

Artigo

Inteligência artificial nas organizações públicas brasileiras: heterogeneidades e capacidades em tecnologia da informação

Manuella Maia Ribeiro¹Catarina Ianni Segatto²

¹ Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) / Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), São Paulo – SP, Brasil

² Universidade de São Paulo (USP) / Departamento de Ciência Política (DCP), São Paulo – SP, Brasil

Há um crescente debate sobre a adoção de tecnologias de inteligência artificial (IA) em organizações públicas e os diferentes tipos de tecnologias e técnicas utilizados por elas e seus efeitos nas decisões das burocracias. Poucos estudos analisam, no entanto, as características associadas à adoção pelas organizações públicas desses diferentes tipos de tecnologias e técnicas relacionadas à IA. Além disso, no que se refere ao contexto brasileiro, há uma lacuna de estudos que discutem a adoção da IA no setor público. Nesse contexto, este artigo analisa a adoção de IA por organizações governamentais brasileiras e sua associação com características relacionadas às capacidades em tecnologia da informação (TI) presentes nessas organizações. A partir de uma análise dos microdados da Pesquisa TIC Governo Eletrônico 2021, esse estudo mostra que as organizações governamentais brasileiras têm adotado tecnologias e técnicas em IA, mas esse processo ainda é restrito a um grupo pequeno delas. Além disso, esse processo tem sido heterogêneo entre as entidades federais e estaduais no país, e isso pode estar associado às diferentes capacidades em TI presentes no setor público.

Palavras-chave: inteligência artificial; tecnologia da informação; organizações públicas; Brasil.

Inteligencia artificial en las organizaciones públicas brasileñas: Heterogeneidades y capacidades en tecnologías de la información

Existe un creciente debate sobre la adopción de tecnologías de inteligencia artificial (IA) en las organizaciones públicas y los diferentes tipos de tecnologías y técnicas adoptadas por ellas y sus efectos en las decisiones de las burocracias. Sin embargo, pocos estudios analizan las características asociadas a la adopción de estos diferentes tipos de tecnologías y técnicas relacionados con la IA. Además, con respecto al contexto brasileño, existe una brecha en los estudios que discuten la adopción de la IA en el sector público. Este artículo analiza las tecnologías y técnicas de IA adoptadas por organizaciones gubernamentales brasileñas y su asociación con características relacionadas con las capacidades en tecnologías de la información (TI). Basado en un análisis de microdatos de la Encuesta TIC de Gobierno Electrónico 2021, este estudio muestra que las organizaciones gubernamentales brasileñas han adoptado tecnologías y técnicas de IA, pero este proceso aún está restringido a un pequeño grupo de ellas. Además, este proceso ha sido heterogéneo entre entidades federales y estatales del país y está asociado a las diferentes capacidades en TI en el sector público.

Palabras clave: inteligencia artificial; tecnología de la información; organizaciones públicas; Brasil

DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-761220240066>

Artigo submetido em 01 de março de 2024 e aceito para publicação em 22 de janeiro de 2025.

Editora-chefe:

Alketa Peci (Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro / RJ – Brasil) 

Editora adjunta:

Gabriela Spanghero Lotta (Fundação Getúlio Vargas, São Paulo / SP – Brasil) 

Pareceristas:

Kleber Cuissi Canuto (Federação das Indústrias do Estado do Paraná, Curitiba / PR – Brasil)

Dois dos pareceristas não autorizaram a divulgação de suas identidades.

Relatório de revisão por pares:

O relatório de revisão por pares está disponível em <https://periodicos.fgv.br/rap/article/view/93177/87262>

ISSN: 1982-3134 

Artificial intelligence in Brazilian public organizations: Heterogeneities and capabilities in information technology

There is a growing debate about public organizations adopting artificial intelligence (AI), including its different technologies and techniques, as well as its effects on bureaucratic decisions. However, few studies have analyzed the characteristics associated with adopting these different types of AI technologies and techniques in the public sector. Furthermore, there is a gap in studies discussing AI adoption in the public sector in the Brazilian context. This article analyzes the AI technologies and techniques adopted by Brazilian governmental agencies and their association with characteristics related to information technology (IT) capabilities. Based on an analysis of microdata from the ICT Electronic Government 2021 Survey, this study shows that Brazilian government agencies have adopted AI technologies and techniques. However, this process is still restricted to only a few agencies. Furthermore, this process has been heterogeneous among federal and state entities in the country and is associated with IT capacities in the public sector.

Keywords: Artificial intelligence; information technology; public organizations; Brazil.

1. INTRODUÇÃO

A ideia de que as tecnologias da informação e comunicação (TIC) têm o potencial de melhorar a eficiência e a qualidade das atividades governamentais, incluindo a oferta de políticas públicas (Chun, Shulman, Sandoval & Hovy, 2010), resultaram em sua adoção crescente pela administração pública (Departamento das Nações Unidas para Assuntos Econômicos e Sociais, 2022). No caso da inteligência artificial (IA), novas tecnologias e técnicas têm sido incorporadas em diversas fases das políticas públicas, incluindo as etapas de formulação, tomada de decisão, implementação, monitoramento e avaliação (Janssen, Hartog, Matheus, Yi Ding & Kuk, 2022), buscando aumentar a velocidade e a produtividade do trabalho, melhorar a qualidade da decisão governamental, e reduzir os custos de pessoal na realização de processos e provisão de políticas (Lindgren, 2024).

A IA envolve diferentes tecnologias e técnicas, como aprendizado de máquina e processamento de linguagem natural, e pode ter diferentes efeitos na burocracia e nas políticas públicas (Madan & Ashok, 2023). A literatura destaca que as aplicações de IA têm sido utilizadas em diversos campos no setor público, especialmente nas áreas de segurança, cuidados de saúde, assistência à infância e educação e outros serviços públicos, como declarações de impostos (Andersson, Hallin & Ivory, 2022; Jeffares, 2021; Kerssens & Dijck, 2021; Selten, Robeer & Grimmelikhuijsen, 2023; Valle-Cruz, 2019). Esses estudos também mostram que as diferentes tecnologias e técnicas de IA também têm efeitos sobre o tipo de uso, incluindo a tomada de decisão automatizada e o processamento e a análise de dados para apoiar as decisões, bem como recomendações para auditorias internas (Andersson et al., 2022; Jeffares, 2021; Kerssens & Dijck, 2021; Selten et al., 2023; Valle-Cruz, 2019).

No entanto, a literatura tem mostrado que há enormes desafios na adoção dessas tecnologias e técnicas, sendo muito mais desafiador do que os gestores públicos poderiam imaginar (Lindgren, 2024). Os desafios podem estar relacionados aos seus efeitos na decisão e na discricionariedade (Bovens & Zouridis, 2002; Lindgren, 2024; Newman & Mintrom, 2023; Selten et al., 2023; Zouridis, Van Eck & Bovens, 2020), no acesso aos serviços públicos (Boer & Raaphorst, 2021; Jeffares, 2021; Newman & Mintrom, 2023), na privacidade e proteção de dados (Kerssens & Dijck, 2021) e na produção de vieses (Boer & Raaphorst, 2021; Lindgren, 2024).

Além disso, as organizações governamentais estão em diferentes estágios de adoção de IA. Apesar de muitas iniciativas estarem em andamento em vários países e regiões, como na Europa e na América Latina (Misuraca, Noordt & Boukli, 2020; Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2022), a literatura aborda pouco os fatores e as características das próprias organizações

que estão associados à adoção de IA, o que é mencionado por Madan e Ashok (2023) e Mergel, Dickinson, Stenvall & Gasco (2023) como fundamental para compreender esse processo.

