



Cadernos

nº 127

# Inteligência Artificial como instrumento de governança radical para organizações públicas

Marcos Inácio Severo de Almeida

Coleção: Cátedras 2021



Caderno 127



**Coleção:**

*Cátedras 2021*



**Inteligência Artificial  
como instrumento de  
governança radical para  
organizações públicas**

**Autor**

Marcos Inácio Severo de Almeida

**Parecerista convidado**

André Longaray

Este caderno é resultado dos conhecimentos gerados pelas pesquisas realizadas no âmbito do **Programa Cátedras Brasil**, desenvolvido com o objetivo de fomentar pesquisas de alto nível com aplicações práticas na gestão pública. A presente publicação é uma das entregas previstas no Edital nº 87 de 2021.

---

## Conheça o autor



**Marcos Inácio Severo  
de Almeida**

Autor



Marcos Inácio Severo de Almeida-Pós-Doutorando em Estatística no IME/USP e Pós-Doutor em Data Science e Business Analytics pela mesma universidade (FEA/USP). Doutor em Administração (PPGA/UnB). Pesquisador no PPGADM/UFG e Professor Colaborador no PPA/UEM. Possui formação complementar em Data Science, Econometria e Machine Learning.

---

## Expediente



**Escola Nacional de  
Administração Pública – Enap**

**Presidente**

Betânia Peixoto Lemos

**Diretora-Executiva**

Natália Teles da Mota

**Diretora de Altos Estudos**

Alexandre de Ávila Gomide

**Diretor de Educação Executiva**

Iara Cristina da Silva Alves

**Diretor de Desenvolvimento  
Profissional**

Bráulio Figueiredo Alves da Silva

**Diretora de Inovação**

Camila de Castro Barbosa  
Medeiros

**Diretor de Gestão Interna**

Lincoln Moreira Jorge Junior

**Revisão**

Adriana Braga

**Projeto gráfico**

Amanda Soares  
Letícia Lopes

**Diagramação**

Shisliane de Ataides

A Escola Nacional de Administração Pública (Enap) é uma escola de governo vinculada ao Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos (MGI).

Tem como principal atribuição a formação e o desenvolvimento permanente dos servidores públicos. Atua na oferta de cursos de mestrados e doutorado profissionais, especialização lato sensu, cursos de aperfeiçoamento para carreiras do setor público, educação executiva e educação continuada.

A instituição também estimula a produção e disseminação de conhecimentos sobre administração pública, gestão governamental e políticas públicas, além de promover o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias de gestão que aumentem a eficácia e a qualidade permanente dos serviços prestados pelo Estado aos cidadãos. Para tanto, desenvolve pesquisa aplicada e ações de inovação voltadas à melhoria do serviço público.

O público preferencial da Escola são servidores públicos federais, estaduais e municipais. Sediada em Brasília (DF), a Enap é uma escola de governo de abrangência nacional e suas ações incidem sobre o conjunto de todos os servidores públicos, em cada uma das esferas de governo.



A447i Almeida, Marcos Inácio Severo de  
Inteligência artificial como instrumento de governança radical para  
organizações públicas / Marcos Inácio Severo de Almeida. -- Brasília: Enap, 2023.  
80 p. : il. -- (Cadernos Enap, 127; Coleção: Cátedras 2021)

Inclui bibliografia  
ISSN: 0104-7078

1. Inteligência Artificial. 2. Administração Pública. 3.  
Governança. 4. Bibliometria. I. Título.

CDD 006.3

---

Bibliotecária: Tatiane de Oliveira Dias – CRB1/2230



Enap, 2023

Este trabalho está sob a Licença Creative Commons – Atribuição: Não Comercial – Compartilha Igual 4.0 Internacional

As informações e opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Escola Nacional de Administração Pública (Enap). É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.



Escola Nacional de Administração Pública (Enap)  
Diretoria de Altos Estudos  
Coordenação-Geral de Pesquisa  
SAIS – Área 2-A – 70610-900 — Brasília-DF, Brasil

---

---

## **CÁTEDRAS 2021**

### **Editorial**

Em 2021, o Programa Cátedras Brasil selecionou projetos em duas áreas temáticas que tratam de questões urgentes e desafiadoras. Os dez projetos selecionados nas áreas de “Governança Radical” e “Reforma Administrativa” buscavam dar respostas à necessidade de mudanças radicais na governança e propor soluções para problemas organizacionais da administração pública.

A governança no setor público não é estática ou inflexível. Choques como guerras, catástrofes naturais ou mesmo pandemias são momentos que exigem novos posicionamentos e abertura de espaço para mudanças radicais na governança, que podem ser implementadas a partir da introdução de pequenas alterações institucionais.

O debate sobre as mudanças necessárias ao setor público passa também por reflexões sobre as propostas de reforma administrativa, que envolvem mudanças em diferentes dimensões, tais como a gestão de desempenho, a modernização das formas de trabalho, a consolidação de cargos, funções e gratificações, os arranjos institucionais, as diretrizes de carreiras e os ajustes no Estatuto do Servidor. Ademais, as mudanças pelas quais passam o mercado de trabalho com a crescente automação de processos, o teletrabalho e a digitalização no setor de serviços têm despertado muitas reflexões sobre as possibilidades de mudanças no serviço público.

As pesquisas realizadas no contexto do Edital nº 87/2021 do Programa Cátedras Brasil e apresentadas nesta série de Cadernos Enap visam compreender o contexto complexo de mudanças enfrentadas pelo setor público, assim como mensurar os impactos gerados por essas transformações, além de propor caminhos para se pensar a melhoria e a modernização da administração pública como um todo.

Boa leitura!

**Coordenação-Geral de Pesquisa**

Diretoria de Altos Estudos

# Sumário Executivo

## **Apresentação/ contextualização**

A emergência da Inteligência Artificial para o campo da Administração despertou a necessidade de reimaginarmos a estrutura e conhecimento de contextos e práticas de criação de valor, uma vez que ela promove interações cada vez mais amplas entre diversos grupos de interesse. Com isso, a IA é mais que uma mudança no ambiente tecnológico, pois possui implicações para os negócios e para as relações sociais (CORSARO *et al.*, 2022). Para a Administração Pública em especial, a Inteligência Artificial entrega elementos de Ciência para a criação e gestão de Políticas Públicas: a IA auxilia no reconhecimento de padrões de necessidade de grupos na população, ajuda a desenvolver programas baseados em evidência empírica, prever resultados e analisar efetividade dessas políticas (PATEL *et al.*, 2021).

Alguns pesquisadores argumentam que a implementação da inteligência artificial na administração pública se assemelha a uma faca de dois gumes. Se de um lado auxilia na realização de trabalhos operacionais internos assim como proporciona criação de valor e melhora na entrega da qualidade de serviços públicos, de outro sua implementação é mais complexa que outras inovações de Inteligência Artificial, impondo obstáculos relevantes para as organizações (NEUMANN; GUIRGUIS; STEINER, 2022). É necessário compreender o impacto e alcance da IA para a administração pública por sua capacidade de proporcionar uma abordagem mais ágil, compreensiva e rigorosa para o desenho e gestão das Políticas Públicas (PATEL *et al.*, 2021). Conforme a IA penetra na agenda de governos de diferentes níveis, aumentam as expectativas e aspirações para a gestão pública.

Esse trabalho de pesquisa se fundamenta nesses pressupostos para apresentar uma pesquisa bibliométrica sobre inteligência artificial na administração pública. A pesquisa se orientou procurando responder a duas perguntas de pesquisa: Quais os principais padrões bibliométricos que estruturam a implementação da inteligência artificial na administração pública?; e 2) Quais os principais padrões bibliométricos que estruturam a automação na administração pública? Após a definição das questões de pesquisa, procedeu-se à elaboração dos dois eixos temáticos da bibliometria: IA na administração pública e automação na administração pública.

Foram utilizados como principais instrumentos de análise de dados os pacotes *Bibliometrix* e *Biblioshiny* do *software* estatístico R. Cada eixo temático foi construído com diversas combinações de palavras-chave, que foram utilizadas como parâmetros de busca nas bases de dados científicas Web of Science e Scopus. Após a coleta dos dados nas bases científicas, procedeu-se à depuração das referências: integração das bases de dados e remoção de ocorrências duplicadas. A base de dados finalizada reuniu 441 artigos científicos. O objetivo da pesquisa foi desenvolvido a partir de referências-chave da aplicação do método bibliométrico em subáreas da administração: descobrir padrões em dois temas emergentes na área da administração pública (IA e automação), revelar tendências das publicações, padrões de colaboração, estrutura intelectual e os constituintes da pesquisa desenvolvida em IA na administração pública.

Os principais resultados revelam que a estrutura intelectual das publicações sobre o uso da IA na administração pública está ancorada sob duas perspectivas: (1) desafios – quanto à implementação da IA no setor público, estruturas de governança, uso de tecnologias, políticas de acesso à informação e sistemas governamentais; (2) oportunidades – de fortalecer a ideia de e-governo, apoiar a tomada de decisão dos burocratas de nível de rua, promover a automação de processos, aumentar a



confiança e o desempenho dos serviços públicos. Também há indicativos relevantes acerca do crescimento de temas emergentes que associam IA à sustentabilidade, gestão da informação, inovação e à evolução tecnológica, com maior produtividade em nações desenvolvidas, como Estados Unidos e Reino Unido.

Esses resultados são importantes porque orientam pesquisadores e gestores públicos a compreender o escopo da inteligência artificial na administração pública e a implementação (e resultados dessa implementação) em diversas tecnologias de IA nessa área de estudo. As aplicações da IA na administração pública e em governos têm sido objeto de interesse de pesquisadores ao redor do mundo em contextos específicos (MEDAGLIA; GIL-GARCIA; PARDO, 2021). No entanto, a adoção da IA no setor público é mais lenta do que no setor privado, de maneira que a atenção dada ao uso da IA pela Administração Pública é recente (DESOUZA; DAWSON; CHENOK, 2020) e merece atenção de pesquisadores. Nesse sentido, os resultados desse relatório de pesquisa confirmam as constatações de Medaglia, Gil-Garcia e Pardo (2021) e Desouza, Dawson e Chenok (2020), que mostram o crescimento recente do interesse pela temática e a ampla distribuição geográfica do tema. As principais limitações referem-se ao uso de duas bases de dados (Web of Science e Scopus). Existe a possibilidade de que futuros pesquisadores possam usar outras bases para inclusão de estudos adicionais que contribuam para ampliar a análise bibliométrica e reconhecimento de padrões na literatura sobre IA na administração pública.



Se quiser, **clique aqui** para acessar o documento do **Sumário Executivo separado. Compartilhe!**

---

## Resumo

A inteligência artificial (IA) tem ganhado destaque na administração pública em virtude da sua capacidade de proporcionar provisão de serviços, melhora no desenho de políticas públicas e aumento da qualidade de entrega de serviços públicos, ainda que sua difusão e implementação sejam baixas, se comparada ao setor privado. Esta pesquisa teve como objetivo identificar e analisar os principais padrões bibliométricos quanto à implementação da IA na administração pública. Foi utilizado o método bibliométrico que seguiu dois eixos temáticos: IA na administração pública e automação na administração pública, tendo como instrumento de análise de dados os pacotes *Bibliometrix* e *Biblioshiny* do software estatístico R. Cada eixo temático foi construído com diversas combinações de palavras-chave, que foram utilizadas como parâmetros de busca nas bases de dados científicas Web of Science e Scopus. Após a coleta dos dados nas bases científicas, procedeu-se à depuração das referências: integração das bases de dados e remoção de ocorrências duplicadas. A base de dados finalizada reuniu 441 artigos científicos. O objetivo da pesquisa foi desenvolvido a partir de referências-chave da aplicação do método bibliométrico em subáreas da administração: descobrir padrões em dois temas emergentes na área da administração pública (IA e automação), revelar tendências das publicações, padrões de colaboração, estrutura intelectual e os constituintes da pesquisa desenvolvida em IA na administração pública. Os principais resultados da pesquisa procuram orientar pesquisadores e gestores públicos a compreender o escopo da IA na administração pública e o uso (e resultados desse uso) em diversas tecnologias de IA na área. Além disso, os resultados mostraram a tendência de crescimento de publicações sobre a temática a partir de 2015, além da concentração geográfica de publicações em determinados países. A análise temática e de tópicos também indicou amadurecimento da área no que diz respeito aos desafios da gestão da IA na administração pública e à sua própria implementação. Outros temas também apresentaram padrões de crescimento como: sustentabilidade, contextos específicos (agricultura e saúde), evolução tecnológica e

---

aspectos gerenciais. Por fim, conclui-se que a dinâmica da estrutura intelectual das publicações em IA na administração pública é sustentada por dois grupos temáticos principais: os desafios da gestão da IA na administração pública e a própria implementação da IA na administração pública.

**Palavras-chave:**

inteligência artificial, administração pública, bibliometria

---

## Sumário

# 1.

Introdução

---

Pg. 15

.....

# 2.

Bases teórico-empíricas da implementação da inteligência artificial na administração pública

---

Pg. 22

.....

# 3.

Método

---

Pg. 29

.....





---

## Sumário

# 4.

Resultados

---

Pg. 34

.....

# 5.

Discussão dos resultados

---

Pg. 62

.....

