

# Inteligência artificial como apoio à tomada de decisão no setor público.

Camila Taciana Sandrini <sup>a</sup>, Taiane Ritta Coelho <sup>b</sup>, Milton Cesar Adriaes <sup>c</sup>, Edelvino Razzolini Filho <sup>d</sup>.

<sup>a</sup> Universidade Federal do Paraná, Paraná, Brasil, camila.sandrini@ufpr.br, ORCID 0009-0002-7780-7307.

<sup>b</sup> Universidade Federal do Paraná, Paraná, Brasil, taianecoelho@ufpr.br, ORCID 0000-0003-2607-0704.

<sup>c</sup> Faculdade Estácio de Curitiba, Paraná, Brasil, milton.adriao@gmail.com, ORCID 0000-0001-9390-1307.

<sup>d</sup> Universidade Federal do Paraná, Paraná, Brasil, razzolini@ufpr.br, ORCID 0000-0002-6920-9502.

Submitted: 31 January 2025, Revised: 26 March 2025, Accepted: 21 April 2025, Published: 21 May 2025

**Resumo:** O artigo apresenta uma Revisão Sistemática da Literatura sobre a adoção de soluções de inteligência artificial (IA) como ferramenta de apoio à tomada de decisão na administração pública, destacando como essa tecnologia pode contribuir para modernizar os processos de gestão governamental. O levantamento de 38 artigos sobre inteligência artificial aplicada à tomada de decisão destaca sua versatilidade em diversas áreas, incluindo governança, serviços sociais, saúde, meio ambiente, justiça e orçamento público. Na governança, enfatizam-se a transparência, a explicabilidade e a supervisão humana, essenciais para decisões automatizadas confiáveis. Serviços sociais enfrentam desafios éticos, como impactos no bem-estar dos trabalhadores e desumanização do atendimento. Na saúde, IA otimiza cadeias de suprimentos e resposta a crises, enquanto na justiça, melhora a análise de dados e a prevenção de crimes. Na operação de sistemas de energia e em sistemas ambientais o foco está na eficiência e precisão. Embora a inteligência artificial tenha um enorme potencial para transformar a gestão pública, seu uso requer uma análise criteriosa de questões éticas, governança e transparência. Problemas como viés algorítmico e ausência de supervisão reforçam a importância de regulamentações adequadas e de diferentes abordagens que integrem a tecnologia com a supervisão humana.

**Palavras-chave:** Processo Decisório. Informação. Tratamento de dados. Gestão de processos. Governança.

**Research paper, DOI:** <https://doi.org/10.59490/dgo.2025.997>

## 1. Introdução

A administração pública enfrenta desafios cada vez mais complexos, impulsionados pelas mudanças sociais e econômicas e pela necessidade de oferecer serviços mais eficientes e acessíveis. A recente disseminação de soluções de inteligência artificial generativa deu renovado impulso às discussões sobre o uso de soluções baseadas em IA na administração pública, para modernizar os processos de gestão governamental (Pereira *et al.*, 2021),

Copyright ©2025 by the authors. This conference paper is published under a CC-BY-4.0 license

reduzindo custos e tornando-os mais eficientes e acessíveis (Brynjolfsson; McAfee, 2014) (O'Reilly, 2010) e, assim, atender melhor aos cidadãos, o que fortalece a confiança na governança (Denhardt & Denhardt, 2015).

Em 2021 foi lançada a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial e seus eixos temáticos, com a expectativa de permitir “que o Estado supere obstáculos burocráticos e restrições orçamentários para oferecer serviços novos, melhores e mais eficientes à população” (MCTI, 2021, p. 41). Em 2024 foi lançado o Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA) 2024-2028 (Governo Federal do Brasil, 2024), enfatizando investimentos em infraestrutura, qualificação e avanços tecnológicos em área de IA. Essas iniciativas reforçam a necessidade de entender as funcionalidades e os impactos dessas ferramentas na administração pública em diferentes contextos, minimizando os impactos negativos de decisões equivocadas, que podem comprometer recursos, desperdiçar oportunidades, falhar em responder a ameaças ou não alcançar objetivos específicos (Maximiano, 2020). Ainda assim, as pesquisas sobre IA no governo ainda são escassas (de Sousa et al., 2019). Conforme Sampaio et al. (2024, p. 47), “é indispensável um esforço conjunto da comunidade científica nacional para questionar e superar os paradigmas tecnológicos e científicos estabelecidos”. Para preencher este gap, esta pesquisa investiga as potencialidades, usos e desafios relacionados com a implantação de soluções baseadas em IA como uma ferramenta de apoio à tomada de decisão no setor público. Neste artigo, entendemos “tomada de decisão” o processo cognitivo e organizacional de escolha entre alternativas, que pode ser influenciado — ou mesmo substituído — por sistemas algorítmicos. Para tanto, foi realizada em revisão sistemática de literatura. Os resultados apontados contribuem para o entendimento de como as funcionalidades de IA auxiliam a gestão pública a se transformar em um ambiente mais dinâmico, transparente e inovado, mas também apontam os desafios e limitações relacionados à incorporação de tais tecnologias, aspectos muitas vezes negligenciados em estudos que privilegiam a eficiência técnica. A originalidade reside na articulação entre fundamentos filosóficos e práticos, oferecendo uma perspectiva crítica integradora ainda pouco explorada na literatura.

Na sequência é apresentada a revisão teórica e o percurso metodológico. Em seguida apresentam-se e discutem-se os resultados. Por fim, apresentam-se as conclusões do trabalho.

## 2. Tomada de decisão e inteligência artificial

A tomada de decisão em organizações requer uma abordagem estruturada para garantir escolhas bem fundamentadas e alinhadas aos objetivos estratégicos. De acordo com Simon (1997), o ciclo inicial do processo decisório é composto por etapas que envolvem a identificação do problema ou oportunidade, a coleta de informações, sua análise detalhada e a definição de alternativas para solucionar a questão. Souza e Brito (2024) propõe o Ciclo 1 - Pré-tomada de decisões, que aborda etapas para embasar decisões estratégicas. Inicialmente, é necessário compreender a situação atual, avaliando pontos positivos e negativos para definir ações corretivas ou preventivas. Em seguida, ocorre a coleta de informações qualitativas e quantitativas de diversas fontes, garantindo uma visão abrangente do problema. Essas informações são analisadas para identificar padrões, tendências e desvios que fundamentem as decisões. Com base nas análises, são propostas alternativas inovadoras, utilizando ferramentas tecnológicas, como sistemas de análise de dados e simulações, para explorar cenários e facilitar a compreensão das ações planejadas.