Entre essas características, a literatura aponta que contextos mais avançados em capacidades relacionadas à tecnologia de informação (TI) permitem o desenvolvimento e o monitoramento dos sistemas automatizados, ou seja, a presença de recursos tecnológicos prévios pode ser considerado um fator para a inclusão da IA no cotidiano da administração pública (Lindgren, 2024; Madan & Ashok, 2023; Wirtz, Weyerer & Geyer, 2018). Nesse contexto, buscamos, a partir desse estudo, compreender em maior profundidade as características relacionadas à capacidade em TI das organizações governamentais brasileiras nas quais a adoção e o uso de IA tem sido realizados, incluindo a identificação de heterogeneidades que apontem os diferentes contextos de utilização de IA.

Este artigo pretende contribuir para esse debate a partir de uma análise sobre as tecnologias e técnicas de IA adotadas por organizações governamentais brasileiras, buscando compreender quais características relacionadas às capacidades em TI estão associadas ao uso de IA. Trata-se, ainda, de um estudo exploratório a partir da análise dos microdados da Pesquisa TIC Governo Eletrônico 2021, uma pesquisa nacional realizada a cada dois anos pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) no Brasil. Em 2021, a pesquisa incluiu indicadores relacionados a tecnologias emergentes – como IA, análise de Big Data, *Blockchain* e Internet das Coisas – para organizações governamentais federais e estaduais no Executivo, Legislativo, Judiciário e Ministério Público.

De acordo com a pesquisa, em 2021, um quarto das organizações governamentais federais e estaduais utilizaram tecnologias de IA (Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2022). Para o artigo, foi realizado um processamento inédito, separando os indicadores das diversas dimensões da TIC Governo Eletrônico entre as organizações que utilizaram e as que não utilizaram tecnologias de IA nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa. Essas dimensões permitem identificar quais capacidades em TI estão mais presentes nas entidades com algum uso de IA. Assim, a análise descritiva comparando organizações públicas com e sem iniciativas de IA forneceu as principais características das organizações governamentais brasileiras que já adotaram essas tecnologias.

Este artigo está organizado em três seções, além desta Introdução. A primeira seção apresenta uma breve revisão da literatura sobre IA no setor público. Na segunda, é descrita a metodologia que detalha os passos para analisar os dados da Pesquisa TIC Governo Eletrônico 2021. Por fim, a terceira seção é dedicada a apresentar os resultados e discutir alguns achados, incluindo as principais contribuições, limitações e possibilidades para futuras pesquisas no campo.

2. IA NO SETOR PÚBLICO

Estudos recentes mostram que a IA no setor público tem sido amplamente difundida na última década a partir de diferentes tipos de tecnologias e técnicas (Andersson et al., 2022; Jeffares, 2021; Kerssens & Dijck, 2021; Selten et al., 2023; Valle-Cruz, 2019). Iniciativas de IA estão sendo usadas no sistema de justiça criminal para prever áreas de alto risco de crimes, apoiar na identificação de infratores, analisar padrões de movimento de veículos, ajudar cidadãos a relatar crimes e detectar pessoas por meio do reconhecimento facial, realizar entrevistas automatizadas e usar carros robóticos; em políticas de bem-estar social, por meio do uso de aplicativos de transcrição de discurso para capturar e compartilhar reuniões com beneficiários, robôs para cuidados e terapia e alto-falantes inteligentes

para pessoas que precisam de cuidados em sua residência, além de aplicativos de apoio a decisões sobre pedidos de benefícios; na educação, com o uso de assistentes de ensino virtual, professores *bots*, tecnologia de reconhecimento facial para gerenciar presença e plataformas de ensino, aplicativos de apoio a decisões sobre pedidos de empréstimos estudantis e alocação de alunos em turmas; na saúde, com o uso de pulseiras para rastrear pacientes, tecnologias para sistematizar o histórico médico dos pacientes, sites e aplicativos de verificação de sintomas, robôs para mover pacientes e assistente de voz para compartilhar informações sobre saúde; e, no meio ambiente, coletando dados para resolver problemas ambientais e calculando e monitorando a poluição (Andersson et al., 2022; Jeffares, 2021; Kerssens & Dijck, 2021; Selten et al., 2023; Valle-Cruz, 2019; Wirtz et al., 2018). A IA também tem sido usada em serviços públicos diversos, orientando os cidadãos nos processos governamentais, emitindo multas por infrações de trânsito e apoiando a arrecadação, como declarações de impostos (Boer & Raaphorst, 2021; Jeffares, 2021; Valle-Cruz, 2019).

A partir dessa crescente adoção, a literatura sobre políticas públicas tem se concentrado na discussão das implicações da IA no acesso aos serviços públicos (Boer & Raaphorst, 2021; Jeffares, 2021; Newman & Mintrom, 2023), na privacidade dos indivíduos e proteção de seus dados pessoais (Kerssens & Dijck, 2021) e dos efeitos dessas tecnologias nos processos de tomada de decisão em diferentes níveis de burocracia (Bovens & Zouridis, 2002; Newman & Mintrom, 2023; Selten et al., 2023; Zouridis et al., 2020), bem como nas possíveis tensões, incluindo a ampliação de vieses e desigualdades (Madan & Ashok, 2023). Alguns estudos argumentam que o uso de IA tem efeitos positivos, como reduzir a assimetria de informações entre servidores públicos e cidadãos, reduzir fraudes, melhorar a análise de políticas públicas, adicionar informações para tomada de decisões, garantir mais consistência e uniformidade de decisões e aumentar a eficiência com redução de custo e tempo. Outros têm uma visão mais pessimista, já que a IA pode resultar em mais datificação e perfilamento de cidadãos, reforçando a categorização dos indivíduos e visões enviesadas (Boer & Raaphorst, 2021; Jeffares, 2021; Lindgren, 2024).

Nesse sentido, a literatura menciona problemas relacionados à privacidade dos indivíduos e proteção de seus dados pessoais devido à crescente datificação, plataformização e vigilância proporcionada por tecnologias como a IA – relatados, por exemplo, em estudos que analisam plataformas educacionais (Kerssens & Dijck, 2021). São centrais, nesses estudos, questões relacionadas à autonomia, privacidade e vigilância, incluindo a autonomia das escolas para organizarem seu conteúdo pedagógico online e a privacidade dos alunos e dos profissionais em relação a seus dados, especialmente em sistemas centralizados e pouco transparentes (Kerssens & Dijck, 2021). Além disso, Newman e Mintrom (2023) destacam que a coleta, o armazenamento e o uso de informações trazem problemas éticos, pois a IA seleciona e apresenta informações autonomamente e, ao automatizar a tomada de decisões para a prestação de serviços públicos, podem transformar a forma como a análise de políticas e a tomada de decisões são conduzidas.

Os estudos também mostram que a adoção e o uso de IA em diferentes níveis da burocracia resultaram em mudanças importantes no trabalho no setor público. Isso porque, ao introduzir as tecnologias, gerou-se um “novos” grupos de burocratas, denominados *system* ou *screen-level bureaucrats* (Madan & Ashok, 2023; Bovens & Zouridis, 2002). Nesse sentido, a IA ressignificou e reconfigurou a relação entre os burocratas de nível de rua e os cidadãos, bem como o papel e a discricionariedade

da burocracia e suas formas de controle (Bovens & Zouridis, 2002; Buffat, 2015; Hansen, Lundberg & Syltevik, 2018; Newman & Mintrom, 2023; Selten et al., 2023; Zouridis et al., 2020).

