboram com uma visão inicial sobre os primeiros passos que serão necessários para viabilizar o uso da IA generativa em uma perspectiva institucional.

CAMINHOS DE ADOÇÃO PARA IA AGÊNTICA

De forma sintética, a expressão “IA agêntica” refere-se a sistemas orientados para objetivos que conseguem planejar e executar ações em sequência, usando ferramentas e interagindo com sistemas para chegar a um resultado — uma ideia presente na literatura clássica de agentes em IA, como em Stuart Russell e Peter Norvig (2020). O que muda no ciclo recente não é a existência conceitual de “agentes”, mas sua viabilização prática em

escala maior, uma vez que a popularização da IA generativa trouxe interfaces linguísticas e capacidade de interpretação de contexto que tornaram mais simples e mais “produtizável” delegar a um sistema a coordenação de múltiplos passos, inclusive em situações com exceções e ambiguidade.

Nessa perspectiva, a IA agêntica pode ser entendida como uma evolução de automações tradicionais (como a Automação Robótica de Processos [RPA]), agora combinadas com modelos capazes de interpretar instruções, decidir próximos passos e lidar com variações do mundo real. Em vez de depender exclusivamente de fluxos rígidos, o agente passa a operar como um coordenador de ações, capaz de reconhecer o estado do trabalho, selecionar ferramentas disponíveis, executar operações, verificar resultados intermediários e ajustar os planos conforme o contexto. Isso desloca o foco da “automação de tarefas” para “orquestração do trabalho”, o que amplia o conjunto de processos passíveis de automação e reduz a necessidade de codificar todas as exceções previamente. Ao mesmo tempo, esse deslocamento introduz uma assimetria importante, pois quanto mais capacidade de agir um agente possui, maior se torna o risco operacional associado a permissões, escopo e impacto. É por isso que, nessa categoria, o desafio mais importante supera a questão do desempenho do modelo e passa a ser o controle organizacional e a responsabilidade pela execução (Wang *et al.*, 2024).

Na prática, o processo de adoção de IA agêntica tende a avançar com mais tração quando a empresa já possui processos digitalizados e integrações maduras. Essa dependência não é um detalhe técnico, pois ela define o quanto um agente consegue atuar “dentro” do trabalho real, sem recorrer a atalhos que podem ser frágeis. Quando essa infraestrutura existe, um caminho prudente de incorporação dela costuma se organizar por níveis de autonomia, não como formalidade, mas como mecanismo de aprendizagem e redução de risco. As iniciativas frequentemente começam em um modo assistido, em que o agente propõe planos e recomenda ações, mas a execução permanece com o usuário. Em seguida, evolui-se para uma etapa supervisionada, em que o agente pode executar ações delimitadas sob aprovação humana, com escopo restrito e regras explícitas de contenção. Apenas depois disso faz sentido considerar níveis mais altos de autonomia e, ainda assim, sob salvaguardas claras como limites de impacto e orçamento, listas de permissões, segregação de ambientes, registro de auditoria e rotinas para interrupção e reversão, quando necessário.

Essa progressão também reorganiza a divisão de trabalho entre TI e áreas de negócio. Há, hoje, soluções que permitem configurar agentes e automações em paradigmas com pouco código/sem código (do inglês, *low-code/no-code*) (Binzer *et al.*, 2024), o que tende a estimular a apropriação da IA agêntica por áreas não técnicas. Porém, a aparente simplicidade não elimina exigências estruturais. Integrações, testes, observabilidade, controle de acesso e segurança continuam sendo determinantes para a confiabilidade. Por isso, observa-se com frequência um arranjo híbrido, em que a TI atua como plataforma e guardião de padrões, enquanto as áreas de negócio consomem e ajustam automações como produtos internos, próximos às rotinas que desejam transformar. Essa arquitetura organizacional é particularmente relevante porque a IA agêntica amplifica efeitos sistêmicos — um agente bem integrado pode reduzir o atrito em múltiplos pontos do fluxo; um agente mal contido pode escalar falhas com a mesma velocidade.

Sob essa lente, diferenciar experimentos de implementações confiáveis depende menos de “ter um agente funcionando” e mais da produção de condições institucionais para que a execução seja previsível, auditável e segura. A governança de ações — incluindo permissões por função, segregação de ambientes e trilhas de auditoria — torna-se a espinha dorsal do desenho. Da mesma forma, práticas de teste e observação precisam capturar cenários representativos, falhas prováveis e procedimentos de reversão, já que os erros aqui não são apenas “saídas ruins”, mas sim ações indevidas. Por fim, a segurança assume um papel ampliado de proteger contra injeção de comandos (do inglês, *prompt injection*), abuso de ferramentas, escalonamento indevido de privilégios e acessos não autorizados. Com isso, deixa de ser um cuidado “periférico” e passa a ser requisito de operação. Em síntese, a adoção de IA agêntica, quando bem conduzida, tende a inaugurar um salto de produtividade e coordenação de trabalho. Porém, quando isso não acontece, propende a inaugurar um novo tipo de instabilidade operacional — mais rápida, de rastreamento difícil e correção custosa.

CAMINHOS DE ADOÇÃO PARA IA PREDITIVA OU ANALÍTICA

Antes de discutir caminhos de adoção, é importante explicitar o que se entende por IA preditiva ou analítica neste artigo. A nomenclatura pode ser limitadora, pois não se trata apenas de “prever” valores futuros, mas de oferecer um conjunto de soluções baseadas em *machine learning* — com frequência ancoradas em modelagem estatística aplicada a dados estruturados — que permitem às organizações estimar probabilidades, classificar, ranquear, segmentar e identificar padrões relevantes para a tomada de decisões e realização de diagnósticos. Em termos práticos, essa categoria abrange desde modelos de risco e propensão (inadimplência, evasão, fraude) até aplicações de apoio à decisão e otimização (demanda, previsão de capacidade, priorização de filas), além de tarefas de clusterização e detecção de anomalias (Chandola *et al.*, 2009; Hastie *et al.*, 2009; MacQueen, 1967).

Se, nas seções anteriores, a adoção de IA generativa e agêntica aparece fortemente associada à reorganização do trabalho e à interação com conhecimento e processos, na IA preditiva o ponto de gravidade está na relação entre dados, decisão e ciclo de vida. Trata-se de uma forma de IA cuja utilidade depende de como a saída do modelo altera, de maneira concreta, um comportamento organizacional. Essa dependência torna a IA preditiva, ao mesmo tempo, mais “industrializável” e, também, mais exigente. Mais industrializável porque, quando dados e processos estão bem definidos, é possível estabilizar fluxos de processamento (do inglês, *pipelines*), validar desempenho e operar com repetição. Mais exigente porque, sem dados consistentes, histórico e clareza causal sobre o uso da predição, o modelo tende a virar um artefato tecnicamente sofisticado, porém organizacionalmente irrelevante.

Por isso, um caminho recorrente de adoção começa pela tomada de decisões em que a estimativa realmente muda o jogo — decisões em que o ganho de acurácia, velocidade ou consistência tem efeito direto sobre custo, risco, receita ou qualidade do serviço. A partir daí, a questão deixa de ser a de “treinar um modelo” e torna-se o caso de “colocar um modelo em produção sem perder controle”. É nesse ponto que a operacionalização do ciclo de vida (*machine learning operations* [MLOps]) se torna elemento estruturante e não um refinamento posterior. Práticas e ferramentas de MLOps viabilizam o versionamento

de dados e modelos, a validação e os testes, a implantação controlada, o monitoramento contínuo, as rotinas de retreinamento, além de garantir governança e rastreabilidade — isto é, trata-se de um conjunto de mecanismos que sustenta a confiabilidade ao longo do tempo e permite explicar o que foi decidido, com base em que versão, sob quais dados e limites.

Entretanto, a sustentação dessa camada depende de um fundamento anterior, que é a qualidade e a governança de dados. Como a IA preditiva se fundamenta em dados estruturados, a maturidade de definições, da linhagem, dos controles de acesso, da conformidade e dos processos de correção não representa apenas uma preocupação “de dados”; constitui, na verdade, uma condição essencial para a própria modelagem. Em não havendo consistência, o modelo aprende ruído; quando não existe acesso estável, o modelo não se sustenta; sem governança, a organização não consegue responder, ao longo do tempo, por efeitos adversos, vieses ou variações. Além disso, à medida que modelos passam a orientar decisões, surge uma camada inevitável de gestão organizacional, que envolve garantir que a decisão automatizada continue alinhada ao objetivo de negócio, que a métrica do modelo não substitua a do resultado e que haja mecanismos de contenção quando o contexto mudar.

É comum, portanto, que organizações combinem a IA preditiva com camadas complementares de controle e interpretação. Regras podem ser usadas para delimitar o espaço de decisão, tornando o comportamento mais previsível em situações críticas. Algumas estratégias permitem comparação contínua entre abordagens e evitam cristalização de modelos obsoletos, enquanto métricas de negócio monitoram a estabilidade do impacto, mesmo quando a acurácia técnica parece adequada. Ainda assim, a distinção mais importante em relação às iniciativas centradas em geração de conteúdo permanece: na IA preditiva, sem dados estruturados e sem uma arquitetura mínima de ciclo de vida, não há escala sustentável. Em outras palavras, o desafio não se resume a “descobrir um bom caso de uso”. Ele se expande para a construção de um regime de confiabilidade que sobreviva ao tempo, o que envolve mudanças nos dados, nos processos, no comportamento dos clientes e nas condições externas que o modelo tenta capturar.

Da internalização à institucionalização: como as abordagens se complementam

A institucionalização de IA depende, em primeiro lugar, da distinção clara entre os diferentes tipos de IA, bem como das entregas que cada um viabiliza. A seguir, apresenta-se uma síntese das três categorias discutidas anteriormente.

TABELA 1

Síntese das funcionalidades e entregas por tipo de IA

Tipo de IA	Principais funcionalidades e entregas	Referências
IA generativa	Geração e transformação de conteúdo (texto, código e outros artefatos), apoio à criação e à comunicação, bem como interfaces conversacionais, com implicações relevantes de avaliação, riscos e governança em contextos organizacionais.	Autio <i>et al.</i> , 2024; Bommasani <i>et al.</i> , 2021.
IA agêntica	Execução orientada a objetivos por meio de planejamento e uso de ferramentas, possibilitando a automação de tarefas e a coordenação de passos em fluxos de trabalho com diferentes níveis de autonomia e supervisão.	Russell & Norvig, 2020; Yao <i>et al.</i> , 2022; Wang <i>et al.</i> , 2024.
IA preditiva (analítica)	Estimação, classificação, ranqueamento e segmentação a partir de dados estruturados; apoio à decisão e detecção de padrões e anomalias, tipicamente por modelagem estatística e técnicas de <i>machine learning</i> .	Hastie <i>et al.</i> , 2009; Chandola <i>et al.</i> , 2009; MacQueen, 1967.

Fonte: elaboração própria.

O entendimento dessas funcionalidades serve como ponto de partida para selecionar o tipo ou a combinação de IA mais adequado ao problema. Em muitos casos, a pressão por “ter IA”, somada ao desconhecimento das diferenças existentes entre abordagens, leva a escolhas de tecnologia, arquitetura e governança que não maximizam valor e podem ampliar riscos.

Além das funcionalidades, os requisitos para implementação e escala também variam de forma substantiva entre as categorias. A tabela a seguir resume requisitos típicos, em linha com a discussão das seções anteriores.