Na investigação sobre a influência da inteligência artificial no setor público, Silva, Silva e Rabêlo (2021) chegam à mesma conclusão, destacando que existem diversas maneiras de aplicar as ferramentas de inteligência artificial na administração pública, como interfaces de usuário, interação humano-computador para tarefas repetitivas como entrada de dados, agentes virtuais (como chatbots e avatares), análise preditiva baseada em machine learning, visualização de dados e softwares integrados a big data para análises avançadas.

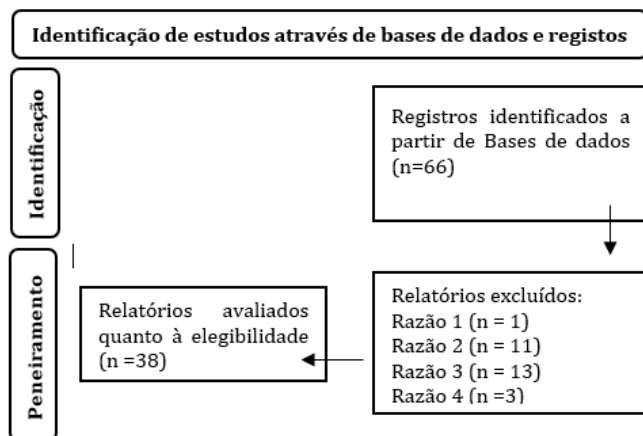
Denhardt e Denhardt (2015) reiteram que a administração pública deve focar no serviço ao cidadão, enfatizando que decisões eficazes melhoram diretamente a qualidade dos serviços e fortalecem a confiança na governança. Brynjolfsson e McAfee (2014) citam que as tecnologias digitais têm permitido aos governos diminuir os custos operacionais enquanto aprimoram a qualidade dos serviços prestados e aumentam a eficiência em suas atividades.

## 3. Procedimentos metodológicos

Para esta pesquisa foi adotada uma abordagem qualitativa por meio de uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS), cujas etapas de entrada (definição do problema e *strings* de busca), processamento (aplicação de critérios de inclusão e filtros) e saída (análise de dados e síntese dos resultados) promovem uma análise rigorosa e sistemática, que é essencial para garantir a qualidade e a relevância dos resultados obtidos (Conforto et al., 2011). A pergunta que orientou esta RBS foi: Como a inteligência artificial está sendo utilizada na tomada de decisão pública?

Os artigos foram pesquisados na base de dados Web Of Science, em novembro de 2024. A estratégia de busca contemplou os seguintes termos: (TS=("artificial intelligence") AND TS=("smart cit\*" OR "government" OR "public sector" OR "public policy" OR "public administration") AND TI=("decision making")) AND (DT=("ARTICLE" OR "PROCEEDINGS PAPER")), considerando o período de 2019 a 2024. Foram utilizados termos em inglês para ampliar o alcance da pesquisa, considerando que mesmo artigos originalmente escritos em outros idiomas trazem título, resumo e palavras-chave nesse idioma.

Foram recuperados 66 artigos. As informações sobre os textos foram consolidadas em uma única planilha e organizados no software Microsoft Excel. Os títulos e resumos dos artigos foram lidos e avaliados. Um artigo foi excluído por ter sido retratado. Mais vinte e sete artigos foram excluídos, onze por não abordarem o tema de administração pública, treze por não disponibilizarem o texto completo e três por não abordarem inteligência artificial. Assim, o corpus da revisão contém 38 artigos, que foram lidos integralmente. O fluxograma da metodologia empregada pode ser visualizado na figura 1.



**Figura 1** – Fluxograma da metodologia empregada.

Fonte: Os autores.

Os dados coletados permitiram análises quantitativas descritivas para identificar a distribuição de publicações ao longo de período. A leitura integralmente dos 38 artigos do corpus, apoiada pela técnica de análise de conteúdo (Bardin, 2010) permitiu identificar padrões, temas e categorias relevantes nos artigos.

## 4. Apresentação e análise dos resultados

A Figura 2 apresenta a evolução temporal dos 38 estudos selecionados. O estudo mais antigo é do ano de 2019, enquanto o mais recente é de 2024, abrangendo um período de seis anos de produção científica sobre o tema.



**Figura. 2** Quantidade de publicações por ano.

Fonte: Os autores.

Na análise da evolução temporal das publicações, conforme figura 2, parece existir uma tendência de crescimento no número de publicações. O primeiro ano do período analisado, 2019, apresentou um número inicial modesto de apenas 1 publicação, seguido por um crescimento em 2020, com 5 publicações. Em 2021, manteve a quantidade, com 5 publicações, enquanto em 2022 atingiu 10 publicações. No entanto, em 2023, houve uma queda, com apenas 5 publicações, e em 2024 atingiu 12 publicações. Esses dados, mesmo com oscilações, sugerem uma tendência de

crescimento no interesse pela temática, evidenciada pelos picos em 2022 e 2024, indicando que o tema permanece relevante e ativo na literatura científica.

Quanto ao uso de IA para a tomada de decisão, identificou-se que ela tem sido aplicada em diferentes setores da administração pública. A tabela 1 sintetiza as principais informações dos artigos analisados, destacando a área de atuação e as respectivas funcionalidades ou funções, permitindo uma visão panorâmica dos usos.