Em algumas iniciativas no setor público, os casos considerados fáceis foram decididos por algoritmos, enquanto os casos considerados difíceis, mais complexos e incertos, por funcionários públicos (Bovens & Zouridis, 2002; Zouridis et al., 2020). Isso envolve não apenas o perfilamento e a categorização, mas também a institucionalização das diferenças nas decisões, o que é especialmente relevante em casos em que a dinâmica algorítmica e das aplicações de IA, especialmente a retroalimentação, não é transparente, como aconteceu no caso da detecção automatizada de fraude em assistência social na Holanda e no sistema de cruzamento de dados para a identificação de recebimento de benefícios sociais indevidos na Austrália (Kao, 2024; Peeters & Widlak, 2023; Newman & Mintrom, 2023; Selten et al., 2023; Zouridis et al., 2020). Sobre essa questão, Madan e Ashok (2023) apontam que existe um consenso na literatura: a automação da tomada de decisão possibilitada pela IA é apropriada somente em atividades repetitivas ou de baixa discricionariedade.

No caso da assistência social na Holanda, Peeters & Widlak (2023) chamam a atenção para a importância dos fatores organizacionais, principalmente relacionados às tecnologias, já que a troca de dados interorganizacional usada para as transações automatizadas e análises algorítmicas resultou na sinalização de determinados cidadãos como possíveis fraudadores. Isso impossibilitou que os decisores antecipassem as consequências de suas decisões, bem como os implementadores, que foram privados de sua capacidade discricionária.

Embora as publicações sobre esse tema tenham aumentado na última década, buscando compreender seus efeitos, é fundamental entender as heterogeneidades na adoção da IA nos países e as condições dos contextos nas quais a IA foi adotada (Madan & Ashok, 2023). O avanço da adoção de IA no setor público é desigual entre organizações públicas, países e regiões do mundo, principalmente nas políticas públicas (Misuraca et al., 2020). Exemplo disso é que, em pelo menos 60 países com estratégias nacionais para IA – com base no mapeamento de 230 casos de adoção de IA em organizações governamentais europeias –, a maioria das soluções visava melhorar a gestão interna, com poucas ações diretamente relacionadas aos cidadãos ou envolvendo mudanças substanciais no governo e nas atividades de serviço público (Misuraca et al., 2020). No contexto brasileiro, uma pesquisa nacional com organizações do governo federal apresentou conclusões semelhantes ao verificar que as tecnologias de IA geralmente são adotadas em processos administrativos internos e ações relacionadas a auditorias e inspeções e ainda são pouco utilizadas para políticas públicas ou interação com os cidadãos (Tribunal de Contas da União, 2022).

A partir disso, a literatura aponta que a adoção e o uso de IA são dependentes do contexto, principalmente das capacidades em TI, fazendo-se, portanto, necessário compreender em maior profundidade as características das organizações governamentais que facilitam (ou dificultam) o uso de tecnologias de IA (Madan e Ashok, 2023; Lindgren, 2024; Mergel et al., 2023; Wirtz et al., 2018). Madan e Ashok (2023) mostram que a literatura sobre o tema chama a atenção para diferentes fatores relacionados à adoção da IA no setor público, como papel dos gestores públicos, legitimidade e apoio e capacidades internas às organizações. No entanto, por meio de uma revisão sistemática dos estudos, os autores apontam que, ainda que fatores externos e os contextos organizacionais sejam importantes, o contexto relacionado à capacidade em TI – incluindo a presença de infraestrutura digital, integração de sistemas, compartilhamento de dados, cultura orientada a dados, funcionários

especializados, entre outros – é um dos fatores mais frequentes associados às iniciativas de IA no setor público pela literatura.

Assim, baseado na importância de compreender melhor a relação entre a existência de recursos tecnológicos e a adoção de IA no setor público, este artigo busca identificar características associadas às capacidades em TI que levam à utilização dessas novas tecnologias. Madan e Ashok (2023) identificaram as capacidades em TI como um dos fatores apontados pela literatura que influenciam a adoção de IA no âmbito dos recursos tecnológicos. Os autores ainda apontam dois principais temas associados a essas capacidades: o nível de adoção de governo eletrônico e a digitalização. Nesse sentido, a presença de recursos de TI e a maturidade de adoção e conhecimento sobre eles também influenciam as capacidades em IA.

Outros estudos reforçam que a adoção e o uso de IA exigem que haja operadores humanos, funções e processos específicos para o desenvolvimento e o monitoramento dos sistemas automatizados, incluindo seu controle, manutenção rotineira ou de emergência e avaliação (Lindgren, 2024). A existência de planos estratégicos com objetivos e recursos, mecanismos e processos de segurança, sistemas integrados, dados confiáveis, compartilhamento de dados, capacidade financeira e existência de um grupo de profissionais especializados, com expertise e que represente a diversidade da sociedade para que possam apoiar a adoção e o uso de IA, além de um ambiente institucional de governança e mecanismos de controle que promovam responsabilização, *accountability*, privacidade e segurança – também são apontados como relevantes (Sun & Medaglia, 2019; Wirtz et al., 2018).

Este estudo busca compreender a relação entre as características relacionadas às capacidades em TI e a adoção e o uso de IA, ou seja, busca identificar as características associadas às capacidades em TI que levam à utilização dessas tecnologias. A partir dos estudos supracitados, utilizamos o conceito de capacidades em TI como o conjunto de características contextuais relacionadas à adoção e ao uso de tecnologia nas organizações públicas, em serviços públicos e na participação social e a existência de uma burocracia profissionalizada, de estruturas organizacionais e processos específicos para a gestão de TI, seguindo um dos resultados da revisão sistemática de Madan e Ashok (2023) que apontam a implementação de recursos tecnológicos nas organizações públicas como um dos fatores que influenciam a utilização de IA. Além disso, este estudo busca aprofundar a compreensão sobre as heterogeneidades presentes nesses contextos e seus efeitos na adoção de IA, o que ainda não foi suficientemente explorado pela literatura.

3. METODOLOGIA

Este artigo busca compreender a adoção e o uso de IA nas organizações governamentais, incluindo as heterogeneidades em sua adoção e seu uso, e verificar se aquelas em contextos mais avançados em relação às capacidades em TI adotam e usam em maior proporção iniciativas de IA.

Para analisar as características relacionadas às capacidades em TI das organizações governamentais federais e estaduais do Brasil que adotaram iniciativas de IA, foram utilizados os microdados da Pesquisa TIC Governo Eletrônico. Esta pesquisa é realizada a cada dois anos desde 2013 pelo Cetic.br, departamento do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), que é responsável, entre outras atividades, pela medição de estatísticas e indicadores sobre a sociedade da informação no Brasil, com mais de dez pesquisas nacionais regulares sobre diversos setores, tais como indivíduos,

empresas, escolas, estabelecimentos de saúde e organizações públicas (Diniz, Cunha & Rodrigues-Santos, 2020).

Com base em um quadro multidimensional, a TIC Governo Eletrônico tem como objetivo medir o uso das tecnologias digitais no setor público brasileiro, incluindo a adoção dessas tecnologias por entidades públicas brasileiras e seu uso na oferta de serviços públicos. A pesquisa também investiga a existência de iniciativas de acesso à informação pública e a participação da sociedade em atividades públicas mediadas pelas TIC. Ela compreende duas unidades de análise: organizações governamentais federais e estaduais dos poderes Executivo, Legislativo e Judiciário e do Ministério Público, além de prefeituras no nível local (Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2022).

Os dados da pesquisa foram coletados por meio de entrevistas usando um questionário estruturado e técnica de entrevista telefônica assistida por computador. A população-alvo abrange 5.569 municípios e todas as subunidades governamentais federais e estaduais dos poderes Executivo, Legislativo e Judiciário e do Ministério Público listadas no cadastro da pesquisa. As subunidades governamentais da pesquisa compreendem entidades como ministérios, secretarias e agências reguladoras, incluindo instituições autônomas com identidade jurídica própria e autonomia substancial estabelecidas para realizar funções específicas. No poder executivo, a pesquisa focou nas seguintes subunidades, tanto para organizações governamentais federais quanto estaduais: ministérios, departamentos, agências autônomas e fundações públicas. O poder Legislativo e Judiciário e o Ministério Público foram representados pelas principais subunidades, como assembleias legislativas, tribunais de justiça e tribunais superiores.¹

A pesquisa TIC Governo Eletrônico utilizou uma abordagem censitária para organizações governamentais federais e estaduais dos poderes Legislativo e Judiciário, do Ministério Público e das secretarias de educação, saúde e fazenda/finanças do poder Executivo estadual, além das prefeituras. No entanto, devido a recursos limitados, uma abordagem amostral foi utilizada para as demais organizações governamentais estaduais do poder executivo. O processo de coleta de dados para a edição de 2021 ocorreu entre agosto de 2021 e abril de 2022, e 580 organizações governamentais federais e estaduais brasileiras responderam à pesquisa, totalizando uma taxa de resposta de 75%. No nível local, foram obtidas entrevistas com 3.543 prefeituras, atingindo 64% de taxa de resposta (Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2022).