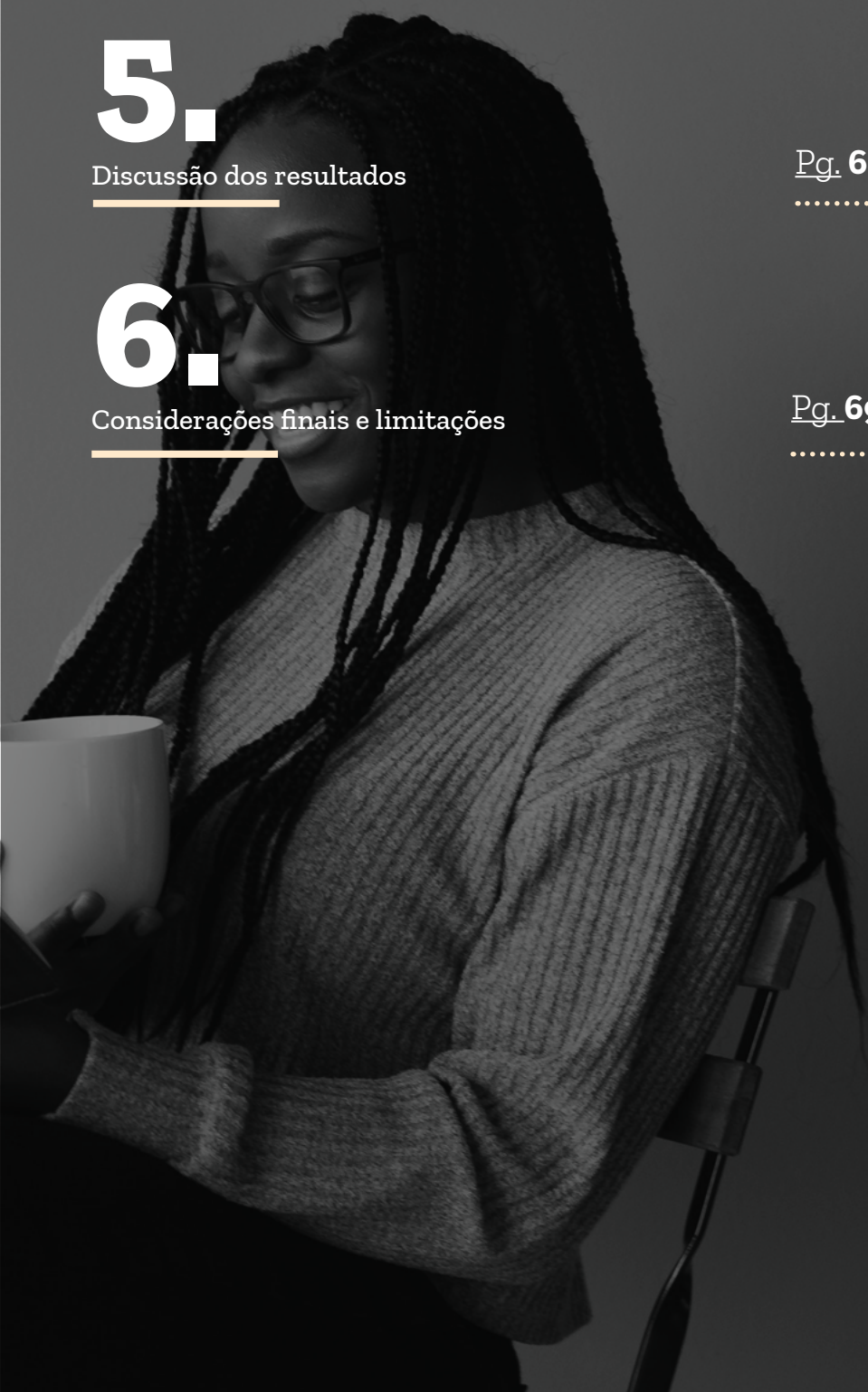
# 6.

Considerações finais e limitações

---

Pg. 69

.....







# 1.

## Introdução

---





## 1. Introdução

A inteligência artificial (IA) está provocando efeitos transformativos em mercados, na dinâmica individual e no comportamento humano (LOUREIRO; GUERREIRO; TUSSYADIAH, 2021; MUSTAK *et al.*, 2021). A IA está ganhando espaço e importância na área de negócios, em função dos custos e aumento da capacidade computacional, disponibilidade de dados e avanço da aprendizagem de máquina (*Machine Learning*), algoritmos e modelos para tomada de decisões nos negócios (HUANG; RUST, 2021). O investimento mundial em sistemas cognitivos e inteligentes cresceu 223% entre 2018 e 2022: passou de US\$ 24 bilhões para US\$ 77,6 bilhões. A expectativa é que a receita gerada nos mercados da Inteligência Artificial (*software, hardware e serviços*) ultrapasse US\$ 500 bilhões em 2023 (IDC, 2022; LOUREIRO; GUERREIRO; TUSSYADIAH, 2021).

Uma parcela do interesse por este campo reside no fato de que se trata de um conhecimento que pode ser aplicado em diferentes domínios do campo dos negócios, da manufatura aos serviços, e em subdisciplinas próprias que fazem intersecção com a administração, como marketing, turismo, gestão, sociologia, psicologia, entre outras (LOUREIRO; GUERREIRO; TUSSYADIAH, 2021). Na administração pública, a Academia

Nacional de Administração Pública dos Estados Unidos estimulou sua comunidade de pesquisadores associados a organizar um grupo de trabalho concentrado em inteligência artificial por reconhecer que o campo deve explorar as potencialidades da IA e assim promover avanços em diversas subáreas. Dessa provocação surgiram três grupos de trabalho centrados em inteligência artificial que a relaciona com o futuro do trabalho, ética e currículo da administração pública (NATIONAL ACADEMY OF PUBLIC ADMINISTRATION, 2019). Esse interesse especial na IA decorre da sua capacidade de proporcionar provisão de serviços, melhora no desenho de políticas públicas e aumento da qualidade de entrega de serviços públicos (ZUIDERWIJK; CHEN; SALEM, 2021).

A área pública seria seguramente o espaço natural para a implementação de tecnologias baseadas na inteligência artificial. Entretanto, governos ao redor do mundo têm sido lentos para conduzir estratégias baseadas em dados para entregar políticas em diversas áreas e serviços (MARGETTS; DOROBANTU, 2019). De acordo com especialistas de IA na área pública, governos poderiam adotar o que se classifica como “governança responsiva”, em que tecnologias inteligentes utilizariam a disponibilidade massiva de dados coletados dos cidadãos para antecipar suas necessidades e desenhar e ajustar políticas públicas de educação, saúde e criminalidade (BERRYHILL *et al.*, 2019; MARGETTS; DOROBANTU, 2019). O anseio pela área em se beneficiar das potencialidades da IA contrasta com o baixo desenvolvimento de estudos empíricos em administração pública: a revisão de literatura de Loureiro, Guerreiro e Tussyadiah (2021) em 404 artigos aponta uma distribuição de estudos que favorece disciplinas exclusivamente de negócio, tais como estratégia, manufatura, finanças, varejo e marketing.

Embora essa reação por parte de governos esteja acontecendo de forma lenta, a preocupação com as possibilidades que a IA proporciona está na agenda dos grandes países: membros dos países do Grupo dos 20 (G20) reconheceram, em reunião formal, a importância da IA para promover benefícios para a sociedade por meio de mudanças sociais em áreas como trabalho, segurança, entre outras, e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) dedicou uma publicação especial sobre o uso da IA na área pública (BERRYHILL *et al.*, 2019). Esses esforços estão alinhados à declaração de cooperação em inteligência artificial por parte dos estados membros da União Europeia e esforços de inovação em IA do governo norte-americano ao disponibilizar informação governamental à população em portal específico (EUROPEAN COMMISSION, 2018; THE WHITE HOUSE, 2021).

No Brasil, as diretrizes da OCDE foram operacionalizadas por meio da Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA), formalizada em Portaria GM nº 4617 de 6 de abril de 2021 e tendo como instituições responsáveis pela execução operacional o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) e a Rede MCTI/EMBRAPPI de Inovação em Inteligência Artificial (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES, 2021). Isso aconteceu após a designação da IA como área de tecnologia habilitadora pelo ministério em 2020 (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES, 2020). Entre os objetivos da EBIA estão promover investimentos sustentados em pesquisa e desenvolvimento em IA e promover ambientes de cooperação entre entes públicos e privados. Em nenhum momento, entretanto, a estratégia menciona como ação prioritária implementar tecnologias de IA para facilitar tomadores de decisão em áreas de interesse social e público, de forma a subsidiar o desenho de políticas públicas. Essa é uma aparente ausência de conexão da experiência brasileira com o praticado internacionalmente, principalmente se forem consideradas algumas iniciativas empíricas exclusivamente voltadas para a implementação da IA na administração pública (ARAUJO *et al.*, 2020; ALON-BARKAT; BUSUIOC, 2022; GRIMMELIKHUIJSEN, 2022; SCHIFF; SCHIFF; PIERSON, 2022).

Esses esforços são necessários por inserir no centro da discussão os “burocratas de nível de rua” (LIPSKY, 1980) em uma realidade modificada pela tecnologia. Esses agentes de implementação possuem decisões rotinizadas, operacionalizadas atrás de uma tela de computador, fundamentadas em dados, para conduzir políticas públicas baseadas em pressupostos racionais (BULLOCK, 2019). Se, por um lado, sistemas baseados em tecnologia da informação e automação reduziram a autonomia e o contato desses indivíduos com os cidadãos, por outro direcionaram o comportamento desses agentes para foco e consistência na execução de tarefas no escopo da implementação de políticas públicas (DE BOER; RAAPHORST, 2021). Por esses motivos, a IA é considerada com potencial disruptivo para a administração pública (YOUNG; BULLOCK; LECY, 2019) por ter a capacidade de funcionar como vetor de todos os seis tipos de inovação no setor público classificados por De Vries, Bekkers e Tummers (2016), da simples inovação de processos à inovação conceitual.

Nesse sentido, os benefícios proporcionados pela inteligência artificial se alinham aos pressupostos de uma corrente da literatura que defende a adoção da governança radical na administração pública. Nesse campo de estudo, alterações institucionais provenientes das mais diversas fontes são capazes de alterar o funcionamento das instituições e das estruturas de governança (MICKLETHWAIT; WOOLDRIDGE, 2015). Isso é permitido porque a tecnologia da informação alterou a forma como os cidadãos concebem e percebem as instituições públicas, uma vez que a confiança

enquanto conceito vem sendo reconstruída como elemento de ligação entre sociedade e governos, a partir de revoluções digitais (HENDERSON; CHURI, 2019). Os pressupostos da governança radical são baseados em decisões coletivas que procuram agregar o bem-estar de todos em vez de permitir que uma parcela apenas decida e se beneficie dos resultados da tomada de decisão na esfera pública (POSNER; WEYL, 2018).

### **1.1 Perguntas de pesquisa e objetivos**

Considerando que a inteligência artificial está em fase experimental de implementação em áreas correlatas à administração pública, tais como automação de processos, assistentes e agentes de automação, análise preditiva e identificação de fraudes (NEUMANN; GUIRGUIS; STEINER, 2022), esta pesquisa promove um levantamento bibliométrico a fim de responder a duas perguntas de pesquisa: 1) Quais os principais padrões bibliométricos que estruturam a implementação da inteligência artificial na administração pública?; e 2) Quais os principais padrões bibliométricos que estruturam a automação na administração pública?

Essas duas perguntas de pesquisa foram delineadas com o objetivo de identificar formas, benefícios e implicações do emprego da IA na administração pública. Essas são necessidades de destaque nesse campo do conhecimento se levarmos em consideração o aumento da complexidade nas dinâmicas sociais, da incerteza e mudança nas demandas de cidadãos e instituições e agentes públicos (BERRYHILL *et al.*, 2019). A difusão e implementação da IA na prática de setores e serviços públicos ainda são baixas, principalmente se comparadas com empresas do setor privado. Além disso, os principais desafios encontrados são a baixa disponibilidade de equipe técnica, com acesso e conhecimento a novas tecnologias, riscos potenciais no uso equivocado da IA, necessidade de garantia de transparência, dilemas morais e considerações éticas inerentes ao uso de ferramentas de IA nesse contexto (NEUMANN; GUIRGUIS; STEINER, 2022). Esses desafios justificam a importância desse trabalho.