**Tabela 1** –Áreas de atuação e funcionalidades.

| Área de Atuação                          | Funcionalidades/Função  | Autores   |
|--|---|---|
| Políticas Públicas, Cidades Inteligentes | Apoio à decisão política baseada em evidências tomada de decisão.   | Mills et al. (2022).  |
| Cidades Inteligentes                     | Tomada de decisão inteligente; Métodos de decisão aplicados em projetos de cidades inteligentes; Governança inteligente e decisão mediada por IA; Inovação social; Avaliação do impacto de respostas automatizadas na decisão cidadão.  | Tayeb et al. (2024); Giang et al. (2019); Bokhari & Myeong (2022; 2023); Wang et al. (2024).  |
| Redes e Telecomunicações                 | Decisão para redes autônomas em 6G e IoT.   | Liu et al. (2021).  |
| Governança                               | Apoio à decisão pública integrando IA e multidões; Análise da tomada de decisão algorítmica em serviços públicos; Estratégias para explicação da decisão algorítmica; Governança e desafios da IA no setor público; Transparência algorítmica e confiança nas decisões automatizadas. | Liu et al. (2020); Frost (2024); de Bruijn et al. (2022); Kuziemski & Misuraca (2020); Janssen et al. (2022); Grimmelikhuijsen (2023); Warthon (2024) . |
| Setor Público                            | Modelo integrado para decisões sustentáveis no setor público, Ferramenta para suportar decisões; Estruturas responsáveis para IA no setor público.  | Wilson & van der Velden (2022), Fischer-Abaigar et al. (2024); Hirvonen (2024).   |
| Administração Pública                    | Desafios na transição para gestão sem papel com IA; Automação; Suporte à decisão algorítmica e a gestão de trabalhadores; Interação humano- IA e viés de automação.   | Gelashvili & Pappel (2021); Monarcha-Matlak (2021); Doring et al. (2024); Alon-Barkat & Busuioc (2023).   |
| Governo                                  | Uso de IA para aprimorar a tomada de decisão; Decisão racional em e-Gov.  | Di Vaio et al. (2022); Salem et al. (2024).   |
| Psicologia                               | Percepção cidadã da IA em decisões governamentais.  | Ingrams et al. (2021).  |
| Serviços Sociais                         | Discrição digital; Mapeamento de decisões automatizadas.  | Ranerup & Henriksen (2022); Sleep (2024).   |
| Meio Ambiente                            | Aplicação de IA para decisões baseadas em evidências ambientais; Gestão de danos causados por inundações.   | Choi et al. (2021); Zabihi et al. (2023).   |
| Energia                                  | Gestão energética; Modelagem de desempenho energético.  | Ban (2020); Seyedzadeh et al. (2020).   |
| Saúde                                    | Cadeias de suprimentos; Pandemia.   | Virmani et al. (2024); Deveci (2023); Mourby (2020); Guo et al. (2022).   |
| Finanças                                 | Orçamento governamental; Processos de recuperação de dívidas.   | Valle-Cruz et al. (2022); Rinta-Kahila et al. (2022).   |

|                   |   |                        |
|-------------------|---|------------------------|
| Direito           | Impacto da IA nas decisões jurídicas.           | Kolkman et al. (2024). |
| Segurança Pública | Sistemas inteligentes para prevenção de crimes. | Choi et al. (2024).    |

Seis artigos abordam métodos para a tomada de decisão inteligente. Mills et al. (2022) discutem a tomada de decisão baseada em evidências para políticas públicas, explorando como a teoria existente contribui para a sustentabilidade urbana, os autores também complementam que uma tomada de decisão mais eficiente, inclusiva e cooperativa é um componente essencial das definições e das práticas implementadas em cidades inteligentes. Já Tayeb et al. (2024) destacam um modelo mediado por IA focando em como a tecnologia pode aprimorar a tomada de decisões inteligentes em cidades através de abordagens analíticas. Os autores utilizam a teoria cognitiva social e a teoria do medo integrado para investigar como o uso de IA impacta a tomada de decisões inteligentes.

Giang Tran et al. (2019) realizaram uma revisão sistemática dos métodos aplicados em projetos de cidades inteligentes: “os métodos de tomada de decisão foram classificados em quatro grupos: tomada de decisão multicritério (MCDM), programação matemática (MP), inteligência artificial (IA) e métodos integrados (MI)” (Giang Tran et al., 2019, pg 434). Os autores concluem que “MCDM é um método popular em todos os níveis de tomada de decisão e em todos os estágios de projetos de cidades inteligentes. Enquanto isso, MP e IA são amplamente usados para tomar decisões operacionais e táticas” (Giang Tran et al., 2019, pg 444). Já Bokhari e Myeong (2022) enfocam o uso da IA como uma perspectiva de inovação social para promover decisões mais eficazes.

Wang et al. (2024) trazem um diferencial ao analisar a interação entre cidadãos e decisões automatizadas, investigando as respostas automatizadas em contatos iniciados por usuários. Este trabalho diferencia sistemas de IA baseados em regras e em aprendizagem, analisando também fatores contextuais como percepção do governo, canais de comunicação, propósito do contato e a complexidade ou urgência do tema do lado do cidadão. Liu et al. (2021), que também analisam a tomada de decisão inteligente, exploram redes de 6G auto evolutivas, destacando como estas podem possibilitar decisões automatizadas em larga escala no contexto de IoT massivo, que “consiste em cidade inteligente, agricultura digital, tráfego inteligente, etc.” (Lui et al. 2021, pg 1).

Monarcha-Matlak (2021) trata da tomada de decisão automatizada na administração pública, evidenciando os desafios e as vantagens desse processo. Dentre as preocupações mencionadas por este trabalho diz respeito aos algoritmos empregados em decisões administrativas, que devem passar por monitoramento, revisão e validação contínuos por funcionários da administração pública, garantindo supervisão humana no processo. A mesma preocupação pode ser observada no estudo de caso de Rinta-Kahila et al. (2022), que analisaram os impactos negativos da automação em processos de cobrança de dívidas destacando como a transferência de responsabilidades para os cidadãos e a redução da supervisão humana resultaram em decisões algorítmicas imprecisas e prejudiciais. Eles explicam que o sistema automatizado enviava notificações de dívidas sem revisão, gerando consequências adversas para cidadãos, funcionários e o governo, incluindo perda de confiança pública e prejuízos financeiros. Esse caso evidencia os riscos éticos e morais de decisões financeiras automatizadas e acabou levando à suspensão do programa analisado.