Para este artigo, foram analisados dados da edição de 2021. O principal motivo é que, pela primeira vez, a pesquisa coletou dados sobre a adoção de novas tecnologias, como a IA, entre organizações governamentais federais e estaduais. Além disso, a TIC Governo Eletrônico é o único estudo multidimensional regular sobre o tema e que inclui organizações públicas de diferentes poderes e níveis de governo. Geralmente, os estudos regulares internacionais sobre governo digital focam somente no poder Executivo e nos governos nacionais ou centrais, a exemplo das pesquisas *United Nations E-Government Survey*, do Departamento das Nações Unidas para Assuntos Econômicos e Sociais (UN DESA); *Govtech Maturity Index*, do Banco Mundial; e *Digital Government Index*, da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (Departamento das Nações Unidas para Assuntos Econômicos e Sociais, 2022; Banco Mundial, 2023; Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2024). No Brasil, tais limitações se repetem em estudos periódicos

¹ Para acessar informações mais detalhadas sobre a metodologia da pesquisa TIC Governo Eletrônico 2021, incluindo as organizações públicas que são consideradas para o estudo, cf. o Relatório Metodológico e o Relatório de Coleta de Dados da Pesquisa (Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2022).

nacionais, como o Índice ABEP-TIC de Oferta de Serviços Públicos Digitais dos Governos Estaduais e Distrital, da Associação Brasileira de Entidades Estaduais de TIC (ABEP-TIC), que além de apresentar informações somente sobre o nível estadual, não mediu o tema de IA até a edição divulgada em 2022; e o *Ranking Connected Smart Cities*, da Urban Systems, que só mensura indicadores entre municípios acima de 50 mil habitantes e também não disponibilizou dados sobre IA na coleta de dados realizada em 2023 (Associação Brasileira de Entidades Estaduais de TIC, 2022; Urban Systems, 2023).

Até 2019, a pesquisa TIC Governo Eletrônico tinha seis dimensões para analisar a adoção das tecnologias entre as organizações públicas federais e estaduais no Brasil: infraestrutura de TIC (módulo A), gestão de TIC (módulo B), serviços digitais (módulo C), acesso à informação (módulo D) e e-participação (módulo E), além do módulo F (Uso de TIC na gestão urbana) coletado somente entre prefeituras. Em 2021, duas novas dimensões foram coletadas: privacidade e proteção de dados pessoais (módulo G) e novas tecnologias (módulo H), reunindo dados sobre a adoção de tecnologias emergentes, como IA, Big Data, *blockchain* e Internet das Coisas (IoT) (Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2022)². Os dados de prefeituras não foram analisados devido à necessidade de mais coleta de dados sobre iniciativas de IA para esse nível de governo. Isso aconteceu tanto na TIC Governo Eletrônico quanto em outros estudos similares, como a Pesquisa de Informações Básicas Municipais (Munic), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), em que não há uma regularidade fixa para a coleta de dados do módulo de Comunicação e Informática e não havia questões sobre o tema até a última edição divulgada desse módulo, em 2019.

Com base no objetivo de entender como as características relacionadas às capacidades em TI estão associadas à adoção e ao uso de IA entre as organizações governamentais brasileiras, as entidades públicas foram divididas em dois grupos: organizações com IA e sem IA. Para isso, foi realizado um processamento estatístico inédito a partir de alguns módulos de indicadores da edição de 2021 da pesquisa. A operacionalização do conceito de capacidades em TI incluiu os dados coletados nas perguntas sobre a adoção e o uso de tecnologia nas organizações públicas em serviços públicos – como emissão de boletos de tributos ou outras guias de pagamento – e na participação online – como acesso à informação e comunicação e consultas –, e a existência de uma burocracia profissionalizada, de estruturas organizacionais e processos específicos para a gestão de TI – como infraestrutura de TI e gestão de TI.

Na divulgação para o público em geral no website do Cetic.br, as tabelas publicadas não possuem informações que permitam diferenciar os órgãos públicos federais e estaduais que utilizam ou não tecnologias de IA. No artigo, a análise dos dados é feita especificamente considerando órgãos públicos federais e estaduais que utilizam (ou não) essas tecnologias. Por exemplo, nas tabelas divulgadas no website, alguns indicadores são calculados com base em critérios de referência, como total de órgãos públicos federais e estaduais que possuem website. Já no artigo, esses mesmos indicadores são calculados com base em critérios específicos para o estudo e divulgados somente no presente trabalho, tais como: a) total de órgãos públicos federais e estaduais que possuem website e utilizaram tecnologias de IA nos últimos 12 meses; e b) total de órgãos públicos federais e estaduais que possuem website e não utilizaram tecnologias de IA nos últimos 12 meses.

² O questionário de órgãos federais e estaduais da pesquisa TIC Governo Eletrônico pode ser acessado em: https://cetic.br/media/microdados/635/tic_gov_2021_orgaos_federais_e_estaduais_questionario_v1.0.pdf

Como apenas organizações governamentais federais e estaduais com departamentos de TI responderam ao módulo de novas tecnologias, incluindo o indicador sobre adoção de IA, foram excluídos os dados sobre organizações sem esse setor. Os respondentes que não sabiam ou não responderam se haviam adotado tecnologias de IA nos últimos 12 meses também foram excluídos da análise. Após as exclusões, a partir da ponderação dos microdados para o total de órgãos federais e estaduais com departamento de TI em 2021, o total estimado de organizações com IA no país foi de 374 (279 do Executivo, 56 do Judiciário, 26 do Legislativo; e 15 do Ministério Público), com 974 organizações governamentais sem iniciativas de IA (888 do Executivo, 43 do Judiciário, 28 do Legislativo; e 15 do Ministério Público). Entre os níveis de governo, foram estimados 70 órgãos federais e 304 estaduais com iniciativas de IA e, respectivamente, 78 e 896 órgãos desses níveis sem uso de IA.

4. RESULTADOS

A pesquisa TIC Governo Eletrônico 2021 mostrou que quase metade das organizações governamentais federais e 22% das organizações estaduais já utilizam ferramentas baseadas em IA, totalizando uma estimativa de 374 organizações federais e estaduais dos poderes Executivo, Legislativo, Judiciário e Ministério Público. A pesquisa também constatou que a adoção de IA ocorreu em proporções mais altas no Judiciário, Legislativo e Ministério Público (Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2022). Destaca-se, primeiramente, que ainda há espaço para crescimento no uso de diferentes tecnologias de IA no setor público brasileiro, já que aproximadamente seis em cada dez organizações federais e estaduais ainda não adotaram a IA (Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2022). A pesquisa investigou, ainda, os motivos para a não adoção, sendo a razão mais frequente entre as organizações federais (41%) e estaduais (38%) a falta de pessoal qualificado para usar tecnologias de IA. Outros motivos também foram apontados, como falta de necessidade ou interesse, altos custos e incompatibilidade com equipamentos, softwares ou sistemas existentes nas organizações – dificuldades que foram especialmente relevantes nas organizações governamentais estaduais (Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2022).