Subordinados às duas perguntas de pesquisa, estão objetivos típicos do método bibliométrico, segundo apontam Donthu, Kumar e Pandey (2020), Donthu *et al.* (2021a) e Verma e Gustaffsson (2020). O primeiro objetivo é descobrir padrões em temas emergentes na área da administração pública, no caso específico desse trabalho, a inteligência artificial. Estudos bibliométricos têm como intuito analisar e classificar material bibliográfico por meio do agrupamento de resumos representativos da literatura existente (DONTU; KUMAR; PATTAIK, 2020). Mukherjee, Lim, Kumar e Donthu (2022) acrescentam que pesquisas bibliométricas precisam ir além de reportar o mapeamento de determinado campo e apontar

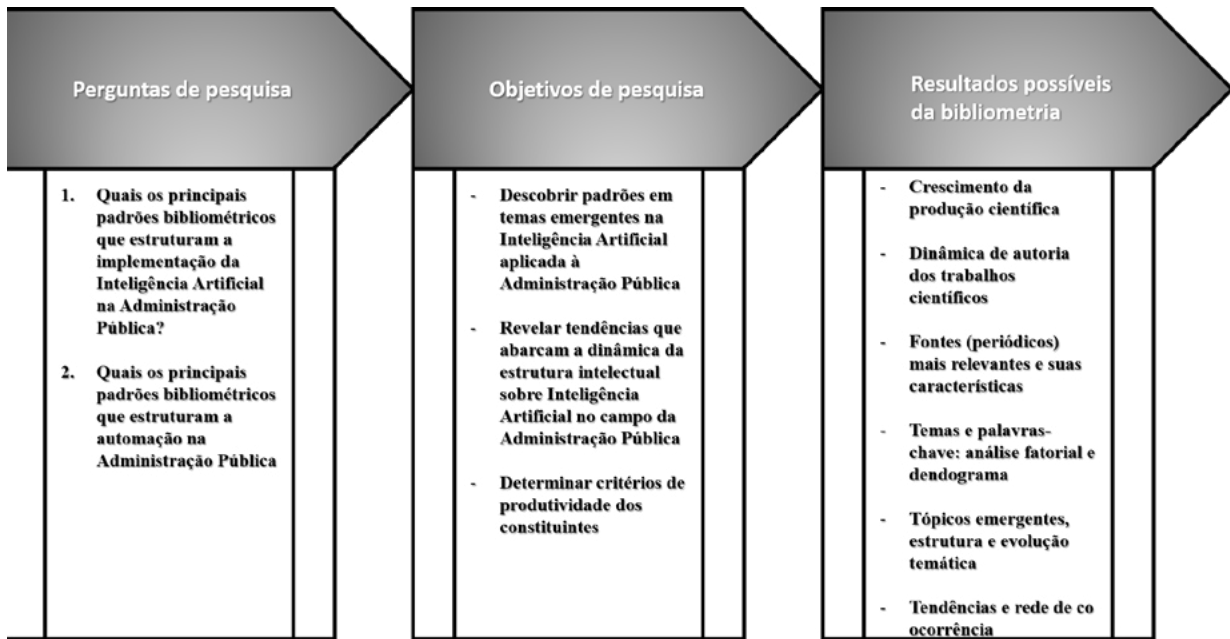


lacunas, achados conflitantes e áreas inexploradas de determinado campo de estudo e o primeiro objetivo específico se alinha a essas necessidades.

O segundo objetivo específico é revelar tendências que abarcam a dinâmica da estrutura intelectual nas publicações sobre inteligência artificial no campo da administração pública. De acordo com Donthu, Kumar e Pandey (2021), a bibliometria é um método ideal para lidar com grande quantitativo de dados bibliográficos e sua natureza quantitativa auxilia na eliminação de potenciais vieses por meio de análises de desempenho de publicações sobre dado tema que considera padrões anuais de produção científica e mapeamento de estrutura intelectual. O mapeamento garante a realização de análises de agrupamentos que auxiliam pesquisadores a compreender a extensão de um tópico de pesquisa e sua evolução ao longo do tempo (VERMA; GUSTAFSSON, 2020). Essa característica holística da análise bibliométrica apontada por Verma e Gustafsson (2020) contribui para a identificação desses padrões na inteligência artificial na administração pública e abre espaços de investigação para pesquisadores preocupados em explorar essas lacunas.

O terceiro objetivo específico desse trabalho se refere ao que autores que utilizam o método bibliométrico classificam como determinação de critérios de produtividade dos constituintes (MUKHERJEE *et al.*, 2022). Os constituintes de um campo são indicadores como periódicos, autores, instituições, países e clusters de conhecimento. Conforme registram Donthu *et al.* (2021a), as métricas de um estudo bibliométrico podem ser tanto computadas isoladamente para cada um desses constituintes como de forma agregada, a depender das necessidades de informação do campo que está sendo estudado. Existe um enorme interesse que envolve o uso de tecnologias amparadas em IA para desenvolver e melhorar processos e serviços públicos, o que se constitui um desafio para a gestão pública (NOORDT; MISURACA, 2022). A organização bibliométrica dos constituintes pode ajudar a elucidar os desafios destacados por pesquisadores preocupados com a implementação da IA na administração pública (AGARWAL, 2018). A Figura 1 articula as perguntas de pesquisa, os objetivos específicos e os resultados possíveis a partir da estrutura bibliométrica aplicada a esse trabalho de pesquisa.

**Figura 1 – Perguntas de pesquisa, objetivos específicos e resultados possíveis da bibliometria sobre inteligência artificial na administração pública**



Fonte: Elaborada pelo autor.

# 2.

Bases teórico-empíricas da implementação da inteligência artificial na administração pública







---

## 2. Bases teórico-empíricas da implementação da inteligência artificial na administração pública

---

### 2.1 Primeiros registros e avanços de pesquisas que analisam o impacto de tecnologias baseadas em IA

Os primeiros registros da influência da inteligência artificial na administração pública datam da década de 1960. Naquela época, a introdução de dados eletrônicos em diferentes níveis operacionais da administração despertava a atenção de pesquisadores, que buscavam compreender a aplicação de rotinas científicas em procedimentos e estruturas organizacionais. Um exemplo concreto é a experiência no estado da Califórnia que implementou análise de sistemas em cinco grandes áreas de gestão pública: criminalidade, transporte, gestão da informação, gestão de resíduos e bem-estar social (HOOS, 1966). A automação de processos foi uma preocupação da prática da gestão pública com o advento dos sistemas de informação, uma vez que proporcionou orientação e entrega do serviço público em níveis uniformes e universais (TAYLOR; WILLIAMS, 1992).

Em meados da década de 1990 e início dos anos 2000, os princípios da Nova Gestão Pública (*New Public Management*) orientaram experiências de governos ao redor do mundo, com

estratégias e tecnologias baseadas em informatização de processos. Chappellet (2004) apresentou dez exemplos que redefiniram e modernizaram o governo suíço, fundamentados na orientação para o cidadão e para a transparência. Entre as iniciativas implementadas estavam a votação por meio de processos eletrônicos, entrega de informações críticas para turistas e, já naquela época, treinamento e capacitação de professores da rede pública com conteúdo sobre tecnologias de informação e comunicação, as TIC. Ao final dos anos 2000, especialistas já registravam a capacidade de melhoria da conveniência e acessibilidade de serviços e informações governamentais (DIXON, 2010). É a partir dessa consolidação que ganha corpo na literatura da administração pública as possibilidades de implementação de tecnologias baseadas na inteligência artificial.

Conforme sinalizam Bullock, Young e Wang (2020), a IA possui a capacidade de acelerar a organização burocrática de instituições públicas de organizações em nível de rua (*street-level*) para nível de sistema (*system-level*). Ao mesmo tempo em que o potencial da IA está de certa forma alinhado aos princípios da governança radical (HENDERSON; CHURI, 2019; MICKLETHWAIT; WOOLDRIDGE, 2015; POSNER; WEYL, 2018), proporciona elementos teóricos capazes de fazerem superar as tradicionais e conservadoras visões acerca das inovações no setor público (VIGODA-GADOT *et al.*, 2005). Entretanto, em comparação com outras áreas da Administração, existe um baixo volume de iniciativas que mostrem os benefícios da IA para a gestão pública (LOUREIRO; GUERREIRO; TUSSYADIAH, 2021).

Resultados promissores de estudos empíricos em outras áreas podem ser incorporados e testados no escopo das instituições públicas. Por exemplo, uma meta-análise em pesquisas de marketing (BLUT *et al.*, 2021) acerca dos efeitos de robôs de serviço construídos com características antropomórficas (que emulam características humanas) mostram uma superioridade de robôs com características femininas em comparação àqueles com características não femininas: a intenção de uso é 67% superior. Estudos experimentais mostram ainda que diferentes formas de apresentação da IA produzem diversos padrões comportamentais, uma vez que a empatia percebida com robôs de atendimento é inferior com esses em relação a atendentes humanos (LUO *et al.*, 2019).

Outra questão de destaque da literatura é o formato de comunicação entre humanos e tecnologias específicas de Inteligência Artificial, como *chatbots*. Hill, Ford e Farreras (2015) compararam mensagens instantâneas de dois grupos, humanos-humanos e humanos-*chatbot*. Eles analisaram o padrão de comunicação segundo sete dimensões textuais: palavras por mensagem, palavras por conversa, mensagens por conversa, singularidade das palavras, uso de palavras profanas, uso de formas abreviadas e *emoticons*. Os resultados revelaram que humanos se comunicam

com *chatbots* em intervalos de tempo maiores, mas com palavras mais curtas, em comparação à comunicação humano-humano. Além disso, a comunicação entre humanos e *chatbots* possuía mais profanidade e menos riqueza de vocabulário do que as conversas somente entre humanos: as conversas entre humanos e *chatbots* possuíam menos palavras por conversa, menos mensagens por conversa, menos palavras por mensagem e mais emoticons.

Em um experimento com agentes autônomos de conversação, Derrick e Ligon (2014) programaram um agente de conversação com duas técnicas de impressão interpessoal, insinuação e autopromoção. Os participantes dos experimentos foram aleatoriamente randomizados para uma das quatro condições do estudo: texto, apenas instruções, insinuação e autopromoção. Para as duas últimas condições, um personagem virtual do gênero masculino foi apresentado aos participantes. Ao final da interação com uma das quatro condições, os pesquisadores coletaram medidas de poder, confiabilidade, experiência/*expertise*, simpatia e atratividade. Os principais resultados demonstraram que a manipulação da autopromoção foi percebida como mais poderosa e com mais *expertise* pelos participantes. A manipulação de insinuação teve altos níveis de preferência para os participantes do gênero masculino e baixos níveis de preferência para os participantes do gênero feminino, revelando que as percepções variam de acordo com o gênero do indivíduo que interage com a ferramenta automatizada.

## **2.2 Estudos empíricos que analisam a incorporação da IA na administração pública**

Como a Inteligência Artificial possui claras vantagens relacionadas ao baixo-custo e escalabilidade (SCHIFF; SCHIFF; PIERSON, 2022), Bullock (2019) destaca que ela é mais propensa a proporcionar benefícios em estruturas com baixos níveis de complexidade e incerteza, contextos em que a discricionariedade também é baixa. Embora sejam escassos estudos empíricos que analisem a IA na administração pública, iniciativas recentes mostram diferentes tipos de aplicações, limites, riscos e potenciais implicações para questões relacionadas à confiança e à transparência. As pesquisas quantitativas de Araujo *et al.* (2020), Alon-Barkat e Busuioc (2022), Grimmelikhuisen (2022) e Schiff, Schiff e Pierson (2022) são iniciativas que estão na fronteira de análise dessas questões.

Araujo *et al.* (2020) exploram como características individuais influenciam atitudes em relação a processos automatizados de decisão em um experimento online. Os autores investigam a extensão em que conhecimento, preocupação com privacidade

online, autoeficácia, crença na igualdade e questões demográficas influenciam nas percepções de que processos automatizados são justos, úteis e arriscados. Os principais resultados revelam que questões atitudinais são relevantes para explicar utilidade, justiça e riscos da IA: enquanto crença na igualdade está positivamente associada à utilidade e à justiça, altos níveis de preocupação com a privacidade estão negativamente associados à utilidade e justiça da IA e positivamente associados aos riscos da tecnologia. A principal implicação é que instituições públicas que almejam trabalhar com IA devem reforçar suas vantagens na promoção da igualdade e melhorar a comunicação acerca da segurança com a informação dos cidadãos para que isso não se reflita negativamente nessas medidas atitudinais.

Alon-Barkat e Busuioc (2022) conduziram três estudos para testar três hipóteses relativas à propensão de tomadores de decisão serem mais inclinados a seguir conselhos de algoritmos do que de humanos, a conselhos mais alinhados aos seus estereótipos e com aderência seletiva mais exacerbada em conselhos de algoritmos. Os autores suportaram a hipótese que se refere à aderência seletiva: os sujeitos do estudo experimental ficavam mais inclinados a demitir, em um cenário hipotético, um funcionário público com sobrenome vinculado a minorias nas condições experimentais em que uma inteligência artificial ou humanos sugeriam sua demissão, indicando um viés de reforço de estereótipo nos dois tratamentos experimentais de conselho (conselho do algoritmo e conselho humano). Os resultados da pesquisa lançam uma luz sobre a questão de que tomadores de decisão são capazes de replicar conselhos inadequados de tecnologias de IA que correspondam a estereótipos relacionados a minorias.

Assim como o estudo de Alon-Barkat e Busuioc (2022), outras pesquisas procuraram identificar falhas da implementação da IA na administração pública testando a influência de vieses inerentes. Schiff, Schiff e Pierson (2022) analisaram diferentes cenários hipotéticos de falha da IA em dois setores de política pública, bem-estar infantil e sistema de justiça, e encontraram reações negativas fortes quando justiça e transparência não são alcançadas por meio da implementação de sistemas de decisão automatizados. Eles desenvolveram um experimento fatorial online com indivíduos aleatoriamente distribuídos em diversas condições experimentais. Os cenários experimentais foram classificados como “viés”, “ausência de transparência” e “ausência de capacidade de resposta” e quatro medidas atitudinais relativas a sentimento, confiança, qualidade e impacto individual/pessoal foram mensuradas. Os principais resultados identificaram que todos os coeficientes relativos aos cenários foram estatisticamente significativos e negativos para explicarem as medidas atitudinais, com o coeficiente associado aos cenários de “viés” e “ausência de transparência” sendo mais negativos que os demais.