TABELA 2

Síntese dos requisitos típicos de implementação e escala por tipo de IA

Tipo de IA	Requisitos típicos	Referências
IA generativa	Políticas de uso e privacidade; curadoria de conhecimento e controle de acesso; integração ao fluxo de trabalho; avaliação de qualidade/segurança; governança e gestão de risco.	Autio <i>et al.</i> , 2024; Tabassi, 2023.
IA agêntica	Integrações e permissões; observabilidade e auditoria; limites de autonomia e salvaguardas; testes e segurança contra abuso de ferramentas e ataques como injeção de comandos; governança de execução.	Tabassi, 2023; Wang <i>et al.</i> , 2024.
IA preditiva (analítica)	Disponibilidade e qualidade de dados estruturados; definição de rótulos e métricas; versionamento e rastreabilidade; <i>pipelines</i> de treinamento e validação; monitoramento de <i>drift</i> ; MLOps e governança do ciclo de vida.	Kazmierczak <i>et al.</i> , 2024; Sculley <i>et al.</i> , 2015; Zarour <i>et al.</i> , 2025.

Fonte: elaboração própria.

A partir dessas distinções, o desafio assume caráter organizacional e passa a envolver a criação de condições para que as iniciativas de IA se reforcem, em vez de competir por atenção e recursos. Nesse contexto, quatro frentes aparecem com frequência:

1. **Estratégia e portfólio:** estruturação de um portfólio de iniciativas por tipo de IA (generativa, agêntica e preditiva), por horizonte (ganhos rápidos vs. transformação) e por criticidade, com critérios explícitos de priorização (valor esperado, viabilidade, dependência de dados e integrações, risco e conformidade). Na prática, isso costuma envolver um processo de entrada e triagem de casos de uso, etapas de decisão e um conjunto mínimo de métricas comparáveis, alinhados a uma abordagem de gestão de riscos ao longo do ciclo de vida (National Institute of Standards and Technology [NIST], 2023; Tabassi, 2023).
2. **Plataforma e arquitetura:** criação de capacidades reutilizáveis que reduzam o retrabalho e aumentem a segurança. Exemplos típicos incluem: identidade e acesso, *logs* e auditoria, conectores/API, observabilidade, catálogo de dados, camada de integração para modelos de linguagem de larga escala (*large language models* [LLM]) e componentes de MLOps. Em muitas organizações, isso é operacionalizado como uma plataforma interna com padrões e componentes recomendados, reduzindo o incentivo a soluções paralelas (International Organization for Standardization [ISO] & International Electrotechnical Commission [IEC], 2023; NIST, 2023).
3. **Pessoas e capacidades:** definição de papéis e rotinas para atravessar a fronteira entre negócio e tecnologia (por exemplo, donos de processo/produto, engenharia, dados, segurança, jurídico/*compliance* e auditoria), além de desenvolver letramento em IA e mecanismos de capacitação contínua. Um arranjo recorrente é a combinação de um núcleo (por exemplo, centro de excelência ou time de plataforma) com a execução próxima aos domínios (modelo federado), para garantir escala sem perder relevância (ISO & IEC, 2023; União Europeia, 2024).
4. **Governança e risco:** implementação de políticas e processos que tornem as decisões rastreáveis e auditáveis: classificação de riscos por caso de uso, documentação mínima (dados, modelo, propósito, limites), avaliação e monitoramento (incluindo *drift*, incidentes e mudanças), controles de privacidade e segurança, bem como mecanismos de prestação de contas. Diretrizes e *frameworks* como o NIST AI Risk Management Framework (AI RMF) explicitam práticas e resultados esperados para governar, mapear, medir e gerenciar riscos, podendo servir como referência na estruturação de controles proporcionais ao risco e à maturidade da organização.

Tal síntese deixa evidente que a “adoção de IA” não é uma decisão única, nem um pacote tecnológico uniforme. Cada categoria desloca o centro de gravidade organizacional para uma infraestrutura distinta: na IA generativa, o desafio recai sobre conhecimento, privacidade, avaliação e governança do uso; na IA agêntica, sobre controle de execução, permissões, auditabilidade e segurança operacional; e, na IA preditiva, sobre dados estruturados, ciclo de vida e confiabilidade estatística em produção. O efeito prático é que a institucionalização não depende apenas da “escolha da tecnologia certa”, mas da construção de capacidades organizacionais coerentes com o modo típico de falha de cada abordagem — seja por alucinação e opacidade em conteúdo, por ações indevidas em fluxos ou por *drift* e degradação silenciosa em modelos analíticos.

Considerações finais: um mundo em transformação

O panorama de IA está mudando rapidamente — modelos, ferramentas, custos, regulações e padrões de integração evoluem em ciclos curtos. Mesmo os fornecedores de modelos e de infraestrutura ainda testam diferentes formas de “empacotar” produtos (por exemplo, combinando modelos, ferramentas, conectores, observação e segurança). Nesse contexto, mais do que buscar um desenho definitivo, é importante construir capacidades de aprendizado contínuo que envolvam monitorar tendências, experimentar com critérios claros, documentar lições e atualizar a governança. Em outras palavras, a vantagem competitiva tende a vir não apenas da adoção de IA, mas de manter-se atento e atualizado para incorporá-la com segurança, valor e coerência organizacional.

Um desdobramento organizacional relevante desse cenário é o movimento gradual de redução da dependência das áreas tradicionais de TI para a inovação. A dinâmica clássica de traduzir necessidades de negócio em demandas para a TI já vinha sendo tensionada desde a disseminação de abordagens ágeis e da formação de *squads* multifuncionais que aproximam diferentes especialidades e aceleram a entrega. Ainda assim, em muitas empresas a dependência permanece e se traduz em ciclos longos para o desenvolvimento e ajuste de soluções.

A difusão de ferramentas *low-code/no-code* e a incorporação de capacidades de IA em plataformas amplamente usadas têm contribuído para contornar parte desse gargalo, ao permitir que profissionais não técnicos se sirvam da tecnologia com menor necessidade de programação ou desenvolvimento de sistemas do zero. Ao mesmo tempo, isso desloca o foco do trabalho: mais do que escrever códigos, torna-se necessário desenhar processos, definir salvaguardas, medir efeitos e governar riscos.

Além disso, o entendimento do que é IA está em maturação. Depois de alguns anos em que diferentes soluções foram tratadas de forma indistinta, cresce a necessidade de diferenciar abordagens (generativa, agêntica e preditiva) e de explicitar seus requisitos, limitações e impactos. É plausível que, nos próximos ciclos, camadas adicionais, além da técnica, ganhem protagonismo em projetos de IA (por exemplo, jurídico, *compliance*, auditoria, gestão de risco e áreas responsáveis por ética e impacto), dado que os resultados relevantes não se limitam ao desempenho operacional, mas incluem desdobramentos regulatórios, reputacionais e sociais.

Nos próximos ciclos, a vantagem não será “usar IA”, mas sim governá-la em escala. Isso tende a exigir três movimentos estratégicos: (1) reduzir *shadow AI* sem matar a produtividade, criando uma estrada pavimentada com exceções bem definidas; (2) tratar dados, identidade, auditoria e risco como infraestrutura de negócio, e não como um assunto exclusivamente de TI; e (3) instituir responsabilidade executiva explícita sobre decisões algorítmicas e sobre incidentes. Organizações que não fizerem isso podem alcançar a adoção rápida, mas com instabilidade crônica.

Referências

Autio, C., Schwartz, R., Dunietz, J., Jain, S., Stanley, M., Tabassi, E., Hall, P., & Roberts, K. (2024). *Artificial intelligence risk management framework: Generative artificial intelligence profile* (NIST AI 600-1). National Institute of Standards and Technology. <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ai/NIST.AI.600-1.pdf>

Binzer, B., Elshan, E., Fürstenau, D., & Winkler, T. J. (2024). Establishing a low-code/no-code-enabled citizen development strategy. *MIS Quarterly Executive*, 23(3), 253–273. <https://aisel.aisnet.org/misqe/vol23/iss3/3/>

Bommasani, R., Hudson, D. A., Adeli, E., Altman, R., Arora, S., von Arx, S., Bernstein, M. S., Bohg, J., Bosselut, A., Brunskill, E., Brynjolfsson, E., Buch, S., Card, D., Castellon, R., Chatterji, N., Chen, A., Creel, K., Davis, J. Q., Demszky, D. ... Liang, P. (2021). *On the opportunities and risks of foundation models*. Center for Research on Foundation Models, Stanford University. <https://crfm.stanford.edu/assets/report.pdf>

Chandola, V., Banerjee, A., & Kumar, V. (2009). Anomaly detection: A survey. *ACM Computing Surveys*, 41(3), Artigo 15. <https://doi.org/10.1145/1541880.1541882>

Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). *The elements of statistical learning: Data mining, inference, and prediction* (2ª ed.). Springer.

International Organization for Standardization & International Electrotechnical Commission. (2023). *ISO/IEC 42001:2023 – Information technology – Artificial intelligence – Management system*.

Kazmierczak, J., Salama, K., & Huerta, V. (2024). *MLOps: Continuous delivery and automation pipelines in machine learning*. Google Cloud Architecture Center. <https://arxiv.org/abs/2005.11401>

MacQueen, J. (1967). Some methods for classification and analysis of multivariate observations. In *Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability* (Vol. 1, pp. 281–297). University of California Press.

McKinsey & Company. (2025). *The State of AI in 2025: Agents, innovation, and transformation*. <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai>

National Institute of Standards and Technology. (2023). *AI risk management framework: AI RMF Playbook*. <https://www.nist.gov/itl/ai-risk-management-framework/nist-ai-rmf-playbook>

Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: A modern approach* (4ª ed.). Pearson.

Sculley, D., Holt, G., Golovin, D., Davydov, E., Phillips, T., Ebner, D., Chaudhary, V., Young, M., Crespo, J.-F., & Dennison, D. (2015). Hidden technical debt in machine learning systems. In C. Cortes, N. D. Lawrence, D. D. Lee, M. Sugiyama, & R. Garnett (Eds.), *Advances in Neural Information Processing Systems* (Vol. 28). Curran Associates, Inc.

Tabassi, E. (2023). *Artificial intelligence risk management framework* (AI RMF 1.0; NIST AI 100-1). National Institute of Standards and Technology.

União Europeia. (2024). *Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act)*. Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj/eng>

Wang, L., Ma, C., Feng, X., Zhang, Z., Yang, H., Zhang, J., Chen, Z., Tang, J., Chen, X., Lin, Y., Zhao, W. X., Wei, Z., & Wen, J.-R. (2024). A survey on large language model based autonomous agents. *Frontiers of Computer Science*, 18(6), Artigo 186345. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2308.11432>

Yao, S., Zhao, J., Yu, D., Du, N., Shafran, I., Narasimhan, K., & Cao, Y. (2022). ReAct: Synergizing reasoning and acting in language models. *ArXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2210.03629>

Zarour, M., Alzabut, H., & Al-Sarayreh, K. T. (2025). MLOps best practices, challenges and maturity models: A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 183, Artigo 107733. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2025.107733>

As TIC e o desenvolvimento de competências profissionais em empresas contemporâneas

Rodrigo Müller¹

Os avanços tecnológicos têm se intensificado de forma acelerada na sociedade contemporânea, produzindo impactos diretos no cotidiano das pessoas e no ambiente das organizações (Weiss, 2019). Desde a popularização dos computadores, em meados da década de 1980, até a ascensão das ferramentas baseadas em Inteligência Artificial (IA), o comportamento das pessoas tem mudado para dar espaço a novas formas e meios de relacionamentos, compras, acesso à informação, consumo de cultura e arte, atividades profissionais, entre outras, conforme indicado por relatórios da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2023) e do Fórum Econômico Mundial (FEM, 2025).

No mundo do trabalho, esses impactos manifestam-se em transformações na base técnica de diversas profissões, na automação de processos, no uso de sistemas informacionais para apoio à tomada de decisões e na adoção de aplicações de IA para execução de tarefas rotineiras e *chatbots* para atendimento a clientes, entre outros exemplos (Filgueiras, 2021; Schunk, 2020). Tais mudanças não se restringem à incorporação de novas tecnologias, mas afetam também a organização do trabalho, os fluxos produtivos e as competências exigidas dos trabalhadores.