Além disso, a TIC Governo Eletrônico 2021 mensurou os tipos de IA adotados por organizações governamentais federais e estaduais que já trabalham com essa tecnologia. Os tipos mais mencionados em ambos os níveis de governo foram aprendizado de máquina para previsão e análise de dados (32% das organizações governamentais federais e 9% das organizações estaduais) e automação de fluxo de trabalho (31% das organizações governamentais federais e 11% das organizações estaduais). Vale ressaltar que quase ¼ das organizações governamentais federais adotaram IA para mineração de texto e análise de linguagem escrita.

As demais tecnologias de IA investigadas pela pesquisa foram mencionadas por menos de 1/4 das organizações federais e estaduais. Por exemplo, apenas 13% das organizações federais e 6% das organizações estaduais mencionaram o reconhecimento e processamento de imagens. Esses resultados sugerem o potencial para adoção de diversas tecnologias de IA no setor público brasileiro. Além disso, conforme proposto por Madan e Ashoka (2023), é necessário compreender como a utilização dessa tecnologia se relaciona com a presença de recursos de TI entre as organizações governamentais federais e estaduais. Para isso, foi realizado um processamento específico dos microdados da pesquisa, dividindo as entidades públicas com e sem IA, de modo a identificar as características de capacidades em TI.

Como apontado por Madan e Ashoka (2023), uma das formas de identificar o contexto tecnológico que influencia IA é por meio da identificação do nível de uso das tecnologias nas organizações públicas, ou seja, as capacidades em TI. Considerando que as tecnologias digitais podem ser adotadas em diferentes áreas do setor público – incluindo a melhoria de procedimentos governamentais e operações internas, da oferta de serviços públicos e da comunicação e participação da sociedade (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2005) –, as capacidades em TI serão analisadas a partir das dimensões da TIC Governo Eletrônico 2021: infraestrutura e gestão de TIC (módulos A e B), oferta de serviços digitais (módulo C), acesso à informação, comunicação e participação (módulos D e E), privacidade e proteção de dados pessoais (módulo G) e novas tecnologias (módulo H).

Com relação aos módulos A e B da pesquisa TIC Governo Eletrônico, que estão relacionados às dimensões de infraestrutura e gestão de TIC, não há diferenças significativas entre as organizações governamentais com e sem IA nos seguintes indicadores: presença de computadores (100% em ambos os grupos), tipos de computadores utilizados e acesso à internet nos últimos 12 meses (100% em ambos os grupos), área ou departamento de TI (todos têm, pois esta foi a pergunta-filtro para responder sobre a adoção de tecnologias de IA) e adoção de práticas de segurança da informação, como *backup* e senhas para acessar computadores e aplicativos. No caso do tipo de conexão à internet, quase todas as formas de conexão medidas não mostraram diferenças significativas entre os grupos com e sem IA, incluindo acesso via fibra ótica (presente virtualmente em todas as organizações em ambos). A única exceção foi o acesso à internet via *modem* 3G ou 4G, mencionado em maior proporção por organizações que adotaram IA (55%) em comparação com aquelas que não adotaram (39%).

Por outro lado, foram encontradas diferenças significativas em indicadores relacionados à institucionalização do setor de TI e suas atividades, estando mais presentes em organizações com IA, como a presença de um funcionário em TI e planos de segurança da informação, bem como processos de gerenciamento de riscos e comitês ou conselhos de governança ou estratégia de TI. As organizações públicas federais e estaduais que adotaram tecnologias de IA também utilizam sistemas de apoio à decisão (77% contra 48%) e sistemas de informações geográficas (60% contra 44%) em maiores proporções, além de contratarem com mais frequência todos os serviços de computação em nuvem medidos pela TIC Governo Eletrônico 2021 (Quadro 1). Vale destacar que a adoção de computação em nuvem é fortemente associada como um dos requisitos para a ampla adoção de tecnologias que dependem de um grande volume de dados, como a IA (Departamento das Nações Unidas para Assuntos Econômicos e Sociais, 2022). No contexto brasileiro, isso é demonstrado com a maior frequência de contratação de serviços de computação em nuvem entre as organizações federais e estaduais que já utilizam tecnologias de IA.

QUADRO 1 INDICADORES DE INFRAESTRUTURA E GESTÃO DE TIC QUE APRESENTAM DIFERENÇAS SIGNIFICATIVAS ENTRE ORGANIZAÇÕES GOVERNAMENTAIS FEDERAIS E ESTADUAIS COM E SEM IA

Indicadores	Organizações com IA	Organizações sem IA
A5A. Organizações federais e estaduais com acesso à internet, por tipo de conexão nos últimos 12 meses. Item: conexão via modem 3G ou 4G.	55%	39%
B4. Organizações federais e estaduais que utilizaram sistema de informação nos últimos 12 meses, por finalidade. Item: Sistemas de apoio à decisão.	77%	48%
B4. Organizações federais e estaduais que utilizaram sistema de informação nos últimos 12 meses, por finalidade. Item: Informação geográfica, mapas ou geoprocessamento.	60%	44%
B5A. Organizações federais e estaduais com documento formalmente instituído de planejamento de TI, por tipo. Item: Plano estratégico ou diretor de TI.	70%	58%
B5A. Organizações federais e estaduais com documento formalmente instituído de planejamento de TI, por tipo. Item: Plano de segurança da informação.	68%	53%
B7. Organizações federais e estaduais que possuem comitê ou conselho diretivo, de estratégia ou de governança de TI.	57%	39%
B8. Organizações federais e estaduais que possuem processos de gestão de TI, por tipo. Item: Gestão de riscos.	64%	46%
B9B. Organizações federais e estaduais que contratam serviços de computação em nuvem, por tipo de serviço. Item: E-mail em nuvem.	63%	44%
B9B. Organizações federais e estaduais que contratam serviços de computação em nuvem, por tipo de serviço. Item: Software de escritório em nuvem.	51%	24%
B9B. Organizações federais e estaduais que contratam serviços de computação em nuvem, por tipo de serviço. Item: Armazenamento de arquivos ou banco de dados em nuvem.	50%	29%
B9B. Organizações federais e estaduais que contratam serviços de computação em nuvem, por tipo de serviço. Item: Capacidade de processamento em nuvem.	43%	21%

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir dos microdados da pesquisa TIC Governo Eletrônico 2021.

Embora a infraestrutura básica de TI, como computadores, internet e fibra ótica, esteja disponível para a maioria das organizações de ambos os grupos, outros indicadores de gestão de TIC são adotados por pelo menos metade das organizações governamentais com iniciativas de IA. A exceção foi a contratação de capacidade de processamento em nuvem, que foi apontada por 43% das organizações com tecnologias de IA, no entanto, ainda em proporções superiores àquelas sem iniciativas de IA (21%).

No caso do módulo C da TIC Governo Eletrônico 2021, que se concentra na adoção de tecnologias para serviços públicos, na maioria dos indicadores, são maiores as proporções de organizações com IA que estão usando tecnologias para ofertar serviços pela internet. Por um lado, quase todas as organizações em ambos os grupos têm website. Além disso, não há diferenças significativas entre as organizações quanto à oferta do serviço público mais procurado online. Outra similaridade é que cerca de 50% das organizações governamentais com IA e sem IA ofereceram o serviço público mais buscado inteiramente pela internet, enquanto menos de 1/3 das organizações em ambos os grupos oferecem esse serviço parcialmente online.

No entanto, as organizações governamentais com adoção de IA ofertaram serviços pelo website (incluindo serviços transacionais) em proporções maiores do que as organizações sem iniciativas de IA. Por exemplo, serviços como emissão de documentos como licenças, certificados, autorizações e outros foram oferecidos por 65% das organizações com IA e por 39% das organizações sem iniciativas de IA. A exceção é o serviço de download de documentos ou formulários, que está disponível em mais de 80% das organizações públicas de ambos os grupos. Excluindo a emissão de boletos de pagamento de impostos ou outras guias de pagamento, outros serviços mensurados estão presentes em mais da metade das organizações governamentais com IA, ou seja, a maior parte delas já disponibilizam serviços digitais para a população em seus websites.