Na área de governança, há uma crescente preocupação com a aplicação sustentável da inteligência artificial, levando em consideração desafios éticos e sociais. Bokhari e Myeong (2023) citam que “para utilizar as vantagens dos sistemas de IA e IoT para tomada de decisão inteligente, os governos municipais devem ter a confiança para realmente aceitá-los”, e ainda complementam que governança inteligente é fundamental para gerenciar dados, promover transparência e garantir que as decisões automatizadas estejam alinhadas com os interesses públicos. Wilson e van der Velden (2022), por sua vez, propõem um modelo integrado para a aplicação sustentável da IA na governança pública, apresentando cinco condições de contorno para IA sustentável que o setor público deve almejar: i) diversidade e inclusão; ii) capacidade de aprendizado, transparência e explicabilidade; iii) capacidade de auto-organização, agência e responsabilização; iv) significado comum e valores incorporados; e v) confiança sistêmica e implícita. Kuziemski e Misuraca (2020) analisaram três estudos de casos, examinando a governança de IA em ambientes democráticos, abordando as tensões entre automação e supervisão humana, considerando que um modelo eficaz de governança de IA precisa garantir transparência, responsabilidade e supervisão contínua, particularmente no uso de sistemas de tomada de decisão automatizada no setor público. Liu, Tang e Chen (2020) abordam a governança como um processo participativo e inclusivo, destacando a integração da inteligência artificial com a inteligência coletiva das multidões, combinação que permite o uso de mecanismos de engajamento público para fortalecer a governança democrática, promovendo decisões que refletem de forma mais ampla os interesses e necessidades da sociedade.

Outro tema citado nos artigos é transparência e responsabilidade, englobando aspectos legais, técnicos e éticos, como responsabilização, auditoria, confiabilidade, explicabilidade, publicidade de atos, mitigação de vieses e direito de acesso. Hirvonen (2024) aborda os desafios e propostas para responsabilização e segurança no uso de sistemas de decisão automatizada (ADM) no setor público, e complementa que regras legais podem promover seu

uso seguro. Ingrams, et al. (2021) exploram percepções cidadãs sobre o uso de IA na tomada de decisão governamental, enfatizando o papel da confiança. Grimmelikhuijsen (2023) descobriu que o efeito do fato de o tomador de decisão ser um humano ou uma IA na confiança é significativo em todas as dimensões da confiança, o que mostra que um tomador de decisão humano é percebido como mais confiável para executar tal decisão em termos de competência, honestidade e benevolência. Esses autores destacam que a confiança no uso de sistemas de decisão automatizada no setor público depende de fatores como responsabilidade, transparência e percepções cidadãs, com a preferência por tomadores de decisão humanos sendo associada a maior credibilidade em termos de competência, honestidade e benevolência.

De Bruijn, Warnier e Janssen (2022) abordam os desafios e estratégias para explicar decisões algorítmicas de forma compreensível, considerando que a adoção de soluções de IA em decisões governamentais enfrenta desafios sociotécnicos complexos, incluindo a dificuldade de explicar algoritmos ao público, a politização do contexto e o impacto significativo das decisões. A pesquisa, ainda, sugere estratégias para ampliar o foco da IA explicável, indo além da opacidade técnica e integrando aspectos sociais, como confiança, legitimidade e processos explicáveis, ao invés de apenas algoritmos. Ainda nesse mesmo contexto, Frost (2024) analisa como a "publicidade empobrecida" das decisões algorítmicas afeta o engajamento público, e com o aprendizado da máquina, afeta ainda mais esse processo, dificultando a capacidade das burocracias de promover uma interação verdadeira entre a administração e as comunidades políticas.

Alon-Barkat e Busuioc (2023), investigam como tomadores de decisão públicos processam conselhos algorítmicos, identificando dois vieses: vies de automação (tomadores de decisão podem adotar automaticamente algoritmos, mesmo quando estes oferecem conselhos errados ou reforçam estereótipos, ignorando informações contraditórias), pouco observado, e adesão seletiva (que ocorre quando os algoritmos reforçam estereótipos). Embora a confiança nos algoritmos possa crescer com a exposição repetida, o estudo alerta para o risco de vies na interação humano-IA e destaca a necessidade de supervisão humana para evitar falhas algorítmicas. Warthon (2024), por sua vez, aborda as dificuldades para lidar com o direito de acesso à informação, devido ao controle limitado sobre os sistemas de IA e à falta de conhecimento sobre a lógica do sistema.

Janssen et al. (2022) examinam se a falta de entendimento dos algoritmos pode impedir os tomadores de decisão de avaliar corretamente os resultados, comprometendo a qualidade das escolhas feitas: "garantir a capacidade de entender e rastrear decisões não é suficiente para evitar todos os erros e tomar apenas decisões corretas" (Janssen et al. 2022, pg 478). Os autores confirmam a importância da explicabilidade para garantir que as decisões apoiadas por IA sejam transparentes e compreensíveis; para estes autores, mesmo que a explicabilidade por si só não garanta transparência e melhores decisões, ela desempenhou um papel importante na obtenção de decisões mais precisas

A recorrência deste tema nos artigos selecionados evidencia a crescente complexidade e os riscos associados à implementação de sistemas de IA na administração pública, especialmente no que se refere à transparência, à responsabilidade e à necessidade de uma supervisão humana eficaz para garantir a confiabilidade e a equidade das decisões algorítmicas. Três artigos trazem um foco na aplicação de tecnologias de tomada de decisão automatizada nos serviços sociais, Ranerup e Henriksen (2022) investigaram a descrição digital nos serviços sociais, destacando o papel crescente da automação nas decisões, enquanto os assistentes sociais ainda mantêm a responsabilidade final, eles propõem um modelo híbrido de colaboração entre humanos e tecnologia. Doring et al. (2024), conduzem um experimento para avaliar o impacto de uma ferramenta de apoio à decisão algorítmica na força de trabalho dos serviços sociais, destacando como o uso de algoritmos pode gerar um impacto negativo sobre o bem-estar dos trabalhadores, tornando-os mais cínicos e fatigados, considerando ainda que a adoção de novas ferramentas "coloca uma pressão severa sobre seus membros, razão pela qual a mudança precisa não apenas ser gerenciada, mas também planejada estrategicamente" (Doring et al. 2024, pg 10). Sleep (2024) adota uma abordagem crítica ao mapear os efeitos da tomada de decisão automatizada nos serviços sociais, argumentando que a automação pode desumanizar os serviços e criar distâncias entre os profissionais e os usuários.