No cenário brasileiro, dados das pesquisas TIC Empresas e TIC Domicílios, realizadas pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), evidenciam a ampla disseminação do uso da Internet e de tecnologias digitais. Conforme a pesquisa TIC Domicílios, no ano de 2024, “84% da população com 10 anos ou mais, ou 159 milhões de pessoas” utilizaram a Internet todos os dias ou quase todos os dias (CGI.br, 2025a, p. 21). Esse contexto indica que uma parcela significativa da população possui acesso regular a ferramentas digitais, o que amplia o potencial de uso dessas tecnologias em atividades profissionais.

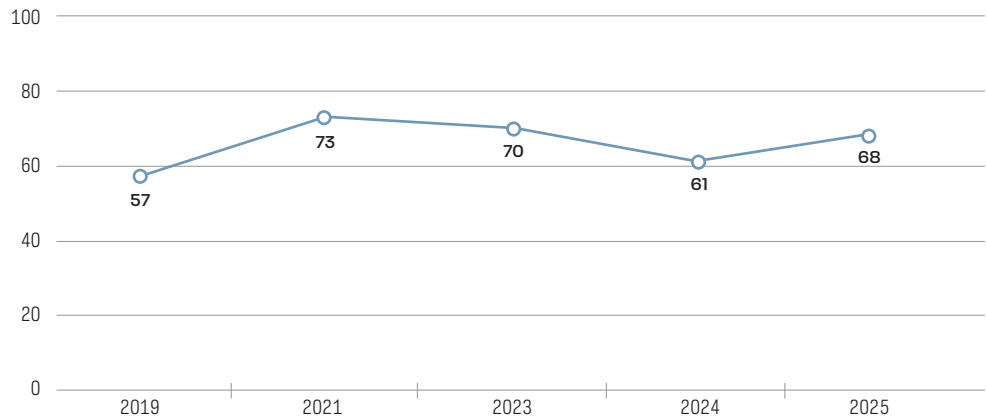
¹ Professor e pesquisador em temas de tecnologia e transformação digital, teletrabalho e tecnologia e sociedade. Doutor em Tecnologia e Sociedade pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), mestre em Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), bacharel em Secretariado Executivo pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) e graduado em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER). Professor na Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia (UFBA).

Já no campo organizacional, conforme dados da pesquisa TIC Empresas 2024, a adesão ao uso de ferramentas digitais para atividades como venda de produtos e serviços pela Internet, utilização de ferramentas de IA e automações, por exemplo, crescem no cenário nacional (CGI.br, 2025b). Em termos de vendas pela Internet, entre 2019 e 2025 houve crescimento no número de empresas que venderam produtos e serviços por esse meio, em pelo menos um canal de comunicação, conforme mostra o Gráfico 1, a seguir. Os canais de mensagens como WhatsApp, Skype ou *chat* do Facebook foram os mais utilizados.

GRÁFICO 1

Vendas pela Internet nas empresas brasileiras (2019–2025)

Total de empresas com acesso à Internet (%)



Fonte: elaboração própria com base na pesquisa TIC Empresas (CGI.br, 2020, 2022, 2024, 2025b; Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR [NIC.br], 2026).

Esses dados dialogam com os resultados da pesquisa TIC Domicílios 2024, segundo os quais 92% dos usuários de Internet no Brasil utilizaram serviços de mensagens instantâneas, percentual que se manteve estável nos últimos anos (CGI.br, 2025a). Esse cenário reforça que o desafio para empresas e trabalhadores não se limita ao acesso às tecnologias, mas à capacidade de utilizá-las de forma produtiva e estratégica.

Outro dado relevante da pesquisa TIC Empresas 2024 refere-se ao uso de aplicações baseadas em IA: 13% das empresas participantes indicaram utilizar esse tipo de tecnologia, sobretudo organizações de grande porte do setor de informação e comunicação, com foco em automação de processos e fluxos de trabalho (CGI.br, 2025b).

Essas transformações tecnológicas e digitais, incluindo o crescimento no uso das aplicações de IA, combinadas com outras mudanças nos cenários econômico, cultural, político e social, levam a alterações nos padrões de produção e realização de atividades, nas formas de execução do trabalho (Grohmann, 2021), na comercialização de produtos e serviços, no acesso e uso de dados e informações e no contato com clientes e demais *stakeholders* das empresas (Rogers, 2023). Nesse contexto, trabalhadores de praticamente todas as áreas enfrentam o desafio de se atualizar e desenvolver competências compatíveis com um ambiente organizacional cada vez mais digitalizado.

Estudos recentes reforçam essa tendência. Cazzaniga *et al.* (2024) apontam que cerca de 40% dos empregos globais estão expostos à IA, com potenciais impactos tanto em economias avançadas quanto em países em desenvolvimento. De forma convergente, o relatório *The Future of Jobs Report 2025*² indica que transformações tecnológicas podem afetar profissões consolidadas, promovendo processos de reestruturação organizacional e redefinição das competências necessárias ao trabalho (FEM, 2025).

Dessa forma, este artigo discute as transformações digitais recentes e seus impactos no mundo do trabalho, com base em dados de relatórios nacionais e internacionais, analisando as competências técnicas e socioemocionais necessárias para a adaptação de empresas e trabalhadores ao cenário tecnológico contemporâneo.

Competências para um mundo do trabalho em constante mudança

Manuel Castells (1999, p. 43), sociólogo com amplos estudos sobre tecnologia, já apontava que “a tecnologia é a sociedade, e a sociedade não pode ser entendida ou representada sem suas ferramentas tecnológicas”, o que leva a pensar que o potencial de desenvolvimento de uma sociedade está atrelado, de certa forma, a sua habilidade para desenvolver e dominar as tecnologias estratégicas de cada período histórico. No campo das organizações, essa relação se expressa na crescente adoção de tecnologias de informação e comunicação (TIC), sistemas de informação gerencial e aplicações de IA, impulsionada pelo aumento no volume de dados e pela necessidade de suporte computacional para seu processamento.

A intensificação da transformação digital nas empresas tem ocorrido em ritmo acelerado, ampliando o uso de plataformas digitais para comunicação, gestão de equipes, compartilhamento de informações e execução de atividades produtivas. Esse processo foi significativamente acelerado a partir de 2020, quando a crise sanitária global da COVID-19 exigiu a adoção rápida de modalidades de trabalho remoto e o uso intensivo de ferramentas digitais, colocando em evidência limitações técnicas e lacunas de competências em diferentes grupos profissionais (Backes *et al.*, 2020).

Essa mudança repentina colocou em xeque padrões tradicionais de trabalho, impulsionando o uso de TIC e plataformas virtuais para a realização das atividades laborais. Processos de incorporação de tecnologias nas empresas, que já estavam em curso, foram acelerados pelo cenário pandêmico e isso demandou, além da mudança e transformação digital de processos, produtos e serviços, o desenvolvimento de novas habilidades para uma utilização efetiva dessas ferramentas.

² O estudo *The Future of Jobs Report 2025*, realizado com mais de 1000 empregadores, representando mais de 14 milhões de trabalhadores em cerca de 22 áreas da economia, analisa o mercado de trabalho global, considerando questões tecnológicas, geográficas, políticas e ambientais. O relatório pode ser consultado neste link: <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/>

Nesse cenário, as competências técnicas, ou *hard skills*, assumem papel central. Essas competências são definidas como aquelas que podem ser aprendidas e que qualificam o indivíduo para o exercício de uma função, sendo elas o conjunto de conhecimentos específicos necessários à realização de determinado trabalho, em especial aquelas relacionadas ao uso de tecnologias digitais (Fleury & Fleury, 2001; Kovaleski & Picinin, 2020). De outra parte, as competências comportamentais ou socioemocionais, conhecidas como *soft skills*, podem ser vistas como aquelas vinculadas aos modos de pensar e sentir, nas formas de comportamento e relacionamento consigo e com outras pessoas, bem como na comunicação e resolução de problemas. As *soft skills* são intangíveis, enquanto as *hard skills* podem ser mensuradas (Cruz & Moraes, 2013; Fleury & Fleury, 2001).

As competências profissionais desempenham papel estratégico tanto nas organizações quanto na trajetória dos trabalhadores. Para as empresas, elas constituem a base para a entrega de produtos e serviços de qualidade. Quanto aos profissionais, essas aptidões influenciam diretamente as possibilidades de inserção, permanência e mobilidade no mercado de trabalho. Em um contexto de rápidas transformações tecnológicas, analisar as competências demandadas torna-se fundamental para o planejamento organizacional e profissional.

Entre o digital e o humano: a busca por um equilíbrio entre *soft skills* e *hard skills*

Em um ambiente de trabalho marcado pela crescente presença de TIC e aplicações de IA, empresas e trabalhadores enfrentam o desafio de desenvolver competências que atendam simultaneamente às demandas técnicas e humanas do trabalho. Em estudo do Fundo Monetário Internacional (FMI) sobre os impactos da IA no mercado de trabalho, Cazzaniga *et al.* (2024) indicam que, nas economias em desenvolvimento, a IA tende a atuar de forma complementar ao trabalho humano, aumentando a complexidade dele e exigindo tanto competências digitais quanto habilidades cognitivas e socioemocionais avançadas.

O relatório ainda sinaliza que trabalhadores com formação superior estão mais preparados para fazer a transição para empregos de alta complementaridade com auxílio de IA, enquanto trabalhadores mais velhos e pessoas sem formação superior estão mais vulneráveis, uma vez que tendem a ocupar funções mais rotineiras e com potencial de serem automatizadas (Cazzaniga *et al.*, 2024).

Complementando essa discussão, dados do FEM (2025) evidenciam que ocupações com alto índice de tarefas rotineiras correm risco de ter postos de trabalho reduzidos em função do potencial de automação. Nessas profissões encontram-se trabalhadores de serviços postais, de digitação de dados, operadores de caixas, profissionais administrativos, assistentes e secretários, por exemplo.

Esses apontamentos sugerem que os processos de transformação digital nas organizações podem impactar significativamente a vida de muitos trabalhadores. Enquanto o público mais jovem tende a ter maior familiaridade com ferramentas digitais

e acesso ampliado à processos de formação e qualificação para tecnologias, trabalhadores mais velhos demandam esforço adicional na atualização de competências profissionais e desenvolvimento de novas habilidades.

Entre as principais competências requeridas, destacam-se justamente aquelas relacionadas ao uso de tecnologias digitais, em razão de sua crescente adoção nas organizações e de sua relativa facilidade de aquisição. As competências comportamentais — como empatia, comunicação e relacionamento interpessoal, trabalho em equipe, criatividade e resiliência — têm sido cada vez mais valorizadas nas organizações, devido à sua maior complexidade de desenvolvimento e pelos impactos positivos que podem ocasionar na produtividade e competitividade. Ainda, pensamento analítico, flexibilidade, agilidade, liderança e influência social são habilidades centrais no campo das *soft skills* (FEM, 2025).

Já no campo das competências técnicas, compreensão de algoritmos e o uso de IA, segurança de dados, cultura digital, *design* e *user experience* (UX) e domínio de ferramentas tecnológicas, entre outras, tornaram-se habilidades requeridas por empresas de vários setores de atividade econômica, em função da intensificação do uso de tecnologias nos processos de trabalho (FEM, 2025).

TABELA 1

Hard e soft skills demandadas no mercado de trabalho

<i>Hard skills</i>	<i>Soft skills</i>
Letramento digital	Pensamento analítico
Processamento de informações	Empatia e escuta ativa
<i>Big Data</i>	Comunicação
Computação em nuvem	Resiliência e flexibilidade
Redes e cibersegurança ou segurança da informação	Criatividade
	Relacionamento interpessoal
	Aprendizado contínuo

Fonte: elaboração própria com base em FEM (2025) e OCDE (2025).