Portanto, todos os recursos do website medidos pela pesquisa são ofertados em maiores proporções por organizações com IA, incluindo a disponibilidade de vídeos (84% contra 61%) e transmissão ao vivo em tempo real (67% contra 48%). Resultados semelhantes foram encontrados nos indicadores sobre recursos de dispositivos móveis. Com exceção do recebimento de mensagens de texto dos cidadãos por SMS e pagamentos e transações, as organizações governamentais federais e estaduais que adotaram iniciativas de IA tinham mais serviços para cidadãos usando dispositivos móveis. Por exemplo, sete em cada dez organizações governamentais com IA tinham seus aplicativos para dispositivos móveis. No caso dos governos sem adoção de IA, menos da metade oferecia esse tipo de iniciativa (Quadro 2).

Embora a maioria das entidades federais e estaduais já tivesse alguma presença online por meio de websites, as organizações que usam IA ofereciam serviços e recursos online em maiores proporções. Isso demonstra que, na dimensão de serviços públicos online, aquelas organizações com IA também ofertam mais esses tipos de iniciativas.

QUADRO 2 INDICADORES DE OFERTA DE SERVIÇOS PELA INTERNET QUE APRESENTAM DIFERENÇAS SIGNIFICATIVAS ENTRE ORGANIZAÇÕES GOVERNAMENTAIS FEDERAIS E ESTADUAIS COM E SEM IA

Indicadores	Organizações com IA	Organizações sem IA
C3. Organizações federais e estaduais, por tipo de serviço disponibilizado no website. Item: Emitir boletos de tributos ou outras guias de pagamento.	41%	25%
C3. Organizações federais e estaduais, por tipo de serviço disponibilizado no website. Item: Consultar processos administrativos ou judiciais em andamento.	75%	42%
C3. Organizações federais e estaduais, por tipo de serviço disponibilizado no website. Item: Preencher ou enviar formulários pelo website.	79%	62%
C3. Organizações federais e estaduais, por tipo de serviço disponibilizado no website. Item: Fazer emissões de documentos como licenças, certidões, permissões e outros documentos.	65%	39%
C3. Organizações federais e estaduais, por tipo de serviço disponibilizado no website. Item: Fazer inscrição ou matrícula para concurso, cursos e escolas.	54%	40%
C3. Organizações federais e estaduais, por tipo de serviço disponibilizado no website. Item: Realizar agendamento para consultas, atendimentos, serviços, entre outros.	63%	38%
C5. Organizações federais e estaduais, por tipo de recurso oferecido ao cidadão no website. Item: Áudio ou rádio web.	36%	21%
C5. Organizações federais e estaduais, por tipo de recurso oferecido ao cidadão no website. Item: Vídeos.	84%	61%
C5. Organizações federais e estaduais, por tipo de recurso oferecido ao cidadão no website. Item: <i>Lives</i> ou transmissões online em tempo real de eventos como sessões, palestras e reuniões.	67%	48%
C6B. Organizações federais e estaduais que disponibilizaram recursos aos cidadãos por meio de dispositivos móveis nos últimos 12 meses, por tipo de recurso oferecido. Item: Envio de SMS para o cidadão.	32%	17%
C6B. Organizações federais e estaduais que disponibilizaram recursos aos cidadãos por meio de dispositivos móveis nos últimos 12 meses, por tipo de recurso oferecido. Item: Aplicativos criados pelo órgão público.	70%	42%

(Continua)

Indicadores	Organizações com IA	Organizações sem IA
C6B. Organizações federais e estaduais que disponibilizaram recursos aos cidadãos por meio de dispositivos móveis nos últimos 12 meses, por tipo de recurso oferecido. Item: Aplicativos criados por terceiros a partir de dados disponibilizados pelo órgão público.	45%	30%
C6B. Organizações federais e estaduais que disponibilizaram recursos aos cidadãos por meio de dispositivos móveis nos últimos 12 meses, por tipo de recurso oferecido. Item: Website adaptado para dispositivos móveis.	83%	69%
C6B. Organizações federais e estaduais que disponibilizaram recursos aos cidadãos por meio de dispositivos móveis nos últimos 12 meses, por tipo de recurso oferecido. Item: Envio de mensagens por <i>Whatsapp</i> ou <i>Telegram</i> .	54%	34%

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir dos microdados da pesquisa TIC Governo Eletrônico 2021.

Nos módulos D e E, relacionados ao acesso a informações (transparência) e à promoção da participação e comunicação online, não há diferenças significativas entre organizações com IA e sem IA na publicação de informações pela internet (como contas públicas ou prestação de contas, lista de serviços públicos, legislação, etc.) e na disponibilidade de diferentes formatos de arquivo em seus sites; quanto a perfil ou conta em rede social online; e tipo de participação cidadã pela internet (como enquetes e consultas públicas online). No entanto, existem diferenças significativas entre organizações com e sem IA na disponibilidade de alguns tipos de contato oferecidos aos cidadãos e da ouvidoria online. No caso das atividades realizadas em websites e redes sociais online, há uma diferença significativa apenas no uso de atendimento ao usuário de forma automatizada com assistentes virtuais ou *chatbots*. Cabe destacar que a adoção de *chatbots* pode beneficiar a adoção de tecnologias de IA ao possibilitar uma comunicação em tempo real, mais ágil e personalizada aos indivíduos (Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2022). Apesar de ainda haver espaço para ampliar esse tipo de uso mesmo entre as organizações com IA – a exemplo do uso dessa funcionalidade nos websites, que foi mencionado por 40% dessas entidades –, entre aquelas sem iniciativas de IA essa forma de interação síncrona é apontada por aproximadamente 10%.

Portanto, novamente, algumas ações são mais frequentes entre as organizações governamentais com IA, particularmente canais de contato e uso de chats automatizados (quadro 3). No entanto, não foram encontradas diferenças significativas em indicadores relacionados ao uso de TI para acesso a informações públicas e iniciativas de participação digital.

QUADRO 3 INDICADORES RELACIONADOS AO ACESSO À INFORMAÇÃO E PARTICIPAÇÃO ONLINE QUE APRESENTAM DIFERENÇAS SIGNIFICATIVAS ENTRE ORGANIZAÇÕES GOVERNAMENTAIS FEDERAIS E ESTADUAIS COM E SEM IA

Indicadores	Organizações com IA	Organizações sem IA
E1. Organizações federais e estaduais que disponibilizaram formas de contato com os cidadãos pela internet nos últimos 12 meses, por tipo de contato. Item: Formulário eletrônico.	78%	62%
E1. Organizações federais e estaduais que disponibilizaram formas de contato com os cidadãos pela internet nos últimos 12 meses, por tipo de contato. Item: Atendimento por <i>chat</i> com atendentes em tempo real.	35%	16%
E1. Organizações federais e estaduais que disponibilizaram formas de contato com os cidadãos pela internet nos últimos 12 meses, por tipo de contato. Item: Denúncia online.	80%	64%
E1. Organizações federais e estaduais que disponibilizaram formas de contato com os cidadãos pela internet nos últimos 12 meses, por tipo de contato. Item: Atendimento automatizado com assistente virtual ou <i>chatbots</i> .	40%	13%
E2A. Organizações federais e estaduais que disponibilizaram ouvidoria online nos últimos 12 meses.	91%	79%
E3E. Organizações federais e estaduais que possuem perfil ou conta próprios em rede social online, por tipo de atividade realizada. Item: Atendimento automatizado com assistente virtual ou <i>chatbots</i> .	32%	10%

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da pesquisa TIC Governo Eletrônico 2021.