Esses resultados corroboram a investigação de Grimmelikhuijsen (2022) sobre a posição-chave que a transparência possui para fortalecer a confiabilidade percebida dos tomadores de decisão no contexto da administração pública. O autor testou a influência de dois componentes teóricos de transparência de algoritmos (acessibilidade e explicabilidade) na confiança do cidadão em tomadores de decisão humanos com e sem auxílio de algoritmos. Os resultados indicaram que a explicabilidade do algoritmo é mais importante para a confiança do cidadão que a acessibilidade do algoritmo. A explicabilidade foi manipulada na pesquisa com a indicação clara da informação acerca do funcionamento do algoritmo para a tomada de decisão em uma situação de resposta negativa a uma solicitação de visto internacional de viagem: “o sistema computacional indica que seu visto foi negado porque nos últimos cinco anos você viajou ao menos uma vez para um País considerado suspeito”. Este cenário foi mais efetivo em relação ao qual houve manipulação para um baixo nível de explicabilidade: “o sistema computacional apenas indica que seu visto foi negado, mas não o motivo por trás da decisão”.

### **2.3 Categorias de aplicação da IA na área pública, lacuna de pesquisa e eixos temáticos**

A implementação da inteligência artificial na administração pública está localizada, segundo Nurjaman (2022), na Revolução Industrial 4.0. Nessa realidade, o impacto da aplicação de várias tecnologias ao trabalho foi automatizado, resultando em aumentos nos níveis de efetividade e eficiência. O papel da entrega do serviço público se modifica de dominância do estado para interconexões entre grupos de interesse (mercados e sociedade civil) que colocam a IA como um instrumento que pode desenhar políticas públicas mais eficientes e conectadas aos anseios dos cidadãos. Entre as principais constatações do autor, estão o fato de que a IA pode melhorar o desempenho dos serviços públicos, uma vez que programas e rotinas baseados em IA funcionam como mecanismos de conexão entre a burocracia e a sociedade, modificando a estrutura burocrática e a atuação de servidores públicos.

Wirtz, Weyerer e Geyer (2019) identificam 10 categorias de aplicação da IA na área pública. Entre os destaques, estão as seguintes aplicações: 1) visualização e análise preditiva de dados fundamentados em processamentos de grandes bases e análises estatísticas para solucionar os mais diversos problemas da gestão pública, tais como monitoramento de áreas de segurança, situações de risco de criminalidade ou modelos preditivos dos níveis de água de entes públicos; 2) sistemas automatizados, que incluem robôs que mimetizam interações humanas por meio de interfaces de



usuários ou sistemas de software; e 3) agentes virtuais, que agem como sistemas baseados em computação que interagem com usuários por meio de análises de fala ou dados escritos em alguma plataforma (*chatbots*).

Para Nurjaman (2022), a operacionalização da IA na administração pública passa pela emergência da inteligência cognitiva. Trata-se de uma tecnologia que reproduz razão e funções humanas. Seu uso decorre da utilização de robôs virtuais construídos a partir de programas de inteligência artificial dedicados a analisarem e aprenderem respostas de indivíduos para, assim, fornecerem a resposta mais apropriada. Seu uso é também apresentado em níveis analíticos, que fornecem análises preditivas, tendências e decisões sugeridas. Na administração pública, as aplicações podem ser variadas, desde usos no setor de saúde para diagnosticar e tratar pacientes a partir de suas respostas até automação de processos operacionais (como transporte público) e comunicacionais (atendimento ao cidadão).

Um fator comum para a aplicação da IA na administração pública é que sua influência sobre sociedades e sistemas políticos difere de país para país. De acordo com Reis, Santo e Melão (2020), o que une as demandas de governos e instituições públicas é a opinião comum de que sistemas de suporte à decisão inteligentes são atualmente essenciais para o processo de decisão política, uma vez que políticas públicas envolvem decisões complexas e multifacetadas, com *trade-off* entre diferentes grupos de interesse. O argumento dos autores é que a IA passou por momentos de transição de áreas em sua evolução, da ciência computacional para o domínio de negócios e esfera pública, em direção à solução de problemas do dia a dia.

Diante dessas características e da evolução da inteligência artificial enquanto disciplina, identifica-se como oportunidade de pesquisa o mapeamento de padrões bibliométricos que estruturam a implementação da inteligência artificial e ferramentas de automação na administração pública. Pesquisas bibliométricas são extensas em escopo e seu valor teórico reside no mapeamento da utilidade e novidade de um campo do conhecimento específico, definido por especialistas do método como domínio (DONTHU *et al.*, 2021a; MUKHERJEE *et al.*, 2022). Ferramentas autônomas, agentes virtuais e de conversação já são uma realidade nas mais diversas áreas e a administração pública experencia o mesmo fenômeno, com governos e entidades fazendo uso dessas tecnologias para melhorarem operações, serviços públicos, *compliance* e atividades de segurança (AOKI, 2020; HENMAN, 2020; SCUTELLA; PLEWA; REACHE, 2022). As possibilidades do estudo bibliométrico, que permitem identificar nuances e focalizar padrões de eixos temáticos (DONTHU *et al.*, 2021b) da inteligência artificial na administração pública, pode contribuir para compreender, mapear e propor agendas de pesquisa para a área.



# 3.

## Método

---





---

## 3. Método

### 3.1 Pesquisa bibliométrica

A pesquisa bibliométrica é uma variante da revisão sistemática de literatura que envolve a aplicação de técnicas quantitativas e estatísticas aplicadas a dados bibliográficos, tais como publicações e citações (MUKHERJEE *et al.*, 2022). Os dados provenientes da pesquisa bibliométrica estão normalmente consolidados em grandes bases de dados, na escala de centenas ou milhares, e possuem natureza objetiva, como quantidade de citações, quantidade de publicações, ocorrências de palavras-chave, entre outros (DONTHU *et al.*, 2021b). Os procedimentos bibliométricos podem ser produzidos a partir da concentração nos seguintes elementos: um domínio (construto, contexto, disciplina, campo, periódico ou base), um método específico (exemplo: uma bibliometria sobre técnicas econométricas) ou uma teoria específica (exemplo: bibliometria sobre modelo da perspectiva comportamental aplicado ao setor público) (MUKHERJEE *et al.*, 2022).

Os métodos bibliométricos datam da década de 1960, mas ganharam relevância a partir da proliferação e disponibilização de bases online que contêm dados de citação, como *Thomson Reuters* e *Web of Science*. Eles permitem que pesquisadores fundamentem seus achados em dados bibliográficos agregados produzidos por outros pesquisadores que produzem conhecimento aprofundado sobre a estrutura de determinado campo do conhecimento, redes sociais e tópicos de interesse (ZUPIC; ČATER, 2015). De acordo com Narin, Olivastro e Stevens (1994), três princípios regem o método bibliométrico: o primeiro é que a bibliometria mensura atividades da prática científica, como quantitativo de publicações acadêmicas e instituições de ensino de origem; o segundo é a mensuração do impacto da atividade científica, por meio de padrões de citações, enquanto o terceiro aponta a mensuração de conexões. Esse último princípio se manifesta em conexões intelectuais entre organizações e indivíduos envolvidos na produção científica de dado tema.

Os dois principais usos dos métodos bibliométricos são análise de desempenho e mapeamento de campo do conhecimento. A análise de desempenho avalia a pesquisa e o desempenho de publicações de indivíduos e instituições, enquanto o mapeamento de campo do conhecimento avalia a estrutura e a dinâmica dos campos (ZUPIC; ČATER, 2015). Segundo Mukherjee *et al.* (2022), a análise de desempenho se concentra em produtividade e impacto, enquanto o mapeamento de campo revela-se uma técnica relacional que identifica grupos de conhecimento (temas e grupos de pesquisa) em um campo específico. Os cinco principais métodos bibliométricos podem ser aplicados a esses dois usos e são baseados em citações, cocitações, ligações bibliográficas, estrutura de coautoria e estrutura de ocorrência entre palavras (ZUPIC; ČATER, 2015).

Existem três leis clássicas que estabelecem o padrão de dispersão de dados organizados em uma base bibliométrica e todas elas se relacionam à concentração de referências ou palavras-chave em certo domínio. A Lei de Lotka, de 1926, estabelece que grande parcela da proporção de determinada literatura científica é produzida por uma pequena quantidade de autores; a Lei de Bradford, de 1934, identifica a existência de um conjunto reduzido de periódicos relacionados de maneira próxima de certo domínio, enquanto um núcleo maior de periódicos é relacionado de maneira periférica, ou estreita; por fim, a Lei de Zipf, de 1949, identifica a existência de um pequeno conjunto de palavras-chave que é utilizada com mais frequência para definir certo domínio (ARAÚJO, 2006).

### 3.2 Operacionalização da pesquisa bibliométrica sobre inteligência artificial na administração pública

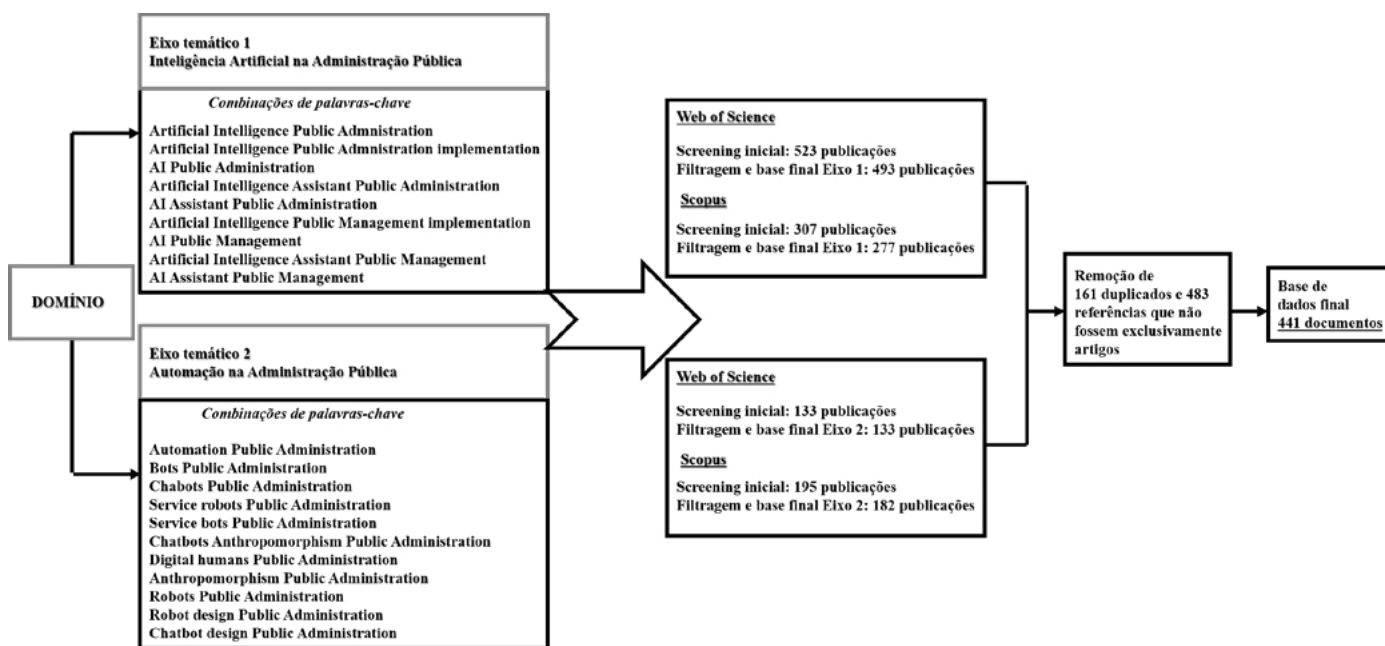
De acordo com Bullock *et al.* (2019), a inteligência artificial está cada vez mais sendo considerada como uma ferramenta de governança para a administração pública, sendo incorporada em processos administrativos e como pauta de discussões do desenho de políticas públicas. Exemplos concretos dessas questões são tecnologias de reconhecimento facial para estratégias de vigilância (FERGUSON, 2017) e estabelecimento da IA como prioridade do governo norte-americano (THE WHITE HOUSE, 2016). No formato de ordem executiva do presidente, este documento propõe três estratégias para preparar o mercado de trabalho para as transformações proporcionadas pela IA: 1) investir nos benefícios resultantes da IA; 2) educar e treinar talentos para os empregos do futuro; e 3) auxiliar o mercado de trabalho e a governança pública atuais na transição tecnológica proporcionada pela IA.

Fundamentado nas características da pesquisa bibliométrica e na importância da inteligência artificial para a administração pública, definiu-se como domínio da pesquisa a inteligência artificial na administração pública. Essa definição levou em consideração não só a importância da IA para a gestão pública, como também a inspiração na literatura internacional para discutir a implementação de tecnologias específicas da IA (*chatbots*) no contexto brasileiro. Reina e Cruz (2020), por exemplo, realizaram entrevistas com profissionais experientes no desenvolvimento e na curadoria de *chatbots*, com o objetivo de analisar estratégias e indicadores de desempenho no desenvolvimento dessas tecnologias. Silva *et al.* (2020) avaliaram como os *chatbots* auxiliam no desempenho das estratégias de atendimento nas organizações. Esses esforços se juntam à bibliometria conduzida por Bernardini, Sônego e Pozzebon (2018) com 273 referências bibliográficas, exclusivas da base de dados Scopus.

Essas são iniciativas ainda exploratórias na pesquisa brasileira, mas que já demonstram uma preocupação sobre os potenciais efeitos e benefícios da inteligência artificial. Elas foram usadas como inspiração para realização da pesquisa bibliométrica sobre inteligência artificial na administração pública. A partir da definição desse domínio, foram definidos dois eixos temáticos: inteligência artificial na administração pública e automação na administração pública. As palavras-chave relacionadas a cada eixo temático foram propostas após uma revisão bibliográfica no formato bola de neve em 30 referências sobre IA na área de negócios. As palavras-chave foram então combinadas no interior dos eixos temáticos para a operacionalização dos parâmetros de busca, nas bases de dados Web of Science (WOS) e Scopus.