Os artigos de Di Vaio et al. (2022) e Salem et al. (2024) também exploram o uso de inteligência artificial (IA) e aprendizado de máquina na tomada de decisões no setor público. Di Vaio et al. (2022), a partir de uma análise bibliométrica, apontam como a IA melhora a eficácia na gestão pública, tornando as decisões mais eficientes e transparentes. Já Salem et al. (2024) investigam como o aprendizado de máquina aprimora a racionalidade e confiança nas decisões do governo eletrônico, ao possibilitar decisões mais fundamentadas e reduzir vieses. Ainda que seu trabalho tenha uma perspectiva otimista sobre tais tecnologias, estes autores também enfatizam a necessidade de regulamentação para garantir uma adoção segura dessas tecnologias. Já no estudo de Fischer-Abaigar et al. (2024) "foi descoberto que abordagens padrão de aprendizado de máquina não são necessariamente adequadas para o contexto do setor público, exigindo que os designers de modelos expandam seu kit de ferramentas para abordar efetivamente essas questões". Fischer-Abaigar et al. (2024), ainda defendem uma mudança no enfoque da modelagem de dados, sugerindo que a atenção deixe de ser apenas voltada para a precisão preditiva e passe a focar na melhoria dos resultados da tomada de decisão. Para isso, apresentam abordagens

alternativas de modelagem, como métodos de aprendizado de máquina causal, previsão contrafactual e aprendizado de política, que podem ser mais eficazes para informar decisões.

Dois artigos analisam o uso da IA para a tomada de decisão na gestão ambiental. Zabihi et al. (2023) propõem um sistema para responder a enchentes, com “monitoramento, previsão e controle” enquanto Choi et al. (2021) utilizam algoritmos para prever algas nocivas. Ambos destacam melhorias na eficiência e precisão para tomada de decisão.

Seyedzadeh et al. (2020) e Ban (2020) exploram o uso de inteligência artificial para suporte à tomada de decisão em sistemas de energia. Ban (2020) trata de gerenciamento de energia para uma cidade inteligente, como modelo de estudo usou uma siderúrgica, otimizando consumo e reduzindo desperdícios. E, Seyedzadeh et al. (2020), propõe um modelo de aprendizado de máquina para prever o desempenho energético de edifícios não residenciais, permitindo intervenções mais precisas e eficientes para maximizar a economia de energia e reduzir custos operacionais, apesar do modelo estudado seguir as regulamentações da Europa os autores afirmam que “o modelo pode ser apropriado para análise de estoque de edifícios que não é limitado por nenhum país anfitrião” (Seyedzadeh et al. 2020, pg 15).

Na área de saúde e logística, Deveci (2023) analisa obstáculos e fatores essenciais na adoção de IA na gestão da cadeia de suprimentos de saúde, analisando 22 critérios por meio do modelo fuzzy. Mourby (2020) analisa o uso do NHS Data Store durante a pandemia de COVID-19, destacando a aplicação de tomada de decisão automatizada baseada em ciência de dados. Guo et al. (2022) apresentam o sistema PaCAR (*Pandemic Control decision making framework via large-scale Agent-based modeling and deep Reinforcement learning*), que combina modelagem baseada em agentes em larga escala e aprendizado por reforço profundo para apoiar o controle pandêmico, os autores afirmam que “ao modelar a dinâmica epidêmica de toda a cidade, os tomadores de decisão teriam mais dimensões de informação e poderiam até mesmo prever as tendências”. Por fim, Virmani et al. (2024) propõem um framework de tomada de decisão baseado em IA para aumentar a eficácia das cadeias de suprimentos de saúde, otimizado a gestão de recursos.

Um dos artigos analisados avaliou o emprego de soluções algorítmicas para gestão do orçamento público. Valle-Cruz et al. (2022) exploram como técnicas de IA, como redes neurais e algoritmos genéticos multiobjetivos, podem otimizar a alocação de gastos públicos, promovendo crescimento econômico, redução da inflação e diminuição das desigualdades.

Os artigos de Kolkman et al. (2024) e Choi et al. (2024) tratam de justiça e direito. O artigo de Kolkman et al. (2024) explora o impacto da inteligência artificial no sistema jurídico, destacando como ela influencia a tomada de decisões legais e a autoridade discricionária de juízes, levantando questões sobre ética e imparcialidade. Já o estudo de Choi et al. (2024) investiga o uso de IA em sistemas para apoiar a prevenção de crimes em centros de controle municipal, buscando melhorar a segurança urbana através da análise de dados em tempo real.

## 5. Discussão

A análise dos 38 artigos revela um interesse no uso da IA para melhorar a tomada de decisões em vários setores. A aplicação de IA não se limita apenas à melhoria da eficiência administrativa, mas também envolve aspectos críticos como sustentabilidade, transparência, governança e interação social. Esses estudos estão espalhados por uma gama de disciplinas e contextos, refletindo a crescente influência da IA nas decisões públicas. Os artigos analisados convergem em destacar que a inteligência artificial oferece benefícios significativos, como otimização de processos, eficiência operacional e inovação social.

Apesar das vantagens, a implementação da IA enfrenta desafios significativos. Em governos municipais, por exemplo, as cidades estão em estágios variados de desenvolvimento como cidades inteligentes, e fatores como resistência à tecnologia, escassez de recursos e questões políticas dificultam sua adoção (Mills et al., 2022). Além disso, experiências negativas com sistemas legados de TI e custos irrecuperáveis limitam a inovação, gerando aversão ao risco e hesitação em adotar novas tecnologias (Kuziemski & Misuraca, 2020). Gelashvili e Pappel (2021) destacaram que barreiras como resistência organizacional, baixa alfabetização em TI e desconfiança na tecnologia prejudicam o desempenho e a aceitação dos sistemas.

Problemas relacionados ao viés algorítmico, transparência e ética também são frequentemente discutidos. Em finanças, algoritmos de recuperação de dívidas podem transferir excessivas responsabilidades para os cidadãos sem supervisão humana adequada (Rinta-Kahila et al., 2022). Já na justiça, embora a IA auxilie na análise de casos, a transparência e a explicabilidade são essenciais para garantir confiança e aceitação pública (Kolkman et al., 2024).