Em 2021, a TIC Governo Eletrônico incluiu duas novas dimensões de análise relacionadas a temas emergentes no âmbito da administração pública digital. O Módulo G mede atividades governamentais relacionadas à privacidade e proteção de dados. Ambos os grupos tiveram parte de suas organizações com áreas ou responsáveis pela implementação da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) do Brasil, sem diferenças significativas. Em relação à oferta de programas ou cursos de treinamento LGPD para pessoal de TI, a pesquisa mostrou maior presença entre as organizações com IA (68%), quando comparadas com outras organizações (48%). Excluindo a implementação de planos de resposta a incidentes de segurança da informação relacionados a dados pessoais, outras ações relacionadas à LGPD estão mais disponíveis em organizações governamentais com adoção de IA, como a nomeação do encarregado de dados da organização (52% contra 34%) e disponibilização de canais de atendimento online para que os cidadãos enviem mensagens sobre o uso de seus dados pessoais pelas organizações governamentais (50% contra 33%).

No módulo H, relacionado a novas tecnologias, há apenas uma diferença significativa entre organizações com e sem IA nas análises de Big Data. Organizações com IA (52%) realizaram análises de Big Data em proporções maiores do que organizações sem IA (21%), o que demonstra um maior

uso de grande volume de dados por essas entidades. A adoção de *blockchain* e IoT ainda é realizada por menos de 1/4 das organizações governamentais em ambos os grupos, com espaço para ampliação desse uso nas organizações públicas em geral.

Considerando a diversidade de organizações tanto no nível federal como estadual, bem como as diferentes capacidades internas, os resultados também podem ser analisados de forma separada entre os níveis de governo. Nas organizações com e sem IA, em geral, não existem diferenças significativas de adoção de TI entre as entidades federais e estaduais. No entanto, foram observadas algumas exceções.

Entre as organizações governamentais com IA, existe uma maior adoção de certas iniciativas entre as organizações federais, principalmente na institucionalização de ações de TI, como presença de plano diretor de tecnologia (100% das federais e 63% das estaduais com IA), segurança da informação (92% das federais e 63% das estaduais) e comitê de governança de TI (100% das federais e 48% das estaduais).

Além disso, os órgãos federais também utilizam mais sistemas de apoio à decisão (94% ante 73%). Entre os tipos de IA adotada, a única que apresenta diferença significativa é aprendizado de máquina, apontada por 70% dos órgãos federais com IA e menos da metade dos órgãos estaduais (41%). Entre as organizações sem IA, essa situação se repete, com diferenças entre os níveis de governos principalmente em ações voltadas para a institucionalização da TI nessas entidades – a exemplo da presença de comitê de TI, que foi mencionado por 98% das entidades federais e 34% das estaduais sem IA. Portanto, além de uma maior inclusão das tecnologias nas diversas dimensões investigadas pela TIC Governo Eletrônico entre as organizações governamentais com IA no país, o processamento dos microdados da pesquisa também revela diferenças em algumas áreas a partir da comparação entre os níveis de governo. Isso gera a necessidade de aprofundar posteriormente as características específicas das organizações públicas para identificar fatores que ampliam a adoção de tecnologias de IA.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos sobre a adoção de IA por organizações governamentais aumentaram substancialmente na última década. A maioria deles analisa os usos dessas novas tecnologias e técnicas, e seus efeitos na burocracia, nas decisões e no acesso aos serviços públicos. No entanto, há poucos estudos focados em compreender a relação entre a adoção e o uso da IA e os contextos relacionados às capacidades em TI nos quais essa adoção e esse uso ocorrem, particularmente as heterogeneidades que os caracterizam e seus efeitos nessa adoção.

Este estudo realizou uma contribuição inicial para esse debate ao mostrar que, no que diz respeito à adoção de IA por organizações governamentais federais e estaduais do Brasil, as tecnologias de IA têm sido usadas, ainda que haja espaço para ampliação desse uso de acordo com os dados da TIC Governo Eletrônico 2021. No contexto brasileiro, as mais adotadas incluem aprendizado de máquina para previsão e análise de dados, automação de fluxo de trabalho e análise de texto e linguagem escrita, conforme apontam os resultados da TIC Governo Eletrônico 2021. As tecnologias relacionadas ao reconhecimento e processamento de imagens, que apresentam mais potencial e riscos desconhecidos, ainda têm uso limitado no país, principalmente entre as organizações governamentais do nível estadual.

O artigo também mostra que a adoção de IA já está presente entre órgãos federais e estaduais no Brasil, mas seu uso tem sido restrito a um pequeno grupo de organizações públicas, e esse processo tem sido heterogêneo entre elas, sendo mais presente no nível federal e nos órgãos do Judiciário,

Legislativo e Ministério Público. A heterogeneidade é grande mesmo com a exclusão das organizações sem departamento de TI da análise, o que indica que a heterogeneidade pode ser ainda maior entre todas as organizações. Ainda, há diferentes desafios relacionados a seu uso, sendo a falta de infraestrutura, burocracia profissionalizada, estruturas organizacionais e processos alguns dos principais – o que reforça a importância da compreensão dos contextos relacionados às capacidades em TI em que a IA é adotada.

Ao analisar essa questão, o estudo aponta que não há diferença entre organizações com IA e organizações sem IA no que se refere às tecnologias mais adotadas, como o uso de diferentes dispositivos eletrônicos e a presença em plataformas, redes sociais e sites. No entanto, nos casos de serviços e recursos oferecidos online e na adoção de novas tecnologias, há diferenças significativas entre esses dois grupos. Isso demonstra que as organizações mais avançadas na adoção e no uso de TI são aquelas que adotaram a IA no seu dia a dia. Essa análise não pretende estabelecer uma relação causal entre adoção e uso de TIC e as tecnologias e técnicas de IA, mas mostra que há uma associação entre elas.

Apesar da conclusão de que os contextos relacionados às capacidades em TI variam entre organizações públicas com e sem tecnologias de IA no país, algumas limitações devem ser destacadas. Há outras variáveis contextuais que merecem ser incluídas em futuros estudos para entender os fatores que influenciam a adoção e o uso de IA e a implementação dessas tecnologias no setor público, tais como fatores organizacionais. A complexidade das políticas e dos serviços fornecidos por entidades públicas também pode afetar o uso de IA. Quanto mais complexos e menos rotineiros forem os processos de políticas públicas a serem impactados pela IA, mais as incertezas em torno dos benefícios dessas tecnologias podem dificultar sua adoção pelo setor público. Este é um estudo inicial e exploratório, mas investigações futuras, incluindo estudos qualitativos, devem ser propostas para aprofundar a compreensão sobre a adoção e o uso da IA no país.