Após a sistematização da coleta, os dados foram depurados e organizados em um único arquivo. Os dados foram analisados com o auxílio das ferramentas *Bibliometrix* e *Biblioshiny*, que são capazes de integrar e incorporar arquivos baixados das plataformas Web of Science (WOS) e Scopus. Na revisão comparativa entre *softwares* de análise bibliométrica, Moreira, Guimarães e Tsunoda (2020, p. 152) afirmam que o *Biblioshiny* “destaca-se como a ferramenta com o maior conjunto de análise, atendendo a todos os critérios de comparação estipulados”. A base de dados final conta com 441 artigos publicados em periódicos científicos. A sistematização da análise de dados considerou os dois eixos temáticos definidos no trabalho: Eixo Temático 1 (inteligência artificial na administração pública) e Eixo Temático 2 (automação na administração pública). Esse esforço busca responder aos anseios levantados na emergente literatura brasileira sobre *chatbots* (BERNARDINI; SÔNEGO; POZZEBON, 2018; REINA; CRUZ, 2020; SILVA *et al.*, 2020). A Figura 2 resume o fluxo metodológico da bibliometria.

**Figura 2 – Fluxo metodológico da bibliometria**



Fonte: Elaborada pelo autor.





# 4.

## Resultados

---





---

## 4. Resultados

Essa seção foi organizada de forma a responder aos três objetivos específicos delineados na operacionalização do método bibliométrico: descobrir padrões em temas emergentes na inteligência artificial aplicada à administração pública, revelar tendências que abarcam a dinâmica da estrutura intelectual sobre inteligência artificial no campo da administração pública e determinar critérios de produtividade dos constituintes. Nesse sentido, a apresentação dos resultados foi dividida em análise de padrões de crescimento, análise de distribuição geográfica, análise de fontes e autoria, análise de palavras e tópicos e coocorrência e estrutura dinâmica.

Antes da análise pormenorizada, é necessário explorar as informações extraídas da análise descritiva dos dados oriundos da bibliometria. A Tabela 1 mostra que 441 artigos foram publicados entre os anos de 1966 a 2022, totalizando 1585 autores distintos a uma taxa de 0,28 artigos por autor.

O indicador “autores por artigo” de 3,59 advém da quantidade total de autores (1585) pelo total de artigos publicados (441). Por outro lado, o indicador “coautores por artigos” é obtido por meio da divisão do total de aparições do autor pelo total de artigos. Pela Tabela 1, percebe-se que o indicador “coautores por artigo” é maior que “autores por artigo”, indicando que a autoria do artigo é contada apenas uma vez em “autores por artigo”, ainda que um autor tenha publicado mais de um artigo.

Observando a Tabela 1, infere-se que apenas 5,49% do total de autores publicaram artigos de autoria única. Em contrapartida, 94,51% do total de autores publicaram seus artigos com a colaboração (coautoria) com outros autores. O total de palavras-chave do autor é cerca de 7% maior que o total de palavras-chave *plus*. Palavras-chave *plus* são aquelas geradas automaticamente provenientes dos títulos dos artigos citados.

**Tabela 1 – Análise descritiva da base de dados**

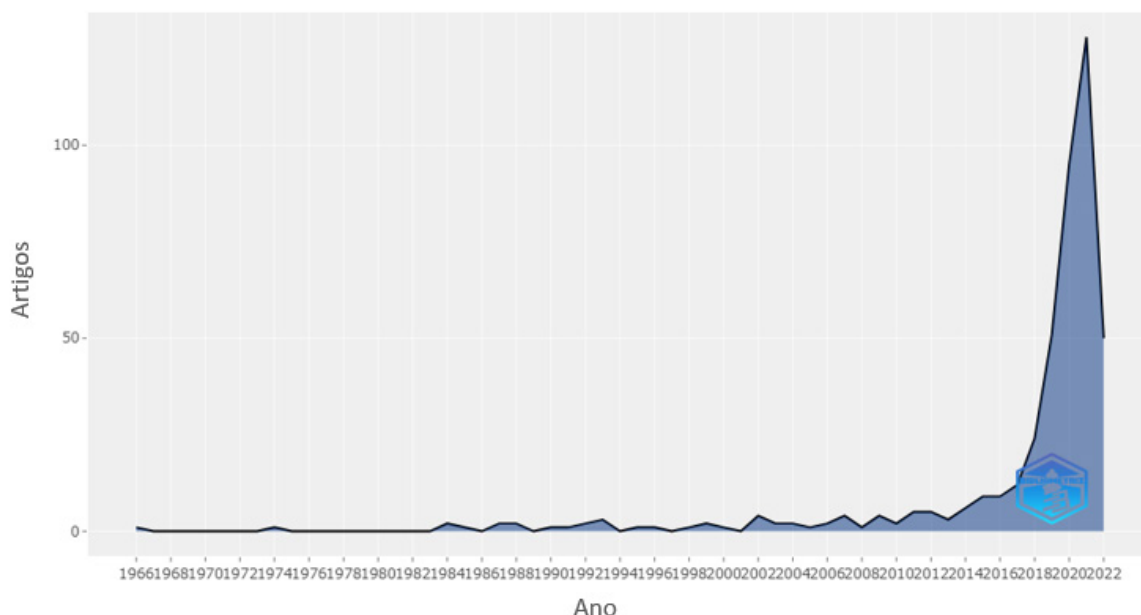
Descrição	Resultados
Total de artigos	441
Palavras-chave <i>plus</i>	1433
Palavras-chave do autor	1534
Período	1966-2022
Média de citações por artigo	8,594
Autores	1585
Aparições do autor	1686
Autores de artigos de autoria única	87
Autores de artigos com vários autores	1498
Artigos de autoria única	90
Artigos por autor	0,278
Autores por artigo	3,59
Coautores por artigos	3,82

Fonte: Dados da pesquisa.

#### 4.1 Análise de padrões de crescimento

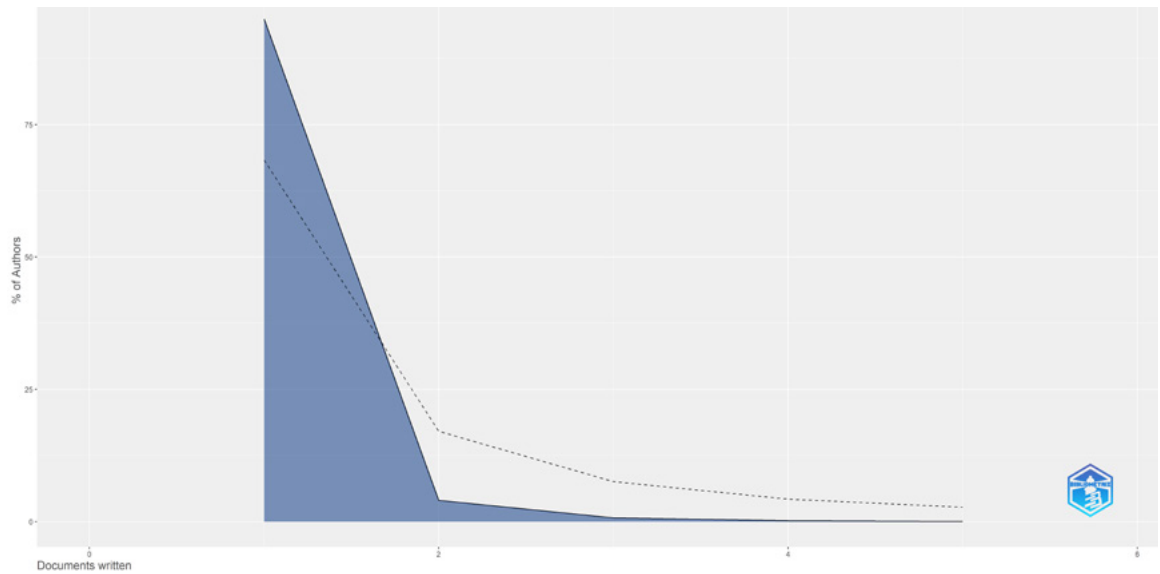
A IA na administração pública é um tema que recebe cada vez mais atenção pelos acadêmicos ao longo dos anos, conforme mostra o Gráfico 1. De 1966 a 1983 a produção científica nesta temática foi praticamente nula; a partir de 1984 até 2014 houve um certo interesse, ainda que não fosse muito significativo. A partir de 2015, o crescimento de publicações nesse tema foi anual, mais substancial e relevante, atingindo seu ápice em 2020.

**Gráfico 1 – Produção científica anual**



Fonte: Dados da pesquisa

## Gráfico 2 – Visualização gráfica da distribuição de frequência da produtividade científica



Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 2 traz a quantidade de autores por número de documentos publicados. A grande maioria dos autores, 92,5% deles, publicou apenas um artigo para o período considerado. Nota-se que a quantidade de documentos publicados é inversamente proporcional ao número de autores, ou seja, à medida que mais documentos são publicados, a proporção de autores diminui consideravelmente. Esses dados sugerem que a maioria dos autores param de publicar ao atingirem um artigo. Talvez isso se deva ao fato de que a produção científica em IA na Administração Pública aumentou consideravelmente a partir de 2015, sendo, portanto, ainda muito recente. O Gráfico 2 mostra graficamente a tendência apresentada pela Tabela 2.

**Tabela 2 – Distribuição de frequência da produtividade científica**

Quantidade de documentos publicados	Número de autores	Proporção de autores
1	2578	0.925
2	153	0.055
3	37	0.013
4	8	0.003
5	6	0.002
6	2	0.001
7	1	0.000
8	1	0.000

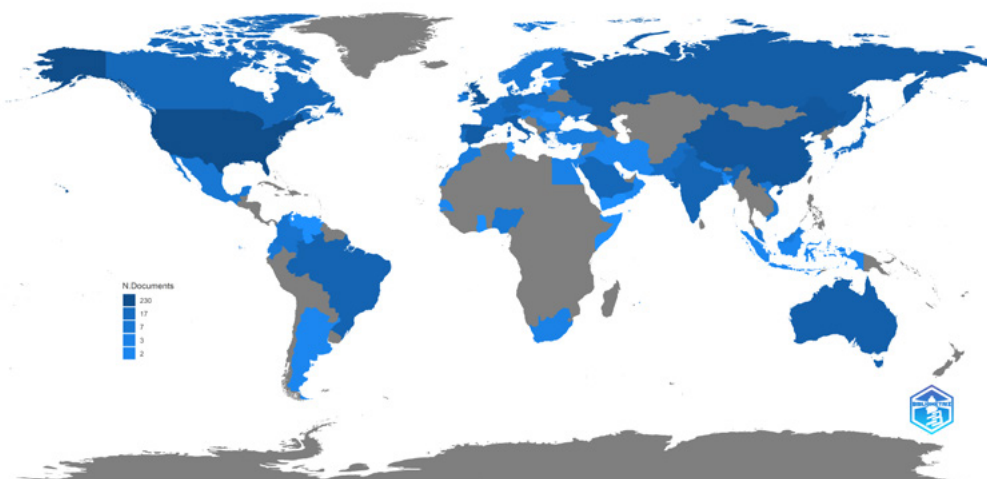
Fonte: Dados da pesquisa.

#### 4.2 Análise da distribuição geográfica de publicações

A Figura 3 mostra os países mais produtivos em relação à IA na administração pública: as tonalidades mais fortes de azul indicam maiores números de publicações, enquanto as tonalidades mais claras indicam menores números de publicações, conforme pode ser observado pela legenda. Os países mais produtivos são Estados Unidos, China, Reino Unido e Espanha.

**Figura 3 – Distribuição geográfica da produção científica**

Country Scientific Production



Fonte: Dados da pesquisa.



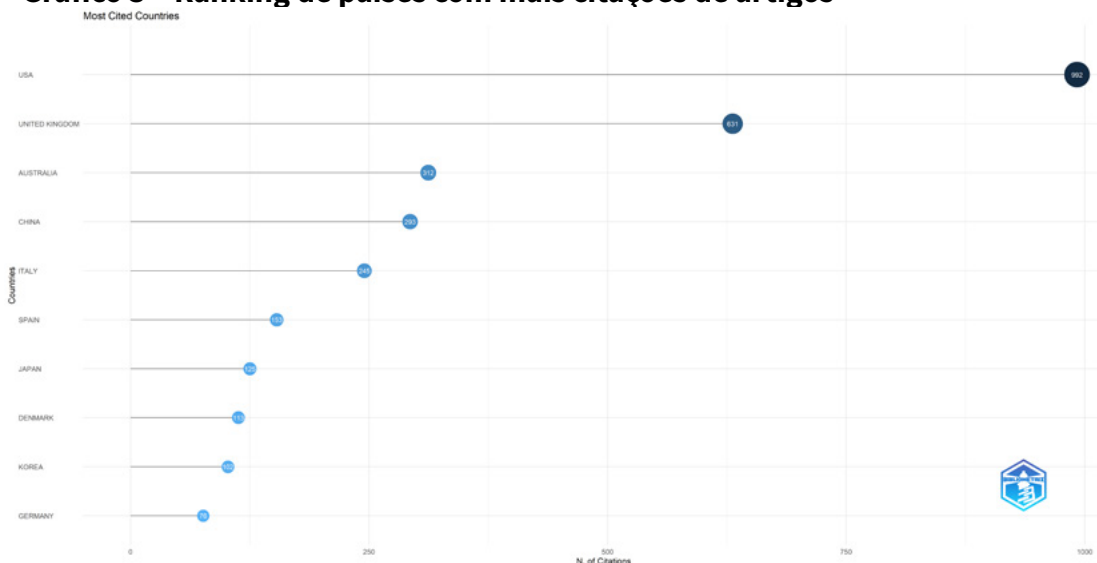
A distribuição geográfica das publicações abrange todos os cinco continentes, porém as nações desenvolvidas predominam com as maiores quantidades de artigos publicados (Estados Unidos, Reino Unido, Espanha, Itália, Austrália). China, Brasil e Rússia, notadamente países em desenvolvimento, também apresentam um destaque considerável na produção científica, conforme observa-se pela Figura 3.