A Tabela 1 sintetiza competências que podem servir como referência para realizar diagnósticos organizacionais e o planejamento de ações de capacitação e requalificação profissional. Para o cenário brasileiro, considerando que o país está em pleno processo de transformação digital:

embora IA e *Big Data*, pensamento criativo e alfabetização tecnológica sejam as habilidades que mais crescerão no país, as empresas também esperam um foco maior em empatia e escuta ativa (...), bem como resiliência, flexibilidade, agilidade, curiosidade e aprendizado contínuo. (FEM, 2025, p. 75)

Conforme aponta o relatório da OCDE (2025), o envelhecimento populacional a nível global é um dos fatores que, ao mesmo tempo, inquieta e gera possibilidades. Essa questão é preocupante, uma vez que trabalhadores mais velhos, historicamente, dispõem de menos oportunidades de acesso a trabalho e renda e, diante dos avanços tecnológicos na sociedade e nas organizações, podem ser prejudicados no desenvolvimento de competências e habilidades requeridas pelo mercado de trabalho contemporâneo. Por outro lado, o aumento da proporção de idosos na população representa a oportunidade de requalificação desses trabalhadores, seja entre aqueles já empregados, que podem passar por processos de atualização (*upskilling*) das competências profissionais existentes ou adquirir novas habilidades para diferentes funções (*reskilling*), seja entre os que estão fora do mercado de trabalho, que podem ser capacitados para atuar em cenários tecnológicos em contínua transformação.

Outro aspecto relevante refere-se ao processo de alfabetização tecnológica ou letramento digital. Para o FEM (2025), esse conceito diz respeito à capacidade da força de trabalho de compreender, utilizar e se adaptar às novas tecnologias de forma eficaz. Essa concepção se aproxima do conceito de conectividade significativa, entendida como aquela que vai além do simples acesso à Internet, assegurando que os usuários possam ter uma experiência *online* segura, satisfatória, enriquecedora e produtiva a um custo acessível (Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR [NIC.br], 2024). A conectividade significativa ainda considera as habilidades dos usuários de utilizar efetivamente o potencial da Internet, desde a busca de informações e ofertas de emprego, por exemplo, até a realização de tarefas por meio da rede.

Dados da pesquisa TIC Domicílios 2024 apontam que a população brasileira ainda apresenta baixos índices de conectividade significativa: 34% da população encontrava-se no nível mais baixo de conectividade significativa (0 a 2 pontos), enquanto apenas 22% atingia o patamar mais alto (7 a 9 pontos). Os dados também revelam desigualdades marcantes de conectividade significativa, como entre regiões geográficas (as regiões Sul e Sudeste com os maiores índices) e nível de escolaridade (maior conectividade significativa para usuários com curso superior). Esses resultados evidenciam que o desenvolvimento de competências digitais está fortemente associado às condições de acesso e formação, podendo aprofundar desigualdades relacionadas a idade, raça, gênero e classe social.

Conclusões

Em maior ou menor grau, todas as organizações, das menores às maiores, sentirão, nos próximos anos, os impactos do desenvolvimento tecnológico e desse processo de transformação digital. Pequenos e médios negócios podem se beneficiar dos processos de comunicação digital, do uso de redes sociais *online*, do armazenamento de dados em nuvem e do comércio eletrônico para impulsionar vendas e processos internos. Grandes empresas, com maior potencial estrutural e financeiro para adquirir e/ou desenvolver ferramentas de IA e de gestão, podem avaliar os resultados atuais e implementar processos de transformação digital em fluxos de trabalho, processos produtivos e atendimentos aos clientes, otimizando o tempo e maximizando a utilização de recursos. Em ambos os casos, o sucesso desses processos depende da análise dos contextos organizacionais e do alinhamento entre tecnologias, estratégias organizacionais e competências dos trabalhadores.

Cabe salientar que barreiras à implementação de ferramentas digitais e mesmo aos processos de capacitação e requalificação profissional podem reduzir a velocidade do processo de transformação digital. Fatores como complexidade técnica, altos custos financeiros de investimento em infraestrutura tecnológica e questões culturais da própria organização podem figurar como impeditivos. No entanto, ao reconhecer o potencial estratégico das tecnologias e investir em capacitação e requalificação profissional, as empresas poderão superar tais obstáculos e adaptar-se de forma mais eficaz ao cenário contemporâneo.

A partir dos dados aqui apresentados, é possível perceber que a transformação digital é um processo em curso e que sua efetividade está diretamente relacionada à capacidade de organizações e trabalhadores ajustarem processos, estratégias e competências profissionais.

Nesse sentido, o cenário ideal para organizações e profissionais é aquele em que haja um equilíbrio entre o desenvolvimento de competências socioemocionais — que permitam maior integração, acolhimento e conexão com as pessoas — com competências digitais que proporcionem uma utilização efetiva dos recursos tecnológicos. Contudo, apesar de estarem constantemente cercados por ferramentas e inovações, é essencial lembrar que esses elementos funcionam apenas como suporte à interação humana.

Referências

Backes, D. A. P., Arias, M. I., Storopoli, J. E., & Ramos, H. R. (2020). Os efeitos da pandemia de Covid-19 sobre as organizações: um olhar para o futuro. *Iberoamerican Journal of Strategic Management*, 19(4), 1–10. <https://doi.org/10.5585/riae.v19i4.18987>

Castells, M. (1999). *A sociedade em rede: a era da informação – economia, sociedade e cultura* (Vol. 1). Paz e Terra.

Cazzaniga, M., Jaumotte, F., Longji, L., Melina, G., Panton, A., Pizzinelli, C., Rockall, E., & Tavares, M. (2024). *Gen-AI: Artificial intelligence and the future of work* (Staff discussion notes 2024/001). International Monetary Fund. <https://www.imf.org/-/media/files/publications/sdn/2024/english/sdnea2024001.pdf>

Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2020). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas empresas brasileiras: TIC Empresas 2019*. <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-empresas-brasileiras-tic-empresas-2019/>

Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2022). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas empresas brasileiras: TIC Empresas 2021*. <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-empresas-brasileiras-tic-empresas-2021/>

Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2024). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas empresas brasileiras: TIC Empresas 2023*. <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-empresas-brasileiras-tic-empresas-2023/>

Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2025a). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2024*. <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nos-domicilios-brasileiros-tic-domicilios-2024/>

Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2025b). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas empresas brasileiras: TIC Empresas 2024*. <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-empresas-brasileiras-tic-empresas-2024/>

Cruz, M. T. S., & Moraes, I. M. M. (2013). Empreendedorismo e resiliência: mapeamento das competências técnicas e comportamentais exigidas na atualidade. *Pensamento & Realidade*, 28(2). <https://revistas.pucsp.br/index.php/pensamentorealidade/article/view/16430>

Filgueiras, V. A. (2021). *É tudo novo, de novo: as narrativas sobre grandes mudanças no mundo do trabalho como ferramenta do capital*. Boitempo.

Fleury, M. T. L., & Fleury, A. (2001). Construindo o conceito de competência. *Revista de Administração Contemporânea*, 5 (n. esp.). <https://www.scielo.br/j/rac/a/C5TyphypgYbyWmdqKJCTMkN/?lang=pt>

Fórum Econômico Mundial. (2025). *The future of jobs report 2025*. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/>

Grohmann, R. (2021). *Os laboratórios do trabalho digital: entrevistas*. Boitempo.

Kovaleski, F., & Picinin, C. T. (2020). *Gestão de recursos humanos: comparação das competências hard skills e soft skills listadas na literatura, com a percepção de empresas e especialistas da Indústria 4.0*. Aya.

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. (2024). *Conectividade significativa: propostas para medição e o retrato da população no Brasil* (Cadernos NIC.br de Estudos Setoriais). <https://cetic.br/pt/publicacao/conectividade-significativa-propostas-para-medicao-e-o-retrato-da-populacao-no-brasil/>

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. (2026). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas empresas brasileiras: TIC Empresas 2025* [Tabelas]. <https://cetic.br/pt/pesquisa/empresas/indicadores/>

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2023). *Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market*. OCDE Publishing. <https://doi.org/10.1787/08785bba-en>

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2025). *OECD Employment outlook 2025: Can we get through the demographic crunch?* OCDE Publishing. <https://doi.org/10.1787/194a947b-en>

Rogers, D. L. (2023). *Transformação digital: repensando o seu negócio para a era digital*. Autêntica Business.

Schunk, L. M. (2020) *O uso de Inteligência Artificial por meio de chatbots no processo de atendimento ao cliente: um estudo sobre seus benefícios* [Dissertação de mestrado, Fundação Getúlio Vargas].

Weiss, M. C. (2019). Sociedade sensoriada: a sociedade da transformação digital. *Estudos Avançados*, 33(95). <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2019.3395.0013>

Uso de IA na tomada de decisão em pequenas e médias empresas e a importância da maturidade digital

—
Simone Regina Didonet¹

Em pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) nas empresas brasileiras, realizada em 2024 pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), ressalta-se que “se, por um lado, observa-se avanços na conectividade básica das empresas brasileiras, a maturidade digital não é necessariamente um passo subsequente” (Comitê Gestor da Internet no Brasil [CGI.br], 2025, p. 71).

A maturidade digital representa a presença de planejamento estratégico relacionado ao uso e à incorporação de tecnologias de informação no negócio. Tal maturidade implica, necessariamente, na definição de objetivos estratégicos, no comprometimento da liderança com a adoção da tecnologia, na implementação de uma cultura organizacional que privilegie e estimule a atitude para a mudança, entre outros aspectos (Rossmann, 2018). Diante da presença da Inteligência Artificial (IA) e, dada sua complexidade, o potencial que apresenta e os riscos inerentes do seu uso, assume-se, na discussão do presente artigo, que o uso bem-sucedido dessas tecnologias na gestão do negócio revela maturidade digital. Assim, sustenta-se que a adoção de IA vai além do mero entusiasmo contagiante do mercado quanto aos seus benefícios.

Considerada uma das tecnologias mais avançadas da atualidade, capaz de aprender, ao longo do tempo, como desempenhar operações baseadas em informação de forma eficiente e eficaz (Manis & Madhavaram, 2023), a IA é vista como uma força disruptiva que tem revolucionado o mercado e alterado a prática organizacional (Kumar *et al.*, 2024).

Em meio às “tempestades tecnológicas”, expressão apresentada em texto recente da revista IT Forum (Oliveira, 2026), o objetivo deste artigo é discutir o espaço e o uso da IA, vista como uma tecnologia emergente e uma das causas de tempestade tecnológica, nas pequenas e médias empresas. Principalmente, chama-se a atenção para a importância

¹ Doutora em Administração pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) com estágio doutoral na Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), na Espanha. Atuou como professora e pesquisadora na Universidad Católica del Norte (UCN), no Chile, e foi pesquisadora visitante na University of East Anglia (UEA), no Reino Unido. Atualmente é Professora Associada na Universidade Federal do Paraná (UFPR), onde leciona e pesquisa nos cursos de graduação e de pós-graduação em administração. Seus interesses de pesquisa incluem estratégias de *marketing* e inovação, capacidades de *marketing* e cadeias de valor globais, especialmente no contexto de pequenas e médias empresas.

de pensar estrategicamente o uso e as aplicações da IA e de sistemas agênticos na tomada de decisão gerencial quando a maturidade digital das empresas brasileiras é considerada ainda incipiente.