REFERÊNCIAS

- Andersson, C., Hallin, A., & Ivory, C. (2022). Unpacking the digitalisation of public services: Configuring work during automation in local government. *Government Information Quarterly*, 39(1), 101662. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101662>
- Associação Brasileira de Entidades Estaduais de TIC. (2022). Índice ABEP-TIC de Oferta de Serviços Públicos Digitais dos Governos Estaduais e Distrital. Recuperado de <https://abep-tic.org.br/pesquisa-indice-abep-tic/>
- Banco Mundial (2023). *GovTech Maturity Index, 2022 Update: Trends in Public Sector Digital Transformation*. Washington, DC., USA: World Bank. Recuperado de <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/10b535a7-e9d4-51bd-96ed-6b917d5eb09e>
- Boer, N., & Raaphorst, N. (2021). Automation and discretion: explaining the effect of automation on how street-level bureaucrats enforce. *Public Management Review*, 25(1), 42-62. <https://doi.org/10.1080/14719037.2021.1937684>
- Bovens, M., & Zouridis, S. (2002). From street-level to system-level bureaucracies: How information and communication technology is transforming administrative discretion and constitutional control. *Public administration review*, 62(2), 174-184. <https://doi.org/10.1111/0033-3352.00168>
- Buffat, A. (2015). Street-level bureaucracy and e-government. *Public management review*, 17(1), 149-161. <https://doi.org/10.1080/14719037.2013.771699>
- Chun, S. A., Shulman, S., Sandoval, R., & Hovy, E. (2010). Government 2.0: Making connections between citizens, data and government. *Information Polity*, 15(1-2), 1-9. <https://doi.org/10.3233/IP-2010-0205>
- Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2022). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no setor público brasileiro - TIC Governo Eletrônico 2021*. São Paulo: Cetic.br. Recuperado de <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-no-setor-publico-brasileiro-tic-governo-eletronico-2021/>
- Departamento das Nações Unidas para Assuntos Econômicos e Sociais. (2022). *United Nations E-Government Survey 2022*. Manhattan, NY: United Nations. Recuperado de <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/reports/un-e-government-survey-2022>
- Diniz, E. H., Cunha, M. A., & Rodrigues-Santos, T. R. (2020). Orchestrating Collaborative Practices to Envision the Information Society: The Case of CETIC. br. In *Conference ICIS 2020 Proceedings*. Independent Commodity Intelligence Services. Recuperado de <https://aisel.aisnet.org/icis2020/blendlocalglobal/blendlocalglobal/4>
- Hansen, H. T., Lundberg, K., & Syltevik, L. J. (2018). Digitalization, street-level bureaucracy and welfare users' experiences. *Social policy & administration*, 52(1), 67-90. <https://doi.org/10.1111/spol.12283>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020). *Pesquisa de Informações Básicas Municipais Perfil (MUNIC)*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Recuperado de <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101871>
- Janssen, M., Hartog, M., Matheus, R., Yi Ding, A., & Kuk, G. (2022). Will algorithms blind people? The effect of explainable AI and decision-makers' experience on AI-supported decision-making in government. *Social Science Computer Review*, 40(2), 478-493. <https://doi.org/10.1177/0894439320980118>
- Jeffares, S. (2021). *The virtual public servant: Artificial intelligence and frontline work*. [s.l.]: Springer Nature.
- Kao, K. T. (2024). From Robodebt to responsible AI: sociotechnical imaginaries of AI in Australia. *Communication Research and Practice*, 10(3), 387-397. <https://doi.org/10.1080/22041451.2024.2346420>
- Kerssens, N., & Dijck, J. V. (2021). The platformization of primary education in The Netherlands. *Learning, Media and Technology*, 46(3), 250-263. <https://doi.org/10.1080/17439884.2021.1876725>
- Lindgren, I. (2024). Ironies of automation and their implications for public service automation. *Government Information Quarterly*, 41(4), 101974. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2024.101974>
- Madan, R., & Ashok, M. (2023). AI adoption and diffusion in public administration: A systematic

literature review and future research agenda. *Government Information Quarterly*, 40(1), 101774. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2022.101774>

Mergel, I., Dickinson, H., Stenvall, J. & Gasco, M. (2023). Implementing AI in the public sector. *Public Management Review*, 1-14. <https://doi.org/10.1080/14719037.2023.2231950>

Misuraca, G., Noordt, C. V., & Boukli, A. (2020). The use of AI in public services: results from a preliminary mapping across the EU. In *Proceedings of the 13th international conference on theory and practice of electronic governance* (pp. 90-99). <https://doi.org/10.1145/3428502.3428513>

Newman, J., & Mintrom, M. (2023). Mapping the discourse on evidence-based policy, artificial intelligence, and the ethical practice of policy analysis. *Journal of European Public Policy*, 30(9), 1839-1859. <https://doi.org/10.1080/13501763.2023.2193223>

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (2005). *Defining E-Governance*. Recuperado de https://web.archive.unesco.org/20161021003528/http://portal.unesco.org/ci/en/ev.php-URL_ID=4404&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2022). *The Strategic and Responsible Use of Artificial Intelligence in the Public Sector of Latin America and the Caribbean*. Paris: OECD Public Governance Reviews, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/1f334543-en>.

Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2024). *2023 OECD Digital Government Index: Results and key findings* (OECD Public Governance Policy Papers, No. 44). Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/1a89ed5e-en>.

Peeters, R., & Widlak, A. C. (2023). Administrative exclusion in the infrastructure-level bureaucracy: The case of the Dutch daycare benefit scandal. *Public Administration Review*, 83(4), 863-877. <https://doi.org/10.1111/puar.13615>

Selten, F., Robeer, M., & Grimmelikhuijsen, S. (2023). 'Just like I thought': Street-level bureaucrats trust AI recommendations if they confirm their professional judgment. *Public Administration Review*, 83(2), 263-278. <https://doi.org/10.1111/puar.13602>

Sun, T. Q., & Medaglia, R. (2019). Mapping the challenges of Artificial Intelligence in the public sector: Evidence from public healthcare. *Government Information Quarterly*, 36(2), 368-383. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.09.008>

Tribunal de Contas da União. (2022). *Acórdão 1139/2022*. Recuperado de <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/redireciona/acordao-completo/%22ACORDAOCOMPLETO-2515226%22>

Urban Systems. (2023). *Ranking Connected Smart Cities* (ed. 2023). Recuperado de https://web.nectainova.com.br/ranking-csc_2023

Valle-Cruz, D. (2019). Public value of e-government services through emerging technologies. *International Journal of Public Sector Management*, 32(5), 530-545. <https://doi.org/10.1108/IJPSM-03-2018-0072>

Wirtz, B. W., Weyerer, J. C., & Geyer, C. (2018). Artificial intelligence and the public sector—applications and challenges. *International Journal of Public Administration*, 42(7), 596-615. <https://doi.org/10.1080/01900692.2018.1498103>

Zouridis, S., Van Eck, M., & Bovens, M. (2020). Automated discretion. In *Discretion and the quest for controlled freedom* (pp. 313-329). Recuperado de https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-19566-3_20

Manuella Maia Ribeiro

Doutora em Administração Pública pela Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGV EAESP); Coordenadora de Projetos de Pesquisa TIC do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br). E-mail: manuella@nic.br

Catarina Ianni Segatto

Professora do DCP/USP e pesquisadora do Centro de Estudos da Metrópole (CEM); Doutora em Administração Pública e Governo pela Escola de Administração de Empresas de São Paulo (FGV EAESP), incluindo período como pesquisadora visitante na University of Kent; Pós-doutorado pelo CEM e pela Johnson Shoyama Graduate School of Public Policy (University of Regina). E-mail: catarina.segatto@gmail.com

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Manuella Maia Ribeiro: Conceituação (Igual); Curadoria de dados (Igual); Análise formal (Igual); Investigação (Igual); Metodologia (Igual); Escrita - rascunho original (Igual); Escrita - revisão e edição (Igual).

Catarina Ianni Segatto: Conceituação (Igual); Curadoria de dados (Igual); Análise formal (Igual); Investigação (Igual); Metodologia (Igual); Escrita - rascunho original (Igual); Escrita - revisão e edição (Igual)

DISPONIBILIDADE DE DADOS

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo está disponível mediante solicitação ao Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br). O conjunto de dados não está publicamente disponível devido à exigência da organização de estabelecer termo de acesso e uso para utilizar os microdados desidentificados das pesquisas quantitativas para minimizar riscos de identificação dos respondentes dos estudos. Para mais informações, acessar: <https://www.cetic.br/pt/microdados/>

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Cetic.br pelo apoio no uso dos dados da pesquisa TIC Governo Eletrônico. Também expressamos nossa gratidão a Camila dos Reis Lima e Mayra Pizzot Rodrigues dos Santos pelo processamento estatístico inédito dos dados da TIC Governo Eletrônico 2021.