No contexto latino-americano, as pesquisas estão concentradas em apenas cinco países: Brasil, México, Argentina, Colômbia e Venezuela, o que denota a pouca difusão do estudo sobre IA na administração pública na região. Percebe-se que o Brasil é o país com mais publicações, já que a tonalidade do azul é mais forte do que nos outros países.

Continuando na análise bibliométrica por país, o Gráfico 3 apresenta o *ranking* dos 10 principais países em termos de citação de artigos. Os Estados Unidos lideram o *ranking*, com 992 citações. Os Estados Unidos superam em 57% o número de citações do segundo colocado, o Reino Unido. Outros países, como Austrália, China, Itália, Espanha, Japão, Dinamarca, Coreia do Sul e Alemanha também integram o *ranking*, evidenciando a hegemonia dos países europeus e asiáticos, e reafirmando a falta de representatividade das nações latino-americanas.

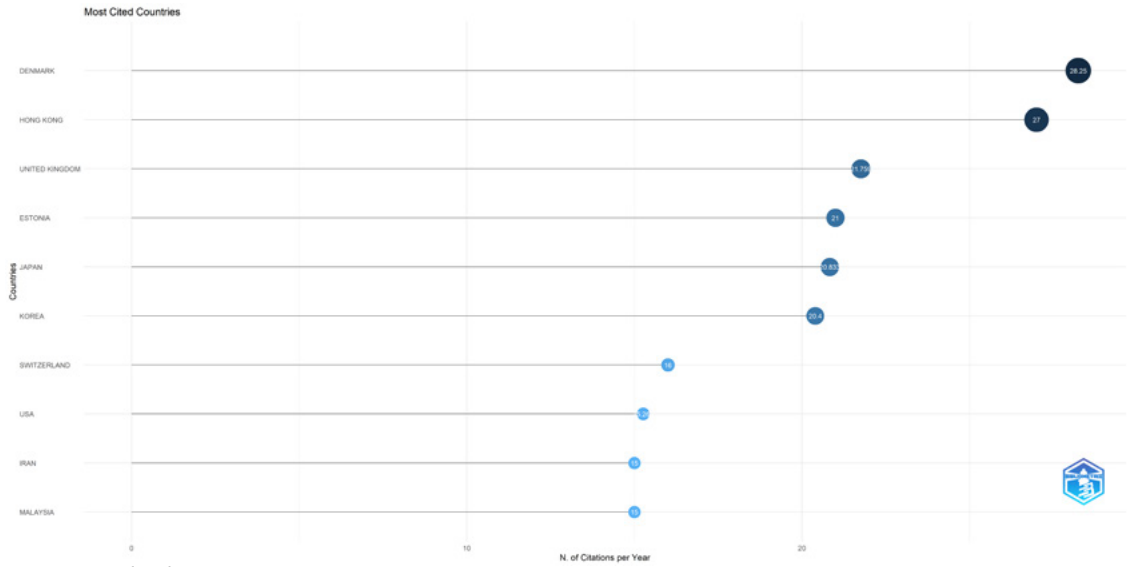
Quando são verificados os padrões de crescimento de citação de artigos por ano para cada país, os resultados são totalmente diferentes daqueles expressos pelo Gráfico 3. No Gráfico 4, é possível constatar que os Estados Unidos caem para a oitava posição. As publicações dinamarquesas e honconguesas, por sua vez, são as mais citadas por ano. Países como Suíça, Estônia, Irã e Malásia, que antes não constavam no *ranking*, agora fazem parte.

**Gráfico 3 – Ranking de países com mais citações de artigos**



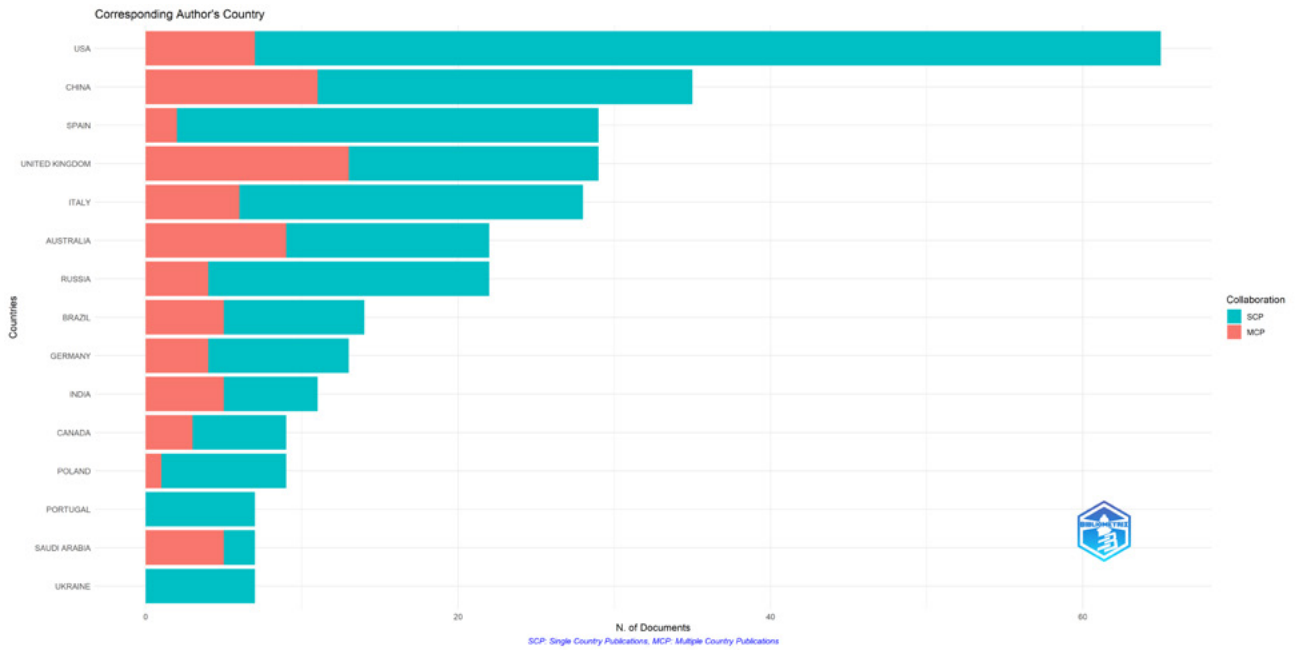
Fonte: Dados da pesquisa.

### Gráfico 4 – Ranking dos países com mais citações por ano



Fonte: Dados da pesquisa.

### Gráfico 5 – Nacionalidade dos autores correspondentes



Fonte: Dados da pesquisa.

Ainda no tocante às publicações por países, o Gráfico 5 complementa o Gráfico 3. No Gráfico 5, são apresentados os 15 maiores países dos autores correspondentes com mais publicações. Além disso, é possível analisar a quantidade de publicações em relação a dois aspectos: publicações de um único país e publicações de países variados.

Nota-se que os Estados Unidos, China, Reino Unido e Espanha são os países com mais publicações, confirmando a análise feita a partir do Gráfico 3. O Brasil, com pouco mais de 10 publicações, é o único latino-americano a aparecer na lista. Publicações com autores de nacionalidades diferentes predominam na Arábia Saudita, ao passo que nos demais países, à exceção de Portugal e Ucrânia, sobressaem-se publicações com autores do mesmo país.

### 4.3 Análise de fontes e autoria

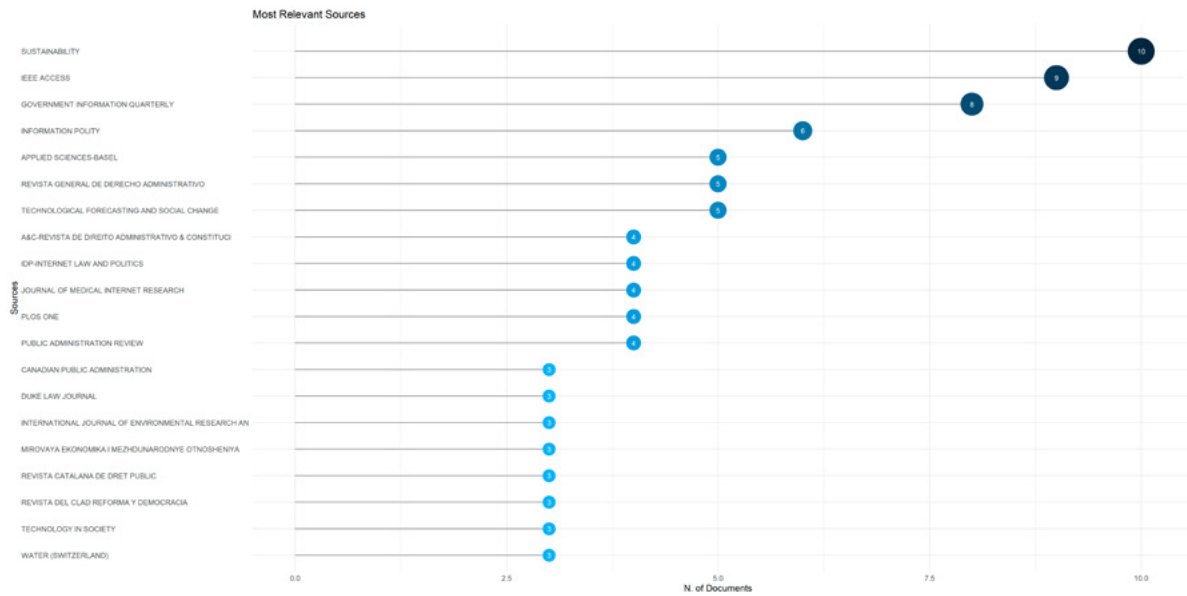
A análise de fontes envolve identificar os periódicos mais relevantes sob os seguintes aspectos: periódicos mais produtivos (número de artigos publicados por periódico), impacto local dos periódicos por total de citações e impacto local dos periódicos por índice h.

O Gráfico 6 apresenta as 20 fontes mais relevantes em termos do número de publicações. *Sustainability*, *IEEE Access* e *Government Information Quarterly* são os três periódicos mais produtivos, com dez, nove e oito publicações respectivamente; juntos eles respondem por 6,12% do total de artigos. *Sustainability* e *IEEE Access* são periódicos interdisciplinares; enquanto este abrange diversas áreas e temas, aquele é voltado para a sustentabilidade ambiental, cultural, econômica e social. O *Government Information Quarterly*, por sua vez, aborda assuntos relacionados ao governo, ao público, à tecnologia da informação e à tecnologia, de modo que o seu escopo é o que mais se assemelha ao domínio deste relatório: a IA na administração pública.

Diferentemente da análise de periódicos por quantidade de publicações, os Gráficos 7 e 8 apresentam as 20 fontes mais relevantes quanto ao número de citações e ao índice h, respectivamente. O periódico *Environmental Health Perspectives*, dedicado à saúde ambiental, foi o que recebeu mais citações de artigos (347 citações), enquanto o *IEEE Access* foi o mais relevante pelo índice h (índice 5 para esse periódico). O valor 5 do índice h do *IEEE Access* indica que o periódico publicou cinco artigos que foram citados pelo menos cinco vezes para o período considerado (1966 a 2022) e para o domínio analisado.

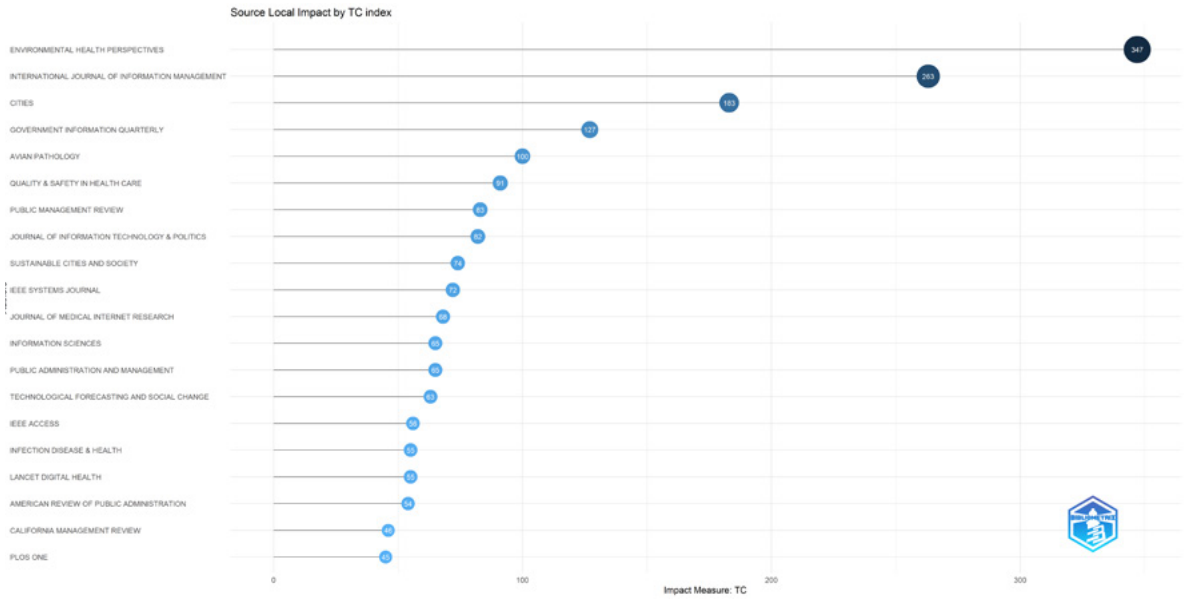
Considerando-se os vinte melhores periódicos para cada mensuração mostrada nos Gráficos 6, 7 e 8, percebe-se uma predominância de certas áreas ou temas para a IA na administração pública: temas relacionados à administração pública e governo, política e direito, tecnologia e informação, sustentabilidade, meio ambiente e energia. Periódicos com teor multidisciplinar e de saúde também figuram nas classificações, como o *IEEE Access* e o *Plos One*, respectivamente.