Tempestades tecnológicas podem ser entendidas como “momentos em que múltiplas tendências se encontram e produzem mudanças profundas na economia, nos negócios e na sociedade” (Oliveira, 2026, para. 5). A definição da expressão ‘tempestade tecnológica’ se assemelha ao conceito de mudanças disruptivas do mercado que são conceituadas como “mudanças drásticas nas normas, práticas e rotinas nas organizações e no ambiente de mercado no qual estão inseridas” (Olubode *et al.*, 2023, p. 5). Baseados em evidências de estudos científicos, Olubode *et al.* (2023, p. 3) destacam que o tempo e a sequência da resposta organizacional a eventos disruptivos são críticos para “eliminar ineficiências, recalibrar recursos, e planejar cuidadosamente as ações apropriadas” e assim lidar apropriadamente com a nova realidade.

Em contextos disruptivos de mercado, gestores de pequenas e médias empresas lidam com pressões intensas do mercado para ‘conectar-se à tecnologia e usá-la’, da expressão em inglês *plug-and-play technology* (Su *et al.*, 2023). Compatibilidade, prontidão, economia de tempo e melhoria da eficiência são vistos como motivadores da adoção de tecnologias de IA nos pequenos e médios negócios (Schwaeke *et al.*, 2025), em que o desenvolvimento tecnológico exerce um papel crucial para a competitividade e o crescimento sustentável do negócio (Das *et al.*, 2020). Com limitações frequentes de recursos e capacidade insuficiente para lidar com a transformação digital (Baah *et al.*, 2026; Schwaeke *et al.*, 2025), as pequenas e médias empresas têm o desafio de planejar o negócio para o uso estratégico das novas tecnologias, como é o caso da IA, e usufruir de resultados positivos advindos da necessária transformação digital nesse processo. A transformação digital pode trazer vantagens para pequenos e médios negócios, tais como a geração de conhecimento nas interações entre empresas e o desenvolvimento de inovações colaborativas (Baah *et al.*, 2026). No entanto, nem tudo é visto como positivo em cenários de transformação digital. Apesar de o crescimento das tecnologias digitais apresentar oportunidades, as ameaças ambientais expõem os pequenos e médios negócios, por exemplo, a riscos de segurança cibernética e exposição de dados sigilosos (Baah *et al.*, 2026).

As concepções iniciais das ferramentas de IA eram direcionadas para a resolução de problemas lógicos e, com o passar do tempo, evoluíram para os componentes de aprendizagem (Madhavaram & Appan, 2024). Nesse desenvolvimento, a realidade dos sistemas agênticos, capazes de executar tarefas complexas sem intervenção humana, incluindo a escrita de códigos, produção de conteúdo e a condução de interações com consumidores (Oliveira, 2026), induziu à reflexão sobre a presença de atores não humanos participando da tomada de decisão, bem como a respeito da apreciação crucial e percepção subjetiva dos gestores no processo (Murtinu & Massis, 2025).

É tarefa das pessoas e dos gestores envolvidos na tomada de decisão perceber, de imediato, as limitações das ferramentas de IA, que se caracterizam por possuir lacunas de originalidade e resultados por vezes ambíguos ou imprecisos (Dwivedi *et al.*, 2023). Baseados em contribuições de 43 especialistas advindos de diversas áreas do conhecimento, tais como ciência da computação, sistemas de informação, *marketing* e políticas públicas, Dwivedi *et al.* (2023, p. 57) ressaltam que os usuários de IA “necessitam fazer uma reflexão profunda sobre a capacidade e a confiabilidade de ferramentas de IA generativa”. Isso porque, conforme destacado pelos autores, há oportunidade para o surgimento de vieses

oriundos do funcionamento do sistema, uma vez que tais ferramentas dependem de diversos componentes — dados, modelos de treinamento, *inputs* humanos, entre outros — que precisam funcionar em conjunto (Dwivedi *et al.*, 2023).

Madhavaram e Appan (2024) alertam que a IA pode reduzir a efetividade e/ou eficiência das decisões devido aos vieses, erros ou lacunas inerentes ao conhecimento. Embora os referidos autores reconheçam o papel da IA em facilitar e/ou melhorar as habilidades dos gestores e em evidenciar comportamentos voluntários e contribuições de clientes, funcionários e outros *stakeholders* para além das interações básicas e autogeridas, eles alertam para o fato de que o conhecimento artificial é intrinsecamente inferior ao conhecimento humano (Madhavaram & Appan, 2024). Entre os riscos associados aos erros persistentes e sistemáticos dos sistemas de IA estão os resultados inconsistentes que influenciam tomadas de decisão enviesadas, podendo favorecer um grupo particular de clientes em detrimento de outros e causar, por exemplo, discriminação social e/ou racial (Kumar *et al.*, 2024).

Somado às questões de confiabilidade e de capacidade das tecnologias de IA no contexto organizacional, outro aspecto a se considerar é o investimento nessa e em outras tecnologias de informação para o desenvolvimento sustentável das pequenas e médias empresas. Enquanto alguns estudos científicos sobre o tema sugerem uma relação positiva entre investimento em tecnologias de informação e desempenho dos pequenos e médios negócios (Baah *et al.*, 2026; Karhade & Dong, 2021; Schenkel *et al.*, 2025), algumas evidências chamam a atenção para resultados nulos — ver, por exemplo, Haug *et al.* (2023) — e ressaltam que a adoção de tecnologias de informação, por si só, pode não ser suficiente para garantir a resiliência das pequenas e médias empresas (Tantawy *et al.*, 2026). Ademais, pesquisadores destacam o desafio gerencial de os gestores estimularem uma cultura de aprendizagem, engajar-se com transparência na comunicação e exercer uma liderança mais flexível para que o sucesso na adoção de tecnologias de informação avançadas seja alcançado — como é o caso da IA (Gyamerah *et al.*, 2025; Schwaeke *et al.*, 2025). Nesse sentido, Schenkel *et al.* (2025) alertam que o foco organizacional e o ajuste da tecnologia para o contexto das pequenas e médias empresas são cruciais para alcançar resultados positivos de desempenho do negócio. Assim, a orientação empreendedora do negócio, caracterizada por líderes com perfil para assumir riscos, por exemplo, é aspecto relevante para mitigar a relação negativa entre os investimentos em tecnologia de informação e o desempenho organizacional (Schenkel *et al.*, 2025).

No contexto brasileiro, os resultados da pesquisa realizada pelo Cetic.br|NIC.br em 2024 sobre o uso das TIC nas empresas apontam que “entre as empresas brasileiras que empregaram algum tipo de IA, a maioria informou usos relacionados à automatização de processos e fluxos de trabalho” (CGI.br, 2025, p. 77). Para além desses usos, resgata-se o contexto incipiente de maturidade digital nas organizações brasileiras, conforme destacado no início deste artigo.

A maturidade digital envolve o desenvolvimento de capacidades digitais como *expertise* tecnológica, experiência e/ou interação com o consumidor e reestruturação organizacional que implique na criação de novos modelos de negócios, segundo Rossmann (2018). O autor também destaca duas capacidades essenciais no contexto da liderança, a saber, a de gerenciar a mudança e a de promover uma governança e cultura favoráveis à transformação. Conforme sugere o autor, o desenvolvimento dessas capacidades indica o nível de maturidade digital das organizações, sendo imprescindível para gerenciar de

forma bem-sucedida o processo de transformação para a adoção e o uso de tecnologias de informação (Rossmann, 2018). A importância do desenvolvimento de capacidades organizacionais em contextos de transformação digital foi defendida por Westerman *et al.* (2014), que observaram e analisaram as experiências de empresas pertencentes a setores tradicionais da economia norte-americana no processo de transformação para a era digital ocorrido ao longo da primeira década dos anos 2000. Para os referidos autores, empresas com capacidades digitais maduras, mas com baixo ou fraco desenvolvimento de competências de liderança são caracterizadas como influenciadoras de tendências (do inglês *fashionistas*), ao passo que, quando ocorre o inverso, são tidas como conservadoras (Westerman *et al.*, 2014).

Arelado ao desenvolvimento conjunto de capacidades digitais e de liderança, sendo estas, como visto anteriormente, aspectos determinantes da maturidade digital (Rossmann, 2018; Westerman *et al.*, 2014), observa-se que o espaço e uso da IA nas pequenas e médias empresas deve ser elemento de atenção quanto ao nível de dependência dessa ferramenta para a tomada de decisão. Conforme destacam Madhavaram e Appan (2024, p. 272), “a menos que o conhecimento possa ser completamente codificado e haja um número finito de escolhas para cada problema, a IA continuará necessitando das capacidades, do discernimento e da supervisão de pessoas para ser efetiva”. De acordo com Kumar *et al.* (2024), algoritmos, quando não são devidamente conferidos, podem, imperceptivelmente, perpetuar preconceitos e levar a decisões injustas e discriminatórias, prejudicando determinados grupos de indivíduos. Por outro lado, a implementação de tecnologias de IA pode ser promissora para guiar inovações e estratégias, aprimorar as experiências dos clientes e gerar oportunidades de crescimento em contextos de transformação digital (Kumar *et al.*, 2024).

Voltando para o contexto das pequenas e médias empresas, estudos recentes que discutem a transformação digital revelam que os benefícios da IA ainda são considerados incertos — ver, por exemplo, Schenkel *et al.* (2025) e Tantawy *et al.* (2026). Esses benefícios dependem do foco da empresa e do ajuste tecnológico da organização (Schenkel *et al.*, 2025), além de estarem condicionados à motivação do empreendedor/gestor em garantir a sustentabilidade do negócio em contextos de mercado desafiadores (Tantawy *et al.*, 2026). No Brasil, considerando a incipiente maturidade digital das empresas (CGI.br, 2025) e retomando sua importância para a adoção e uso bem-sucedido de tecnologias digitais pelas pequenas e médias empresas, cabe ressaltar que o emprego de tecnologias de IA pode impactar positivamente o desempenho organizacional quando alinhado às práticas existentes de gestão. Conforme destacado por Schwaewe *et al.* (2025, p. 1316), “os tomadores de decisão [nas pequenas e médias empresas] devem fomentar a cultura de aprendizagem, investir nos colaboradores, engajar-se na comunicação transparente e praticar a liderança flexível” para a implementação bem-sucedida de tecnologias de IA. Relevante, também, é o entendimento de que a IA pode ser uma excelente ferramenta de suporte à tomada de decisão. Para tanto, precisa ser treinada e preparada por pessoas para gerar subsídios às decisões estratégicas do negócio que voltarão para as mãos de quem, efetivamente, toma decisões referentes aos rumos do negócio. Nesse contexto, cabe a análise, o planejamento estratégico e a intuição do gestor no que concerne ao espaço que a IA poderá e/ou deverá ocupar para o desenvolvimento e a sustentabilidade do negócio. Finalmente, cabe desenvolver capacidades digitais e de liderança de forma a atingir maturidade digital para a adoção e o uso bem-sucedidos de tecnologias de IA.