Esses desafios evidenciam a necessidade de equilibrar inovação tecnológica com políticas robustas que garantam confiabilidade, ética e segurança nos sistemas automatizados. A transparência é necessária para mitigar riscos relacionados a vieses e erros, promovendo uma governança mais justa e responsável. Como apontam Tayeb et al. (2024), “uma ansiedade pela falta de transparência em relação a mecanismos pouco claros de comportamento de IA pode desencorajar indivíduos de usá-la” (Tayeb et al., 2024, pg 21).

A inteligência artificial deve ser encarada não apenas como uma ferramenta técnica de apoio à tomada de decisões, mas também como um recurso que exige uma gestão responsável, pautada por princípios éticos e legais. Sua aplicação no setor público demanda uma atenção especial às implicações que ultrapassam os aspectos tecnológicos, incluindo o respeito à complexidade das decisões humanas, a proteção dos direitos dos cidadãos e a promoção de transparência e equidade. Essa perspectiva reforça a necessidade de equilibrar inovação tecnológica com responsabilidade social, garantindo que a IA contribua para um futuro mais justo e eficiente.

## 6. Considerações finais

Este artigo visou identificar como IA está sendo utilizada na tomada de decisão pública. Os resultados apontam que IA está sendo utilizada como uma ferramenta estratégica para otimizar processos, melhorar a eficiência operacional e promover a inovação social. Os resultados demonstram que a IA não está sendo utilizada de forma homogênea, mas sim adaptada a diferentes áreas e contextos decisórios. Há variações significativas quanto ao grau de autonomia dos sistemas utilizados e ao tipo de suporte oferecido à decisão, o que demonstra a diversidade das abordagens adotadas.

A revisão identificou variações nas abordagens tecnológicas empregadas, desde sistemas baseados em regras até modelos preditivos avançados como redes neurais e aprendizado por reforço. Essa diversidade técnica reflete também distintas finalidades, como a automatização de processos administrativos, a melhoria da interação com os cidadãos, a otimização de recursos públicos. No entanto, os benefícios observados vêm acompanhados de importantes desafios. Questões como transparência, explicabilidade, supervisão humana e responsabilidade ética são recorrentes e apontam para a necessidade de uma governança robusta e inclusiva. A confiança pública, por sua vez, depende não apenas da eficácia técnica dos sistemas, mas também da sua capacidade de refletir valores sociais e garantir equidade.

Assim, conclui-se que o potencial da IA para transformar a tomada de decisão no setor público é promissor, mas sua implementação exige uma abordagem crítica, interdisciplinar e comprometida com o interesse público.

Esta pesquisa apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. Primeiramente, a análise está baseada em um conjunto de 38 artigos, o que, embora abrangente, pode não capturar completamente a diversidade de aplicações e desafios da inteligência artificial na tomada de decisão pública. Além disso, muitos dos estudos analisados tratam de contextos e setores específicos, o que pode limitar a generalização dos resultados para outros cenários. A restrição da busca a artigos em inglês e à base Web of Science pode ter excluído estudos relevantes de outras línguas ou fontes regionais. Outra limitação está relacionada à rápida evolução da tecnologia de IA, as discussões e os dados podem se tornar rapidamente desatualizados devido ao surgimento constante de novas ferramentas, metodologias e regulamentações. Além disso, o artigo aborda de forma mais ampla os benefícios e desafios, mas carece de uma análise prática ou empírica detalhada sobre a implementação da IA em contextos específicos do setor público. Questões éticas e legais são abordadas de forma geral, sem análise prática detalhada, indicando a necessidade de estudos futuros mais específicos e contextualizados.

Nesse contexto, sugerimos a condução de pesquisas comparativas para avaliar como a IA se destaca em relação a métodos convencionais de apoio à decisão, considerando critérios como eficiência, impacto e adaptabilidade, e como ela influencia aspectos qualitativos das decisões, como criatividade, flexibilidade e intuição humana. Além disso, recomenda-se a inclusão de casos empíricos que evidenciem desafios e êxitos práticos da IA, além da ampliação da revisão bibliográfica para bases e publicações em outros idiomas, a fim de enriquecer e diversificar a análise.

## Reconhecimento

- **Financiamento ou subsídio:** Esta pesquisa recebeu apoio financeiro da Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná, pelo Programa de Bolsas de Produtividade em Pesquisa.
- **Declaração do Colaborador:** Autor 1: Conceitualização, Metodologia, Redação- Revisão e Edição; Autor 2: Conceitualização, Supervisão, Redação – Revisão e Edição; Autor 3: Metodologia, Redação– Revisão e Edição; Autor 4: Redação – Revisão.



- **Uso de IA:** Durante a elaboração deste trabalho, os autores utilizaram o ChatGPT para resumir algumas frases e para tradução de alguns trechos dos artigos estudados. Depois de usar essa ferramenta, os autores revisaram, editaram, tornaram o conteúdo seu e validaram o resultado conforme necessário, e assumem total responsabilidade pelo conteúdo da publicação.
- **Conflito de Interesse (COI):** Não há conflito de interesses.

## Referências

- Alon-Barkat, S., & Busuioc, M. (2022). Human-AI interactions in public sector decision-making: “Automation bias” and “selective adherence” to algorithmic advice. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 33(1), 153–169. <https://doi.org/10.1093/jopart/muac007>
- Ayat Mohammad Salem, Serife Zihni Eyupoglu, & Mohammad Khaleel Ma’aitah. (2024). The Influence of Machine Learning on Enhancing Rational Decision-Making and Trust Levels in e-Government. *Systems*, 12(9), 373–373. <https://doi.org/10.3390/systems12090373>
- Ban, Y. (2020). Energy decision making of steel company based on energy management system. *IFAC-PapersOnLine*, 53(5), 608–613. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.04.151>.
- Bardin, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2010.
- Bertoncini, C., Brito, A., Leme, E., Silva, I., Silva, T., Ferreira, Perri, R., Alves, A., & Autônomo. (n.d.). *PROCESSO DECISÓRIO: A TOMADA DE DECISÃO*. Retrieved February 9, 2025, from [https://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/QjxDDqGcS5r3dHL\\_2013-5-3-12-8-34.pdf](https://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/QjxDDqGcS5r3dHL_2013-5-3-12-8-34.pdf)
- Bokhari, S. A. A., & Myeong, S. (2022). Use of Artificial Intelligence in Smart Cities for Smart Decision-Making: A Social Innovation Perspective. *Sustainability*, 14(2), 620. <https://doi.org/10.3390/su14020620>
- Bokhari, S. A. A., & Myeong, S. (2023). The Impact of AI Applications on Smart Decision-making in Smart Cities as Mediated by the Internet of Things and Smart Governance. *IEEE Access*, 11, 120827–120844. <https://doi.org/10.1109/access.2023.3327174>
- Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA) 2024. Laboratório Nacional de Computação Científica - LNCC, 7 ago. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/lncc/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias-1/plano-brasileiro-de-inteligencia-artificial-pbia-2024-2028>.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. (2025). Google Books. <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=WiKwAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Brynjolfsson>
- Choi, W., Joonyeop Na, & Lee, S. (2024). Evaluating Intelligent CPTED Systems to Support Crime Prevention Decision-Making in Municipal Control Centers. *Applied Sciences*, 14(15), 6581–6581. <https://doi.org/10.3390/app14156581>