**Gráfico 6 – Periódicos com maior número de publicações**



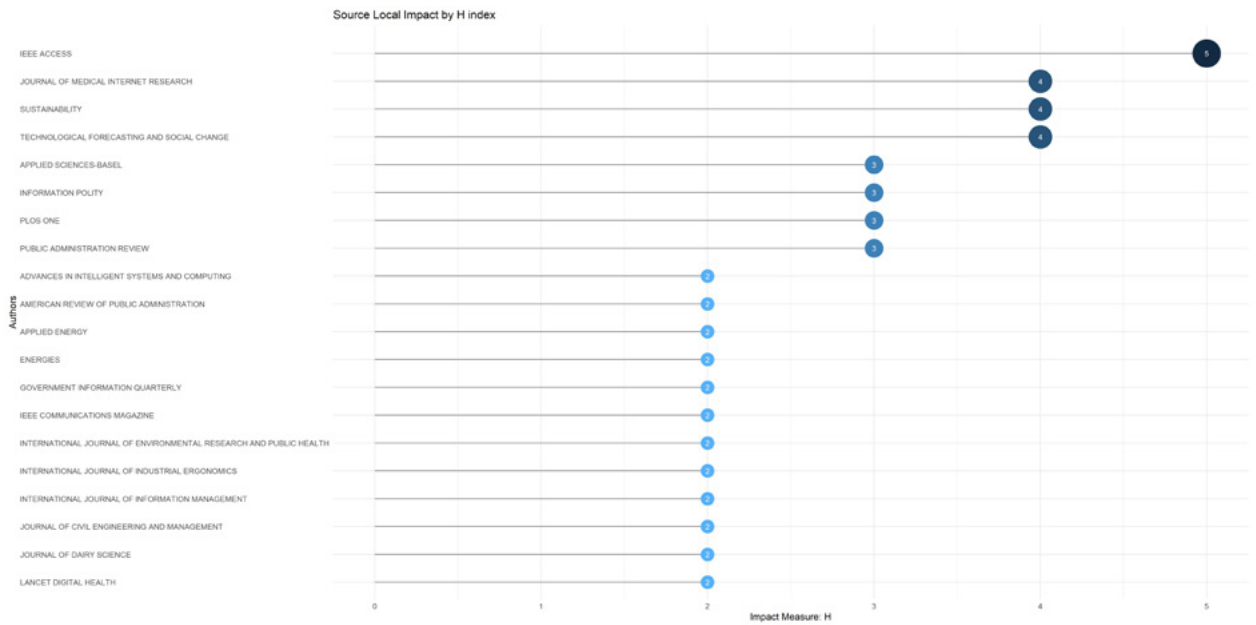
Fonte: Dados da pesquisa.

### Gráfico 7 – Periódicos com maior número total de citações



Fonte: Dados da pesquisa.

### Gráfico 8 – Periódicos com maior índice H



Fonte: Dados da pesquisa.

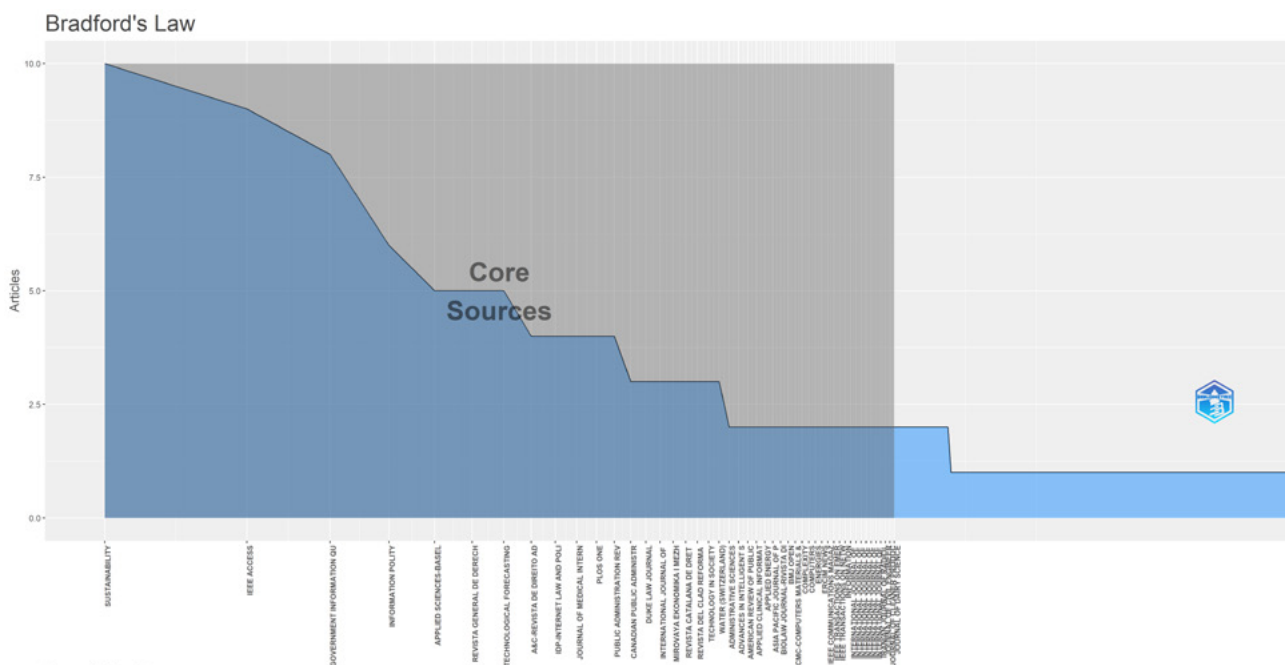


O Gráfico 9 mostra a classificação das fontes com base na Lei de Bradford, isto é, a classificação dos periódicos quanto ao seu nível de publicações, divididos em duas seções: os periódicos do núcleo ou centrais (representados pela tonalidade azul escura) e os outros periódicos (em azul claro). Os periódicos enquadrados no núcleo apresentam níveis altos de produtividade sobre o tema IA na administração pública considerando as particularidades do processo de construção da base de dados.

Segundo a Lei de Bradford, para qualquer área temática, o núcleo representa os periódicos mais citados na literatura desse assunto e que, portanto, provavelmente serão de maior interesse para os pesquisadores da disciplina (POTTER, 2010). Dessa maneira, o Gráfico 9 indica 46 periódicos representantes do núcleo, por ordem decrescente do número de publicações, sendo que o *Sustainability* é o periódico mais produtivo na temática, o que confirma os dados do Gráfico 7.

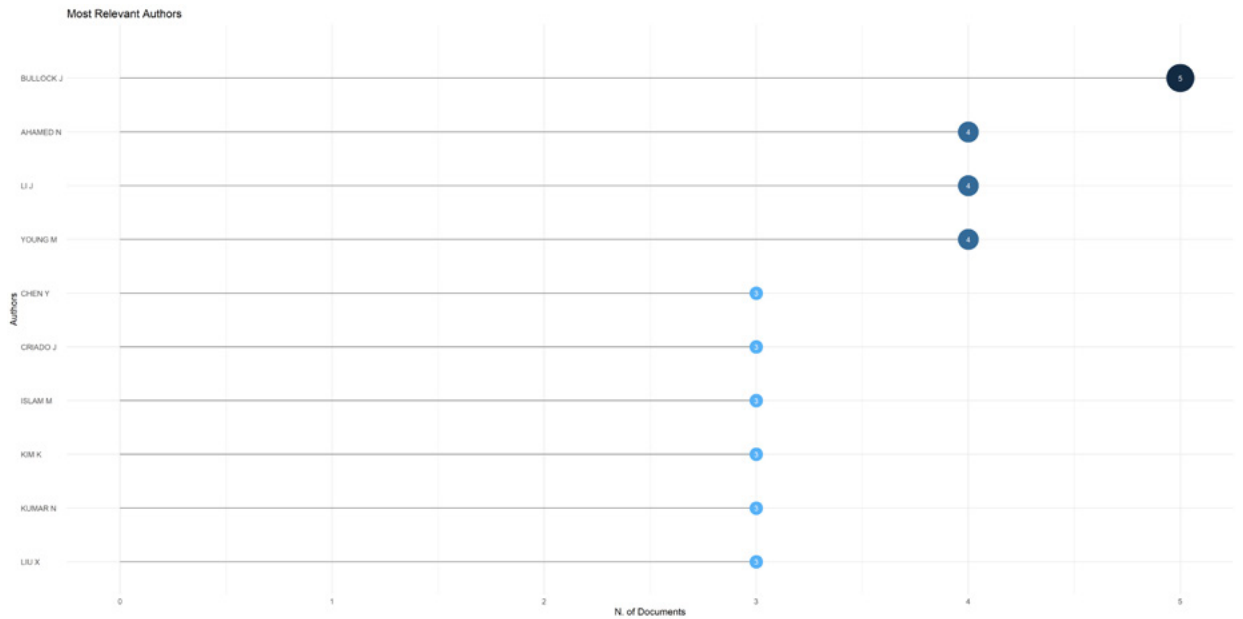
No que concerne à análise de autoria, o Gráfico 10 exhibe os autores mais relevantes de acordo com número de artigos publicados. Bullock J é o autor mais frequente na base de dados, com cinco publicações. Na sequência aparecem Ahamed N, Li J e Young M com quatro publicações cada.

**Gráfico 9 – Lei de Bradford**



Fonte: Dados da pesquisa.

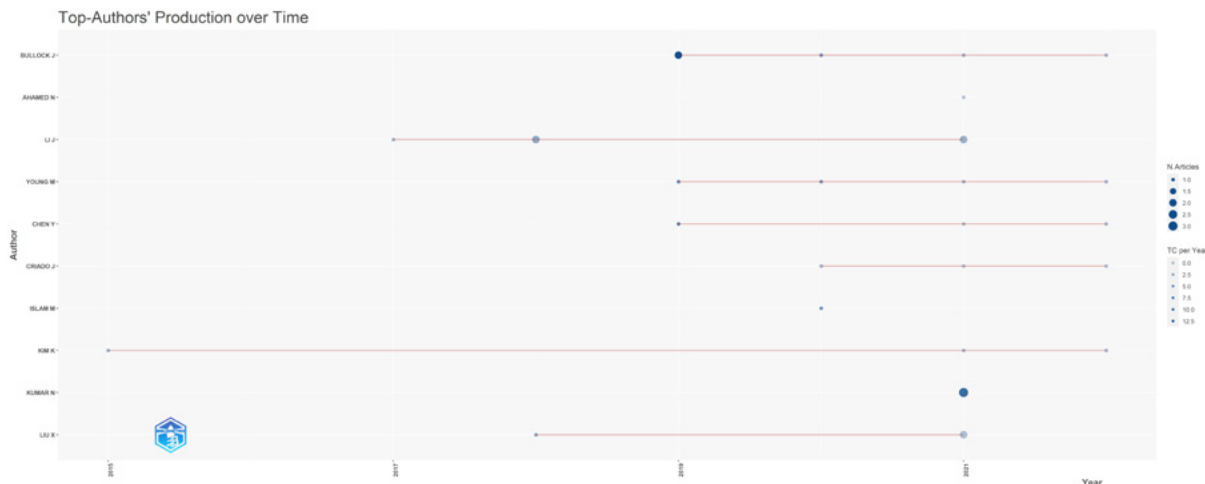
### Gráfico 10 – Autores mais produtivos



Fonte: Dados da pesquisa.

O Gráfico 11 mostra a produtividade dos principais autores ao longo do tempo. A tonalidade do azul dos círculos indica o total de citações por ano. Nota-se que a ordem decrescente de produtividade dos autores se mantém, no entanto, todos os dez autores publicaram seus trabalhos a partir de 2015. Bullock J, por conseguinte, continua sendo o autor mais relevante, tendo iniciado suas publicações em 2019, com dois artigos nesse ano, e um artigo em cada ano subsequente – 2020, 2021 e 2022.

### Gráfico 11 – Produtividade dos autores ao longo do tempo



Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 3 apresenta as referências mais citadas, trazendo os dez artigos mais relevantes nesse quesito. O artigo de opinião de Dwivedi *et al.* (2021) intitulado “Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy” é o mais citado da base de dados, com 257 citações e 128,50 citações por ano. Nesse artigo, os autores trazem uma extensa revisão sistemática da literatura sobre IA em diferentes segmentos, contextos e particularidades. Ao comparar a Tabela 3 com o Gráfico 10, depreende-se que nenhum dos autores mais produtivos encontra-se como autor principal nas 10 publicações da Tabela 3.