Referências

Baah, C., Agyabeng-Mensah, Y., Afum, E., Acquah, I. S. K., & Agyeman, D. O. (2026). Digital co-transformation, interfirm knowledge creation, and collaborative innovation: Symmetrical and asymmetrical drivers of B2B SME performance under threats. *Industrial Marketing Management*, 132, 117–134. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2025.12.003>

Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2025). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas empresas brasileiras: TIC Empresas 2024*. <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-empresas-brasileiras-tic-empresas-2024/>

Das, S., Kundu, A., & Bhattacharya, A. (2020). Technology adaptation and survival of SMEs: A longitudinal study of developing countries. *Technology Innovation Management Review*, 10(6), 64–72. <https://timreview.ca/article/1369>

Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A., Kar, A. K., Baabdullah. A. M., Koohang, A., Vishnupriya, R., Ahuja, M., Albanna, H., Albashrawi, M. A., Al-Busaidi, A. S., Balakrishnan, J., Barlette, Y., Basu, S., Bose, I., Brooks, L., Buhalis, D., Carter, L. ... Wright, R. (2023). Opinion Paper: “So what if ChatGPT wrote it?” Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 71, Artigo 102642. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642>

Gyamerah, S., Afshari, L., & Asante, D. (2025). Digital transformation in the SME context: The nexus between leadership, digital capabilities and digital strategy. *International Small Business Journal*, 43(3), 303–328. <https://doi.org/10.1177/02662426251314108>

Haug, A., Adsbøll Wickstrøm, K., Stentoft, J., & Philipsen, K. (2023). The impact of information technology on product innovation in SMEs: The role of technological orientation. *Journal of Small Business Management*, 61(2), 384–410. <https://doi.org/10.1080/00472778.2020.1793550>

Karhade, P. P., & Dong, J. Q. (2021). Information technology investment and commercialized innovation performance: Dynamic adjustment costs and curvilinear impacts. *MIS Quarterly*, 45(3), 1007–1024. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2021/14368>

Kumar, V., Ashraf, A. R., & Nadeem, W. (2024). AI-powered marketing: What, where, and how? *International Journal of Information Management*, 77, Artigo 102783. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2024.102783>

Madhavaram, S., & Appan, R. (2024). AI for marketing: Enabler? Engager? Ersatz? *AMS Review*, 14(3), 258–277. <https://doi.org/10.1007/s13162-024-00293-7>

Manis, K. T., & Madhavaram, S. (2023). AI-Enabled marketing capabilities and the hierarchy of capabilities: Conceptualization, proposition development, and research avenues. *Journal of Business Research*, 157, Artigo 113485. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113485>

- Murtinu, S., & Massis, A. (2025). Artificial intelligence machines as relational nonhuman actors in entrepreneurial teams. *Journal of Small Business Management*, 63(6), 2890–2916. <https://doi.org/10.1080/00472778.2025.2461031>
- Olabode, O. E., Hultman, M., Leonidou, C. N., & Boso, N. (2023). Disruptive market shift: Conceptualization, antecedents, and response mechanisms. *Technological Forecasting and Social Change*, 192, Artigo 122577. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122577>
- Oliveira, D. (2026, 14 de março). Amy Webb decreta fim de seu relatório anual e alerta para três tempestades que já começaram a se formar. *IT Forum*. <https://itforum.com.br/noticias/amy-webb-decreta-fim-de-seu-relatorio-anual/>
- Rossmann, A. (2018). *Digital maturity: Conceptualization and measurement model*. In *Thirty Ninth International Conference on Information Systems* (pp. 1–9). <https://aisel.aisnet.org/icis2018/governance/Presentations/8>
- Schenkel, M. T., Haug, A., Klyver, K., & Schlichter, J. (2025). Toward a theory of entrepreneurial orientation and technology fit in SMEs. *Journal of Small Business Management*, 63(6), 2917–2949. <https://doi.org/10.1080/00472778.2025.2461033>
- Schwaeye, J., Peters, A., Kanbach, D. K., Kraus, S., & Jones, P. (2025). The new normal: The status quo of AI adoption in SMEs. *Journal of Small Business Management*, 63(3), 1297–1331. <https://doi.org/10.1080/00472778.2024.2379999>
- Su, J., Zhang, Y., & Wu, X. (2023). How market pressures and organizational readiness drive digital marketing adoption strategies' evolution in small and medium enterprises. *Technological Forecasting and Social Change*, 193, Artigo 122655. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122655>
- Tantawy, A. A., Abdalla, S., Yen Ng, P., & Amankwah-Amoah, J. (2026). Entrepreneurial resilience in the digital era: The role of entrepreneurial self-efficacy and passion. *Journal of Small Business Management*, 1–36. <https://doi.org/10.1080/00472778.2026.2628641>
- Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading digital: Turning technology into business transformation*. Harvard Business Press.

Discriminação algorítmica: um retrocesso em preconceitos digitais antigos

Elson Bruno Vieira Soares¹

Nos últimos anos, os avanços na Inteligência Artificial (IA) e na automação e o advento de fenômenos como o *Big Data* transformaram radicalmente diversos aspectos da nossa sociedade. Pode-se dizer que a era atual é regida por dados e controlada por algoritmos. Todavia, à medida que essa tecnologia se torna mais prevalente, surgem preocupações sobre os impactos sociais e éticos associados a essas inovações. Um desses desafios significativos é a questão da discriminação algorítmica.

A programação inadequada e/ou a falha no treinamento de algoritmos podem resultar na reprodução de estereótipos e injustiças sociais pregressos, como: um algoritmo utilizado em processo de contratação tende a inadvertidamente favorecer candidatos de determinadas origens étnicas ou gêneros, enquanto sistemas de reconhecimento facial são capazes de apresentar taxas elevadas de erro ao identificar pessoas de pele preta ou parda — nomenclatura condizente com os padrões de cor ou raça do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022). Essa prática não apenas viola os princípios da igualdade e não discriminação previstos nos artigos 3º, IV, e 5º da Constituição da República Federativa do Brasil, mas também perpetua desigualdades históricas.

Diante disso, os principais mecanismos disponíveis atualmente para combater a ocorrência de discriminações algorítmicas têm sido a regulamentação da coleta e tratamento de dados pessoais e dados pessoais sensíveis, bem como as ferramentas de governança em privacidade previstas na Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). São exemplos de mitigações relacionadas à governança em privacidade: gestão de transparência aos titulares de dados, auditorias e revisões de decisões automatizadas e relatório de impacto à proteção de dados pessoais, assim como a existência de um órgão regulador e fiscalizador exclusivo para tratamento de dados pessoais (a Agência Nacional de Proteção de Dados [ANPD]) — mecanismos que, como demonstrado neste trabalho, precisam evoluir muito para alcançar sua plena efetividade.

¹ Advogado especialista em Direito Digital e Proteção de Dados Pessoais na Santa Casa de Misericórdia de Belo Horizonte (Santa Casa BH). Pós-graduado em Direito Digital pelo Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio de Janeiro (ITS Rio). Possui a certificação internacional Data Protection Officer pela EXIN. Atua com ênfase nas áreas de Direito Digital e conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

Garantias legais e discriminação nas decisões algorítmicas

A Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH) prevê o direito à igualdade e à não discriminação (Organização das Nações Unidas [ONU], 1948). Esses direitos são fruto de um processo histórico, decorrente de uma longa caminhada, marcada muitas vezes por lutas, sofrimentos e violações à dignidade (Barretto, 2019).

O viés algorítmico reforça a ideia de que o óbvio precisa ser dito, mesmo após um longo processo de luta e obtenção de garantias legais, para que os preconceitos sociais antigos não se renovem por meio das novas tecnologias. Como exemplo, uma IA que estava sendo desenvolvida pela Amazon, para fins de seleção de candidatos, apresentou comportamentos machistas e discriminatórios. A IA dava notas mais baixas para currículos que continham a palavra “mulher” — em um dos casos, a ferramenta julgou o fato de uma candidata ter sido capitã de um clube de xadrez para mulheres como algo negativo (Tecmundo, 2018).

Essa interpretação ocorreu porque a máquina utilizou como base as contratações feitas durante os últimos dez anos para aprender padrões que pudessem indicar quem poderia ser o melhor funcionário, o que levou a IA a reproduzir o mesmo padrão machista que a Amazon pretendia evitar ao transferir a atividade para um programa (Tecmundo, 2018). A Amazon até tentou corrigir a conduta da IA com filtros que visavam ensinar que a palavra “mulher” não é um termo negativo, mas não conseguiu garantir a eficiência do método (Tecmundo, 2018).

Para compreender a origem de falhas como a citada, é imperativo definir a natureza dos algoritmos e da IA. Algoritmos são conjuntos de instruções organizadas de forma sequencial que determinam como uma tarefa deve ser realizada para alcançar um objetivo específico (Mendes & Mattiuzzo, 2019). Essa lógica sequencial não consegue compreender palavras que impliquem uma definição subjetiva do mundo ao seu redor, como “quase”, “fácil”, “divertido”, entre outras. Ao contrário dos seres humanos, eles não têm a capacidade de atribuir sentido a essas definições, bem como compreender tarefas descritas de maneira imprecisa (Mendes & Mattiuzzo, 2019).

Por outro lado, a IA parte de uma área da ciência da computação que visa estudar aspectos da inteligência humana, sobretudo o aprendizado e a resolução de problemas, com o objetivo de aperfeiçoar a máquina a ponto de que ela possa simular essas características (Duarte & Negócio, 2021). Para os autores, a IA pode ser definida como o “conjunto de técnicas, métodos e sistemas que objetivam fazer um computador exibir comportamentos inteligentes, sobretudo o aprendizado, a partir da coleta e interpretação de dados externos” (p. 10). Requião e Costa (2022) explicam que a utilização de um algoritmo de aprendizado de máquina (*machine learning*) e as técnicas de aprendizagem profunda (*deep learning*) deram à IA a incrível capacidade de evoluir por intermédio de experiências, assim como tomar decisões de forma autônoma, sem a necessidade de haver intervenção humana.

O *machine learning* consiste em algoritmos capazes de aprender com a experiência e se aperfeiçoar ao longo do tempo. Inicialmente estruturados com fundamento em equações e regras definidas por especialistas, esses algoritmos têm a capacidade de detectar padrões em conjuntos de dados, permitindo a tomada de decisões e a realização

de especulações e interpretações respaldadas nos dados processados, aprendendo e se aperfeiçoando continuamente (Damaceno & Vasconcelos, 2018; Surden *et al.*, 2023). Para que esse processo seja possível, os programas de *machine learning* precisam analisar grandes quantidades de dados, posto que são projetados para melhorar ao longo do tempo. No início, os algoritmos de *machine learning* podem ter um desempenho insatisfatório, visto que precisam de tempo e volume de dados para desenvolver suas regras internas (Surden *et al.*, 2023).

Já o *deep learning* é um tipo de *machine learning* constituído por redes neurais multicamadas que capacitam a máquina a realizar processos mais complexos, como reconhecimento de fala, identificação de imagens e realização de previsões, mediante o reconhecimento de padrões (Damaceno & Vasconcelos, 2018).

O viés algorítmico pode ocorrer de duas formas: quando os algoritmos refletem padrões discriminatórios integrados na programação ou por meio da base de dados à qual o algoritmo de aprendizagem teve acesso (Requião, 2022). Nesse contexto, quando os desenvolvedores criam algoritmos, eles trazem consigo suas próprias perspectivas e vieses, que podem se refletir nos cálculos e nos dados utilizados, assim como nas decisões tomadas. Isso ocorre porque os algoritmos, por mais avançados que sejam, não possuem a capacidade de interpretar o contexto ou compreender nuances sociais e culturais, limitando-se a executar as instruções e padrões presentes nos comandos, podendo, portanto, replicar e reforçar preconceitos sociais pregressos (Requião, 2022).

Considerando que o tratamento discriminatório é o ato de segregar/excluir alguém, tratando um indivíduo de forma desigual e injusta, com base em preconceitos, a ausência de mecanismos de inclusão digital em *sites* pode configurar um exemplo desta barreira digital, ao refletir tendências e vieses dos desenvolvedores e até mesmo dos investidores. Muitas vezes, essa forma de segregação por omissão passa despercebida por ser tratada como algo “normal”.

Segundo o IBGE (2023), estima-se que o Brasil tenha 18,6 milhões de pessoas com deficiência. Apesar desse número elevado, conforme estudo realizado pela BigDataCorp, em parceria com o Movimento Web para Todos, verificou-se que, entre 21 milhões de *sites* ativos, apenas 0,46% tiveram sucesso em todos os testes de acessibilidade aplicados (Web para Todos, 2022).