- Choi, Y., Gil-Garcia, R., Aranay, O., Burke, B., & Werthmuller, D. (2021). Using Artificial Intelligence Techniques for Evidence-Based Decision Making in Government: Random Forest and Deep Neural Network Classification for Predicting Harmful Algal Blooms in New York State. *DG.02021: The 22nd Annual International Conference on Digital Government Research*, 27–37.  
<https://doi.org/10.1145/3463677.3463713>
- de Bruijn, H., Warnier, M., & Janssen, M. (2021). The perils and pitfalls of explainable AI: Strategies for explaining algorithmic decision-making. *Government Information Quarterly*, 39(2), 101666.  
<https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101666>
- Sousa, W. G. de, Melo, E. R. P. de, Bermejo, P. H. D. S., Farias, R. A. S., & Gomes, A. O. (2019). How and where is artificial intelligence in the public sector going? A literature review and research agenda. *Government Information Quarterly*, 36(4), 101392. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.07.004>.
- Denhardt, J. V., & Denhardt, R. B. (2015). The New Public Service Revisited. *Public Administration Review*, 75(5), 664–672. <https://doi.org/10.1111/puar.12347>
- Deveci, M. (2023). Effective use of artificial intelligence in healthcare supply chain resilience using fuzzy decision-making model. *Soft Computing*. <https://doi.org/10.1007/s00500-023-08906-2>
- Di Vaio, A., Hassan, R., & Alavoine, C. (2022). Data intelligence and analytics: A bibliometric analysis of human–Artificial intelligence in public sector decision-making effectiveness. *Technological Forecasting and Social Change*, 174, 121201. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121201>
- Erick, & Antônio, M. (2024). A IMPORTÂNCIA DA TOMADA DE DECISÕES NA GESTÃO EMPRESARIAL. *Contemporânea*, 4(3), e3663–e3663. <https://doi.org/10.56083/rcv4n3-122>
- Fischer-Abaigar, U., Kern, C., Barda, N., & Kreuter, F. (2024). Bridging the gap: Towards an expanded toolkit for AI-driven decision-making in the public sector. *Government Information Quarterly*, 41(4), 101976.  
<https://doi.org/10.1016/j.giq.2024.101976>
- Frost, N. (2024). The Impoverished Publicness of Algorithmic Decision Making. *Oxford Journal of Legal Studies*.  
<https://doi.org/10.1093/ojls/gqae027>
- Gelashvili, T., & Pappel, I. (2021, July 1). *Challenges of Transition to Paperless Management: Readiness of Incorporating AI in Decision-making processes*. IEEE Xplore.  
<https://doi.org/10.1109/ICEDEG52154.2021.9530905>
- Grimmelikhuijsen, S. (2023). Explaining why the computer says no: Algorithmic transparency affects the perceived trustworthiness of automated decision-making. *Public Administration Review*, 83(1), 12–25.  
<https://doi.org/10.1111/puar.13483>.

- Governo Federal do Brasil. (2024). *Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA) 2024-2028*. Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Recuperado de [https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2024/07/plano-brasileiro-de-ia-tera-supercomputador-e-investimento-de-r-23-bilhoes-em-quatro-anos/ia\\_para\\_o\\_bem\\_de\\_todos.pdf/view](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2024/07/plano-brasileiro-de-ia-tera-supercomputador-e-investimento-de-r-23-bilhoes-em-quatro-anos/ia_para_o_bem_de_todos.pdf/view).
- Guo, X., Chen, P., Liang, S., Jiao, Z., Li, L., Yan, J., Huang, Y., Liu, Y., & Fan, W. (2022). PaCAR: COVID-19 Pandemic Control Decision Making via Large-Scale Agent-Based Modeling and Deep Reinforcement Learning. *Medical Decision Making*, 0272989X2211079. <https://doi.org/10.1177/0272989x221107902>
- Hanne Hirvonen. (2023). Just accountability structures – a way to promote the safe use of automated decision-making in the public sector. *AI & SOCIETY*. <https://doi.org/10.1007/s00146-023-01731-z>
- Ingrams, A., Kaufmann, W., & Jacobs, D. (2021). In AI we trust? Citizen perceptions of AI in government decision making. *Policy & Internet*. <https://doi.org/10.1002/poi3.276>
- Janssen, M., Hartog, M., Matheus, R., Yi Ding, A., & Kuk, G. (2020). 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), 089443932098011. <https://doi.org/10.1177/0894439320980118>
- Kolkman, D., Bex, F., Narayan, N., & van. (2024). Justitia ex machina: The impact of an AI system on legal decision-making and discretionary authority. *Big Data & Society*, 11(2). <https://doi.org/10.1177/20539517241255101>
- Kuziemski, M., & Misuraca, G. (2020). AI governance in the public sector: Three tales from the frontiers of automated decision-making in democratic settings. *Telecommunications Policy*, 44(6), 101976. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2020.101976>
- Liu, H. K., Tang, M., & Chen, K.-H. (2020). *Public Decision Making*. 214–222. <https://doi.org/10.1145/3396956.3396965>
- Liu, B., Luo, J., & Su, X. (2021). The Framework of 6G Self-Evolving Networks and the Decision-Making Scheme for Massive IoT. *Applied Sciences*, 11(19), 9353. <https://doi.org/10.3390/app11199353>
- Matthias Döring, Kim Sass Mikkelsen, Jonas Krogh Madsen, & Kristian Bloch Haug. (2024). Creating a workforce of fatigued cynics? A randomized controlled trial of implementing an algorithmic decision-making support tool. *Government Information Quarterly*, 41(1), 101911–101911. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2024.101911>
- Maximiano, A. C. A. (2000). *Introdução à administração* (5. ed.). São Paulo: Atlas.