Outro exemplo de discriminação algorítmica decorrente de falha de programação foi a operação de um *software* de análise facial que não reconheceu o rosto da cientista Joy Buolamwini, pelo fato de não ter sido treinado a identificar uma ampla variedade de tons de pele e estruturas faciais (Requião, 2022).

Como dito anteriormente, tal discriminação pode ocorrer também no processo de aprendizagem dos programas de *machine learning*, por meio do volume de dados com os quais eles interagem. Nesse caso, há uma infusão indireta de preconceitos sociais, dado que as informações são coletadas da própria sociedade, levando o aprendizado a reforçar e replicar possíveis padrões discriminatórios encontrados nos bancos de dados (Requião, 2022).

Um exemplo claro de viés algorítmico decorrente do processo de aprendizagem foi o caso do robô Tay, uma IA desenvolvida com o objetivo de entreter as pessoas por meio de conversas informais (Veja, 2016). Ele simulava o comportamento de uma jovem

americana de 19 anos nas redes sociais e iniciou com um “Olá, mundo”, acompanhado de *emojis* da Terra. No entanto, em menos de um dia, Tay aprendeu e começou a reproduzir discursos de ódio e racismo que captou dos usuários do Twitter. A Microsoft lamentou a falha e retirou o robô do ar.

Há ainda que se destacar a falta de transparência dos algoritmos de *machine learning*, que criam sua própria programação sem explicitar o processo de elaboração, fazendo com que muitas vezes os desenvolvedores sejam incapazes de compreender seu funcionamento, explicar seu processo decisório ou corrigir tendências em desacordo com princípios sociais (Requião, 2022). Esse processo torna o funcionamento da IA inacessível a todos, exceto talvez para alguns matemáticos e cientistas da computação (Requião, 2022). Ademais, mesmo quando essas tendências são identificadas, a IA torna seu julgamento imune a contestações e correções, o que acaba por reforçar ainda mais a desigualdade e discriminação sociais (Requião, 2022).

É diante desse complexo cenário que a discriminação algorítmica revela a necessidade urgente de corrigir falhas na programação e no treinamento de sistemas automatizados que podem, inadvertidamente, perpetuar desigualdades e injustiças históricas. É crucial explorar os mecanismos e regulamentações que visam mitigar o tratamento discriminatório via algoritmos. O próximo tópico abordará estratégias e ferramentas disponíveis, como as práticas de governança em privacidade.

Mecanismos e estratégias para mitigação da discriminação algorítmica

A IA possui uma grande deficiência em relação à transparência da tomada de decisão, sendo, inclusive, resistente a correções aplicadas ao seu veredito. Isso ficou evidenciado nos casos supracitados. Considerando que grande parte das decisões de algoritmos discriminatórios envolve o tratamento de dados pessoais disponíveis nos bancos de dados que são utilizados no processo de aprendizagem, os dilemas da ciência da computação, assim como aqueles de natureza ética e jurídica, devem seguir normativas apresentadas pelos princípios que regem seu processamento, incluindo a boa-fé.

O art. 20 da LGPD é um importante remédio contra a ausência de transparência dos algoritmos criados pela própria IA para se aperfeiçoar, bem como contra decisões imutáveis tomadas por ela, uma vez que garante o direito à revisão quando a decisão afetar interesses do titular. O aludido artigo traz também a obrigatoriedade de o controlador garantir a transparência em relação ao processo de automação, devendo estabelecer meios que possibilitem a identificação e compreensão dos critérios e procedimentos adotados pela IA para proferir a decisão automatizada. Ele determina que as informações precisam ser “claras e adequadas”, ou seja, não basta que apenas alguns matemáticos e cientistas da computação consigam compreender o processo de tomada de decisão da IA, é necessário garantir que as normas desenvolvidas pelo algoritmo sejam compreensíveis para um grupo mais amplo de profissionais.

Outro ponto levantado pelo art. 20 é a possibilidade de a empresa não fornecer uma explicação clara da tomada de decisão em decorrência de segredo comercial e industrial; para esse caso, ele prevê a realização de um processo de auditoria pela ANPD, objetivando verificar aspectos discriminatórios do tratamento. Para Requião (2022), esse processo de auditoria atende a um clamor antigo da doutrina, que defende a necessidade de haver uma supervisão constante dos processos algorítmicos, principalmente daqueles capazes de causar impactos discriminatórios.

Além disso, os princípios previstos no art. 6º da LGPD são de extrema importância para o combate à discriminação algorítmica, destacando-se: a transparência, que assegura informações claras, precisas e facilmente acessíveis sobre a realização do tratamento; a não discriminação, que impossibilita o tratamento de dados para fins discriminatórios, ilícitos e abusivos; a segurança, que afirma a necessidade de adotar medidas técnicas e administrativas de proteção; e a prevenção, que é a adoção de mecanismos para prevenir danos decorrentes do tratamento.

Pontua-se que o Aviso de Privacidade também é uma ferramenta essencial para garantir a transparência, tendo em vista que é o instrumento por meio do qual o agente responsável pelo tratamento informa ao titular, de forma clara e imediata, como seus dados pessoais são processados. No entanto, tal documento tem se mostrado pouco eficaz em um cenário em que 80% das empresas ainda não se adequaram à LGPD, conforme mostra estudo realizado entre 2022 e 2023 pelo Grupo Daryus (2023), no qual 200 empresas dos 27 estados foram avaliadas.

Treinamentos e ações de conscientização também são excelentes meios para permitir que os profissionais desenvolvam uma compreensão profunda dos vieses que podem surgir durante o desenvolvimento e a aplicação de sistemas automatizados.

Voltando-se aos princípios de segurança e prevenção, Mendes *et al.* (2021) esclarece que o Relatório de Impacto à Proteção de Dados Pessoais (RIPD) constitui elemento instrumental essencial para sua implementação e ressalta que, no contexto de novas tecnologias emergentes em difusão, que tornam o processamento de dados cada vez mais complexo, os responsáveis devem lidar com os riscos que as acompanham utilizando-se da análise de impacto, considerada uma boa prática básica.

Contudo, embora a normatização do RIPD esteja prevista na Agenda Regulatória 2023/2024 da ANPD, infelizmente, até o presente momento, não foi editado regulamento próprio para a emissão de relatório de impacto, a despeito da necessidade de amadurecimento dessa importante ferramenta.

Por fim, o Projeto de Lei n. 2.338/2023, que dispõe sobre o uso da IA e conta, inclusive, com a participação direta da ANPD no processo regulatório, pode se consolidar como a principal ferramenta normativa contra a discriminação algorítmica.

Por todo o exposto, ficou evidenciado que a LGPD traz mecanismos de combate ao tratamento discriminatório do algoritmo; contudo, tais instrumentos ainda não foram plenamente efetivados por falta de amadurecimento, seja pela ausência de regulamentação e/ou a falta de auditorias/fiscalização realizadas pela ANPD. Nesse sentido, o próximo tópico traz os principais desafios encontrados pela ANPD que podem ser a justificativa e a solução para esses dois entraves destacados.

Desafios encontrados pela ANPD

A ANPD foi criada como um órgão da administração pública federal direta, tornando-se entidade administrativa pública federal indireta em 2022, por meio da Medida Provisória n. 1.124/2022, convertida na Lei n. 14.460/2022 (ANPD, 2023). É importante registrar que a primeira versão do Projeto de Lei n. 5.276/2016 não contemplava a entidade, que foi incluída somente após a elaboração de relatório técnico da comissão especial da Câmara dos Deputados, que a previu como autarquia federal em regime especial, integrando a administração indireta (Sarlet & Rodriguez, 2022).

No entanto, a redação proposta sofreu veto presidencial em razão do crescimento de despesas. Buscando-se dar prosseguimento ao projeto e, ainda assim, manter a criação da entidade — considerada essencial para o cumprimento da legislação —, o texto aprovado passou a prever seu estabelecimento, sem que haja o “aumento de despesas”, como órgão da administração direta, subordinado à Presidência da República — vinculação essa que fomentou dúvidas em relação à independência necessária para garantir o desempenho pleno de suas funções (Sarlet & Rodriguez, 2022).

Em outubro de 2020, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) apresentou um relatório ao governo brasileiro, recomendando “reavaliar e alterar as condições que estabelecem a Autoridade Nacional de Proteção de Dados [...] para garantir que a Autoridade opere com total independência” (Sarlet & Rodriguez, 2022, p. 12).

Finalmente, em junho de 2022, a Medida Provisória n. 1.124/2022, posteriormente convertida na Lei n. 14.460/2022, alterou a natureza jurídica da ANPD, transformando-a em autarquia federal submetida a regime especial, com patrimônio próprio, sede e foro no Distrito Federal.

Em um novo estágio desse amadurecimento, a Medida Provisória n. 1.317/2025 foi convertida na Lei n. 15.352, de 25 de fevereiro de 2026, instituindo a ANPD como agência reguladora. Essa mudança fortaleceu a instituição e garantiu a execução de suas competências por meio da criação de carreiras de regulação e fiscalização, o que impactará favoravelmente as atividades de controle e normatização do órgão. Não obstante esse horizonte de progresso, a agência enfrentou entraves desde sua criação, destacando-se a ausência de um quadro próprio de servidores e a dependência inicial de pessoal cedido por outros órgãos.

Embora tenha iniciado suas atividades formalmente em novembro de 2020, com a nomeação de seu primeiro Diretor-Presidente (ANPD, 2023), somente em 2025, decorridos quase cinco anos, foi realizado o primeiro processo seletivo para a contratação temporária de 213 profissionais, visando instituir seu próprio corpo técnico (ANPD, 2025). No entanto, o quantitativo de 213 vagas suscita questionamentos quanto à sua proporcionalidade, face à densidade das atribuições de fiscalização e regulamentação da autarquia em âmbito nacional.

De nada serve um arcabouço teórico robusto se sua execução é cerceada pela falta de apoio institucional e operacional. A discriminação algorítmica tem suas raízes nos dados pessoais e não pessoais, em dados agregados e inferências, sendo a ANPD dotada de meios para garantir que a lei seja cumprida, transformando a proteção abstrata em um mecanismo real de combate ao tratamento discriminatório.

A eficácia de novas regulamentações é nula se a principal agência incumbida de efetuar a fiscalização não possui forças para tal, tornando-se somente mais um procedimento de teoria e não de prática. Assim, apesar da importância da ANPD e de suas transformações estruturais, a entidade ainda enfrenta grandes desafios operacionais e de pessoal, o que compromete sua eficácia na fiscalização da proteção de dados no Brasil.

Considerações finais

Diante de todo o exposto no presente artigo — pautado na doutrina e na legislação vigente —, tratando-se da discriminação algorítmica, conclui-se que o viés algorítmico revela a necessidade urgente de abordar e corrigir as falhas na programação e no treinamento de sistemas automatizados, que podem inadvertidamente perpetuar desigualdades e injustiças históricas.

Além disso, à medida que se avança para a discussão sobre as soluções para essas questões, é crucial explorar os mecanismos e as regulamentações que visam mitigar o preconceito automatizado.

Embora a LGPD ofereça o arcabouço necessário, sua efetividade é cerceada pelo estágio atual de imaturidade institucional e operacional da ANPD, que impacta agudamente no processo de regulamentação e nas auditorias/fiscalização.

Este artigo aponta que urge reconhecer e fomentar a ANPD para a efetiva aplicação de todos os controles, regulamentações e normas necessárias ao combate da discriminação via algoritmos.

Referências

Agência Nacional de Proteção de Dados. (2023). *Base jurídica da estrutura organizacional e das competências*. <https://www.gov.br/anpd/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/base-juridica>

Agência Nacional de Proteção de Dados. (2025). *Publicado edital do concurso para contratação de colaboradores por tempo determinado*. <https://www.gov.br/anpd/pt-br/assuntos/noticias/publicado-edital-do-concurso-para-contratacao-de-servidores-por-tempo-determinado>

Barretto, R. (2019). *Direitos humanos* (9a ed.). Editora JusPodivm.

Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. (1988). https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm

Damaceno, S. S., & Vasconcelos, R. O. (2018). Inteligência artificial: uma breve abordagem sobre seu conceito real e o conhecimento popular. *Ciências Exatas e Tecnológicas*, 5(1). <https://periodicos.set.edu.br/cadernoexatas/article/view/5729>

Duarte, A., & Negócio, R. V. (2021). *Todos são iguais perante o algoritmo? Uma resposta cultural do direito à discriminação algorítmica*. *Direito Público*, 18(100).

Grupo Daryus. (2023). *Pesquisa Nacional 2022–2023: privacidade e proteção de dados pessoais*. <https://materiais.idesp.com.br/pesquisa-protacao-e-privacidade-de-dados>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2022). *Painel Cor ou Raça no Brasil*. <https://www.ibge.gov.br/painel-cor-ou-raca/>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2023). *Pessoas com deficiência têm menor acesso à educação, ao trabalho e à renda*. <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37317-pessoas-com-deficiencia-tem-menor-aceso-a-educacao-ao-trabalho-e-a-renda>

Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. (2018). Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm

Lei n. 14.460, de 25 de outubro de 2022. (2022). Transforma a Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD) em autarquia de natureza especial e dá outras providências. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/L14460.htm

Lei n. 15.352, de 25 de fevereiro de 2026. (2026). Transforma cargos no âmbito do Poder Executivo federal; altera a Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais), para dispor sobre a Agência Nacional de Proteção de Dados (ANPD) e dá outras providências. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2026/Lei/L15352.htm

Medida Provisória n. 1.124, de 13 de junho de 2022. (2022). Altera a Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, transforma a Autoridade Nacional de Proteção de Dados em autarquia de natureza especial e transforma cargos em comissão. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/mpv/mpv1124.htm

Medida Provisória n. 1.317, de 17 de setembro de 2025. (2025). Altera a Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, para tratar da Agência Nacional de Proteção de Dados, a Lei nº 10.871, de 20 de maio de 2004, para criar a Carreira de Regulação e Fiscalização de Proteção de Dados, transforma cargos no âmbito do Poder Executivo federal, e dá outras providências. http://planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/mpv/mpv1317.htm

Mendes, L. S. F., Doneda, D., Sarlet, I. W., Oliveira Jr., L. O., & Bioni, B. R. (Coords.). (2021). *Tratado de Proteção de Dados Pessoais*. Editora Forense Ltda.

Mendes, L. S., & Mattiuzzo, M. (2019). *Discriminação algorítmica: conceito, fundamento legal e tipologia*. RDU.

Organização das Nações Unidas. (1948). *Declaração universal dos direitos humanos*. <https://www.unicef.org/brazil/declaracao-universal-dos-direitos-humanos>

Projeto de Lei n. 2.338, de 2023. (2023). Dispõe sobre o desenvolvimento, o fomento e o uso ético e responsável da inteligência artificial com base na centralidade da pessoa humana. <https://static.poder360.com.br/2025/05/PL-2338-2023.pdf>

Projeto de Lei n. 5.276, de 2016. (2016). Dispõe sobre o tratamento de dados pessoais para a garantia do livre desenvolvimento da personalidade e da dignidade da pessoa natural. <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2084378>

Requião, M. (Org.). (2022). *Proteção de dados pessoais: novas perspectivas*. Edufba.

Requião, M., & Costa, D. (2022). Discriminação algorítmica: ações afirmativas como estratégia de combate. *Civilistica.com*, 11(3). <https://civilistica.emnuvens.com.br/redc/article/view/804>

Sarlet, G. B. S., & Rodriguez, D. P. (2022). A Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD) e os desafios tecnológicos: alternativas para uma estruturação responsiva na era da governança digital. *Revista Direitos Fundamentais & Democracia*, 27(3), 217–253. https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/24871/2/A_Autoridade_Nacional_de_Proteo_de_Dados_ANPD_Elementos_para_uma_estrutura_independente_e_democrtica_na_era_da.pdf

Surden, H., Leal, S. T., & Silva Neto, W. S. (2023). Machine learning e o direito. *Suprema: Revista de Estudos Constitucionais*, 3(1), 353–389. <https://suprema.stf.jus.br/index.php/suprema/article/view/212>

Tecmundo. (2018). *IA da Amazon usada em análise de currículos discriminava mulheres*. <https://www.tecmundo.com.br/software/135062-ia-amazon-usada-analise-curriculos-discriminava-mulheres.htm>

Veja. (2016, 24 de março). *Exposto à internet, robô da Microsoft vira racista em 1 dia*. https://veja.abril.com.br/tecnologia/exposto-a-internet-robo-da-microsoft-vira-racista-em-1-dia/#google_vignette

Web para Todos. (2022). *Número de sites brasileiros aprovados em todos os testes de acessibilidade tem queda em relação ao ano passado e é ainda menor que 1%*. <https://mwpt.com.br/numero-de-sites-brasileiros-aprovados-em-todos-os-testes-de-acessibilidade-tem-queda-em-relacao-ao-ano-passado-e-e-ainda-menor-que-1/>

Lista de Abreviaturas

Abes – Associação Brasileira das Empresas de Software

ANPD – Agência Nacional de Proteção de Dados

Brasscom – Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação

CATI – *computer-assisted telephone interviewing*

Ceptro.br – Centro de Estudos e Pesquisas em Tecnologia de Redes e Operações

CERT.br – Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança no Brasil

Cetic.br – Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação

Ceweb.br – Centro de Estudos sobre Tecnologias Web

CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

CGI.br – Comitê Gestor da Internet no Brasil

CNAE – Classificação Nacional das Atividades Econômicas

CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica

Concla – Comissão Nacional de Classificação

CRM – *Customer Relationship Management*

DUDH – Declaração Universal dos Direitos Humanos

ECA Digital – Estatuto Digital da Criança e do Adolescente

ERP – *Enterprise Resource Planning*

Eurostat – Instituto de Estatísticas da Comissão Europeia

FIB – Fórum da Internet no Brasil

FEM – Fórum Econômico Mundial

FMI – Fundo Monetário Internacional

GLN – geração de linguagem natural

GSMA – Global System for Mobile Communications Association

IA – Inteligência Artificial

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IEC – International Electrotechnical Commission

IFR – Federação Internacional de Robótica

ILIA – Latin American Artificial Intelligence Index

IoT – Internet das Coisas

IPv6 – Internet Protocol version 6

ISIC – International Standard Industrial Classification of All Economic Activities

ISO – International Organization for Standardization

IX.br – Brasil Internet Exchange

Lapin – Laboratório de Políticas Públicas e Internet

LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais

LLM – *large language model*

MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços

Mercosul – Mercado Comum do Sul

MF – Ministério da Fazenda

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

MLOps – *machine learning operations*

NIB – Nova Indústria Brasil

NIC.br – Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR

NIST – National Institute of Standards and Technology

OBIA – Observatório Brasileiro de Inteligência Artificial

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ONU – Organização das Nações Unidas

PBIA – Plano Brasileiro de Inteligência Artificial

Pintec – Pesquisa de Inovação

PTT – Pontos de Troca de Tráfego

Rais – Relação Anual de Informações Sociais

Redata – Regime Especial de Tributação para Serviços de Datacenter

RIPD – Relatório de Impacto à Proteção de Dados Pessoais

RPA – Automação Robótica de Processos

TI – tecnologia da informação

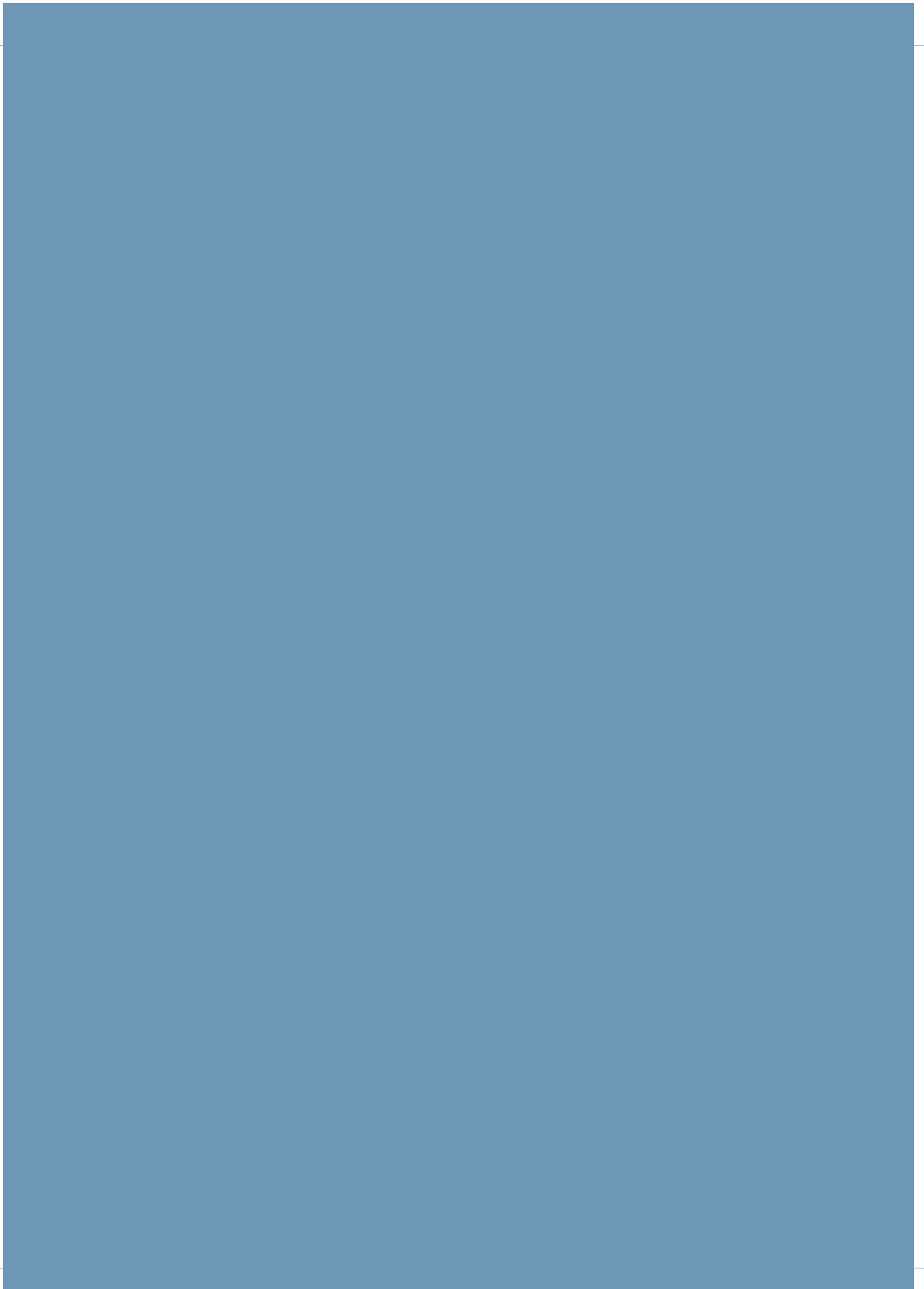
TIC – tecnologias de informação e comunicação

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UNCTAD – ONU Comércio e Desenvolvimento

UNSD – Divisão de Estatísticas das Nações Unidas

UX – *user experience*





unesco

Centro
sob os auspícios
da UNESCO

cetic.br

Centro Regional
de Estudos para o
Desenvolvimento
da Sociedade
da Informação

nic.br

Núcleo de Informação
e Coordenação do
Ponto BR

cgi.br

Comitê Gestor da
Internet no Brasil