- Mills, D., Pudney, S., Pevcin, P., & Dvorak, J. (2021). Evidence-Based Public Policy Decision-Making in Smart Cities: Does Extant Theory Support Achievement of City Sustainability Objectives? *Sustainability*, 14(1), 3. <https://doi.org/10.3390/su14010003>
- Monarcha-Matlak, A. (2021). Automated decision-making in public administration. *Procedia Computer Science*, 192, 2077–2084. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.08.215>
- Mourby, M. J. (2021). “Leading by Science” through Covid-19: the GDPR & Automated Decision-Making. *International Journal of Population Data Science*, 5(4). <https://doi.org/10.23889/ijpds.v5i4.1402>
- O’Reilly, T. (2011). Government as a Platform. *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, 6(1), 13–40. [https://doi.org/10.1162/inov\\_a\\_00056](https://doi.org/10.1162/inov_a_00056)
- Pereira, F., Silva, L., Souza, L., et al. (2021). A transformação digital no setor público: Desafios e oportunidades da inteligência artificial. *Revista de Administração Pública*, 55(3), 451-470.
- PRISMA. (2020). *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA)*. [Www.prisma-statement.org](http://www.prisma-statement.org). <https://www.prisma-statement.org/>
- Ranerup, A., & Henriksen, H. Z. (2020). Digital Discretion: Unpacking Human and Technological Agency in Automated Decision Making in Sweden’s Social Services. *Social Science Computer Review*, 40(2), 089443932098043. <https://doi.org/10.1177/0894439320980434>
- Rinta-Kahila, T., Someh, I., Gillespie, N., Indulska, M., & Gregor, S. (2021). Algorithmic decision-making and system destructiveness: A case of automatic debt recovery. *European Journal of Information Systems*, 31(3), 1–26. <https://doi.org/10.1080/0960085x.2021.1960905>
- Sampaio, R. C., Sabbatini, M., & Limongi, R. (2024). *Diretrizes para o uso ético e responsável da inteligência artificial generativa: Um guia prático para pesquisadores*. São Paulo: Editora Intercom.
- Seyedzadeh, S., Pour Rahimian, F., Oliver, S., Rodriguez, S., & Glesk, I. (2020). Machine learning modelling for predicting non-domestic buildings energy performance: A model to support deep energy retrofit decision-making. *Applied Energy*, 279, 115908. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.115908>
- Silva, W. F. da, Silva, F. S., & Rabêlo, O. D. S. (2021). Tendências no Uso de Inteligência Artificial e sua Influência na Requalificação da Força de Trabalho no Setor Público. *Cadernos de Prospecção*, 14(3), 824. <https://doi.org/10.9771/cp.v14i3.36727>
- Simon, H. A. (1997). *Administrative behavior: A study of decision-making processes in administrative organizations* (4. ed.). New York: Free Press.

- Silva, W. F. da, Silva, F. S., & Rabêlo, O. D. S. (2021). Tendências no Uso de Inteligência Artificial e sua Influência na Requalificação da Força de Trabalho no Setor Público. *Cadernos de Prospecção*, 14(3), 824.  
<https://doi.org/10.9771/cp.v14i3.36727>
- Sleep, L. (2024). “This is NOT *human services*”: Counter-mapping automated decision-making in social services in Australia. *Journal of Sociology*, 60(3), 618–642. <https://doi.org/10.1177/14407833241266022>
- Tayeb, A., Alzubi, A., & Iyiola, K. (2024). Artificial intelligence and smart decision making in smart cities: a parallel moderated mediation approach. *International Journal of Urban Sciences*, 1–29.  
<https://doi.org/10.1080/12265934.2024.2407796>
- Tran Thi Hoang, G., Dupont, L., & Camargo, M. (2019). Application of Decision-Making Methods in Smart City Projects: A Systematic Literature Review. *Smart Cities*, 2(3), 433–452.  
<https://doi.org/10.3390/smartcities2030027>
- Valle-Cruz, D., Fernandez-Cortez, V., & Gil-Garcia, J. R. (2021). From E-budgeting to smart budgeting: Exploring the potential of artificial intelligence in government decision-making for resource allocation. *Government Information Quarterly*, 39(2), 101644.  
<https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101644>
- Virmani, N., Rajesh Kumar Singh, Agarwal, V., & Emel Aktas. (2024). Artificial Intelligence Applications for Responsive Healthcare Supply Chains: A Decision-Making Framework. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 1–41. <https://doi.org/10.1109/tem.2024.3370377>
- Wang, S., Min, C., Liang, Z., Zhang, Y., & Gao, Q. (2024). The decision-making by citizens: Evaluating the effects of rule-driven and learning-driven automated responders on citizen-initiated contact. *Computers in Human Behavior*, 161, 108413. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108413>
- Warthon, M. (2024). Restricting access to AI decision-making in the public interest: The justificatory role of proportionality and its balancing factors. *Internet Policy Review*, 13(3).  
<https://doi.org/10.14763/2024.3.1801>
- Wilson, C., & van der Velden, M. (2022). Sustainable AI: An integrated model to guide public sector decision-making. *Technology in Society*, 68, 101926. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101926>
- Zabihi, O., Siamaki, M., Gheibi, M., Akrami, M., & Hajiaghahi-Keshteli, M. (2023). A smart sustainable system for flood damage management with the application of artificial intelligence and multi-criteria decision-making computations. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 84, 103470.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2022.103470>

Zuiderwijk, A., Chen, Y.-C., & Salem, F. (2021). Implications of the use of artificial intelligence in public governance: A systematic literature review and a research agenda. *Government Information Quarterly*, 38(3), 101577. Sciencedirect. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101577>