Oitenta por cento das referências da Tabela 3 foram publicadas nos últimos seis anos, indicando o avanço desse campo de estudo na última década. Seis referências foram publicadas em periódicos ligados à tecnologia da informação e gestão da informação. Sustentabilidade, governo, sociedade e saúde são o escopo dos outros quatro periódicos.

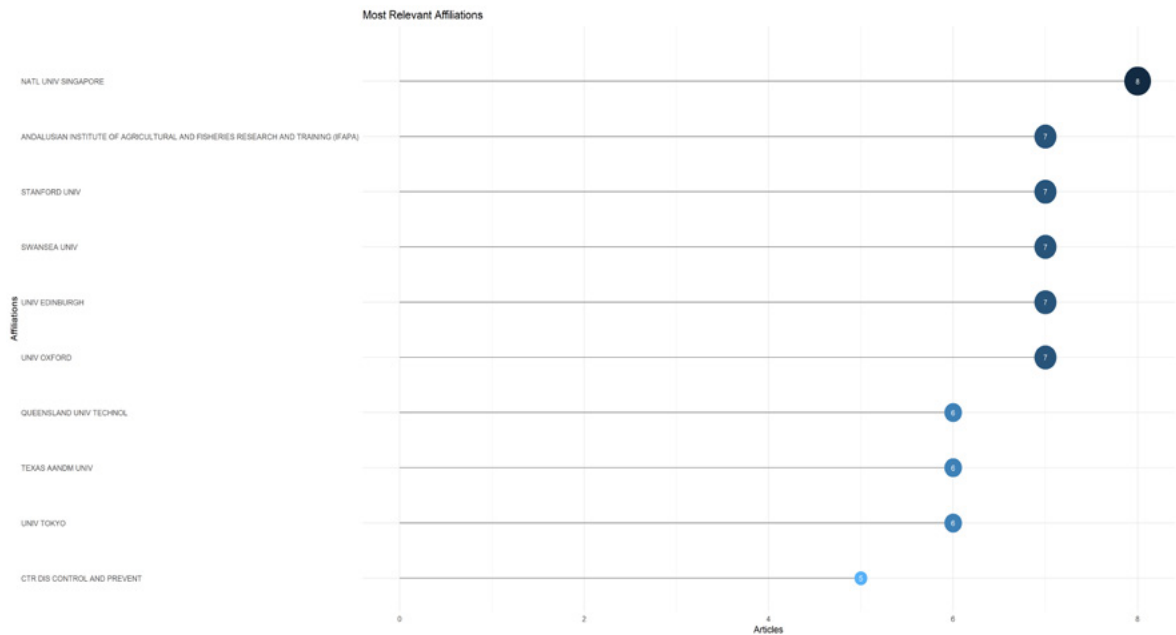
**Tabela 3 – Referências mais citadas**

Autores	Fonte	Total de citações	Citações por ano
Dwivedi, Y. K. <i>et al.</i> (2021)	International Journal of Information Management	257	128.50
Allam, Z. e Dhunny, Z. A. (2019)	Cities	183	45.75
Poch, M. <i>et al.</i> (2004)	Environmental Modelling & Software	172	9.05
Sun, T. Q. e Medaglia R. (2019)	Government Information Quarterly	103	25.75
Kaushal, R. and Bates, D. W. (2002)	Quality & Safety in Health Care	91	4.3
Howard, P. N. <i>et al.</i> (2018)	Journal of Information Technology & Politics	82	16.40
Singh, S. <i>et al.</i> (2020)	Sustainable Cities and Society	74	24.66
Zhang, W. <i>et al.</i> (2019)	IEEE Systems Journal	72	18
Paz, J. F. D. <i>et al.</i> (2016)	Information Sciences	65	9.28
Veale M. <i>et al.</i> (2018)	Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems	65	13

Fonte: Dados da pesquisa.

Além da análise de fonte e autoria, é importante verificar quais instituições de ensino mais têm contribuído para o avanço das pesquisas em IA na administração pública, por meio da quantidade de artigos publicados pelos autores dessas instituições. O Gráfico 12 mostra que a *National University of Singapore*, de Singapura, ocupa a primeira posição de universidades mais relevantes, com oito artigos publicados pelos seus acadêmicos. Das 10 instituições de ensino mais relevantes, três são do Reino Unido, três são norte-americanas, uma é espanhola, duas asiáticas e uma australiana.

### Gráfico 12 – Instituições de ensino mais relevantes



Fonte: Dados da pesquisa.

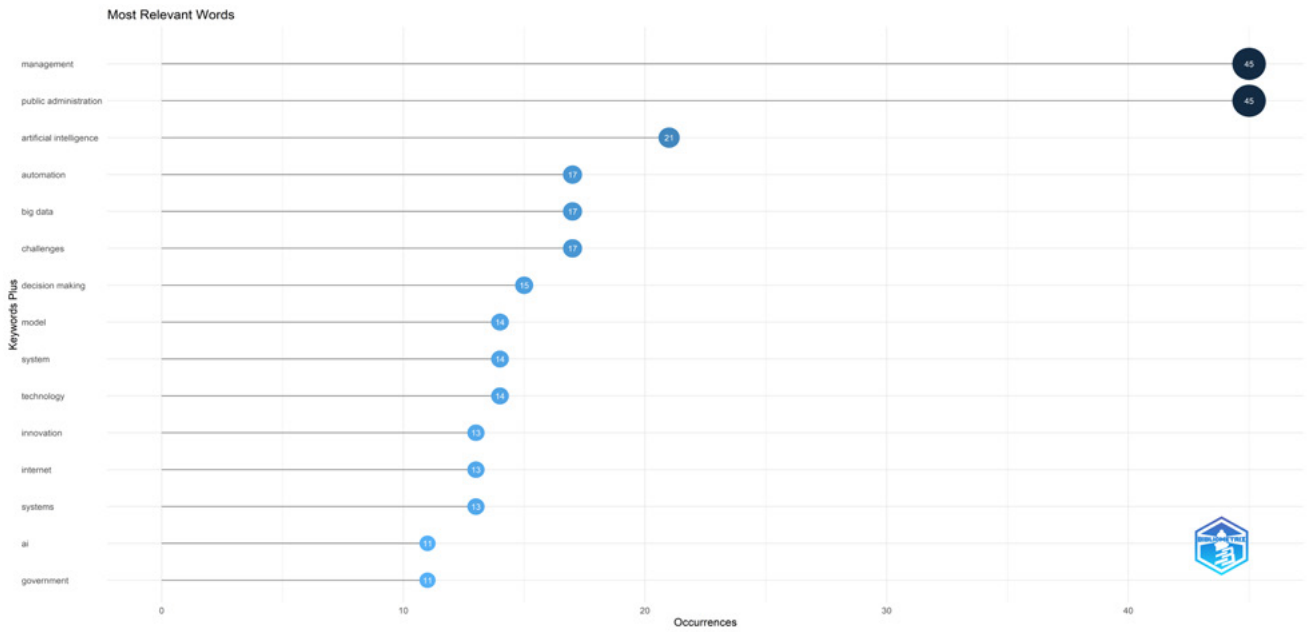
#### 4.4 Análise de palavras e tópicos

O Gráfico 13 e a Figura 4 apresentam os resultados para a análise de palavras-chave mais relevantes e frequentes para a base de dados. O *tree map* ou árvore de palavras da Figura 4 apresenta os mesmos resultados do Gráfico 13; no entanto, o tamanho dos retângulos permite uma visualização rápida da frequência de ocorrência das palavras.

Não é de se surpreender que as palavras mais frequentes foram gestão (14% das ocorrências, aparecendo 45 vezes), administração pública (14%) e IA (6%), pois estão diretamente relacionadas à IA na administração pública. Além disso, é possível inferir que palavras relacionadas à evolução tecnológica (como inovação, internet, *big data* e automação), e palavras associadas às características de gestão na administração pública (como sistemas, modelo, tomada de decisão, estrutura e governo) também tenham sido destacadas.

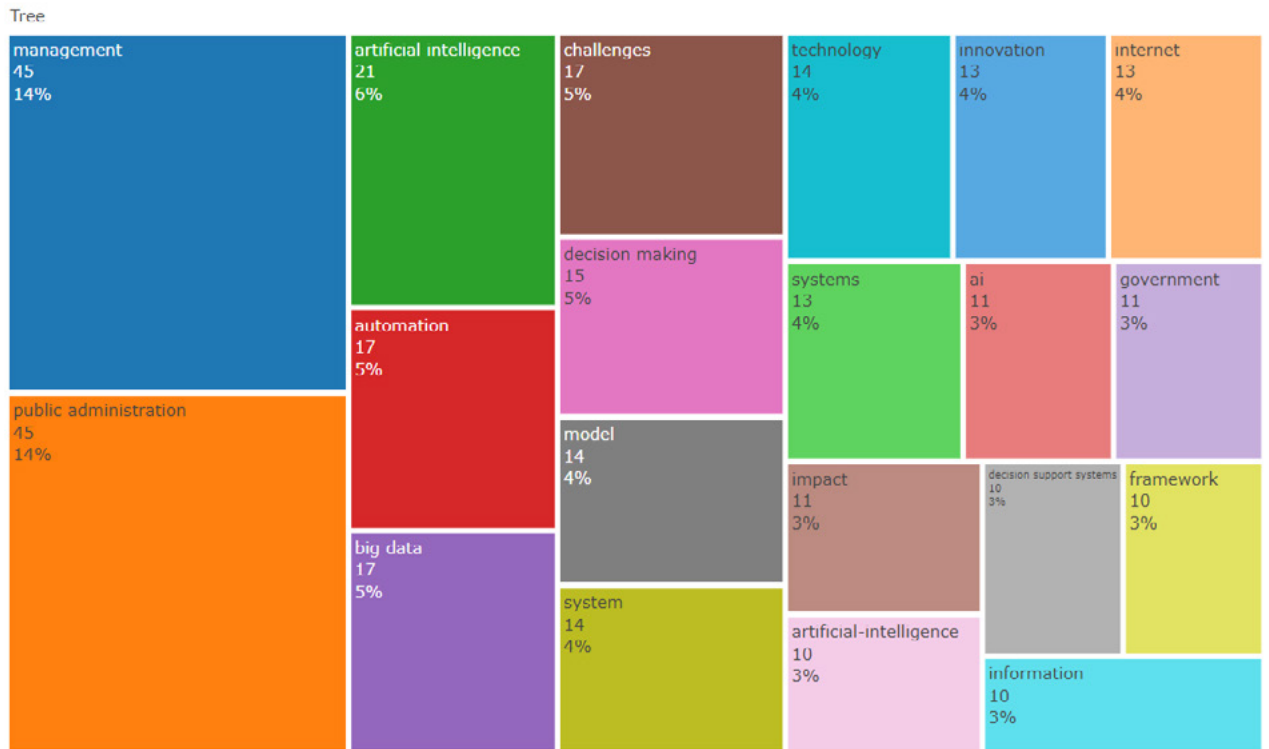


### Gráfico 13 – Palavras mais frequentes



Fonte: Dados da pesquisa.

### Figura 4 – Árvore de palavras

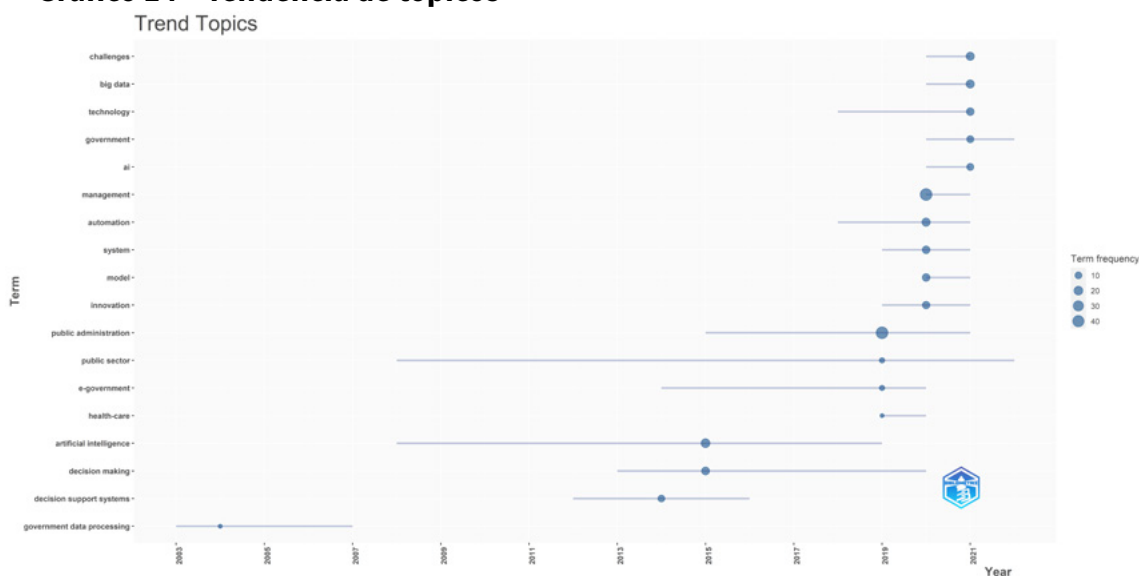


Fonte: Dados da pesquisa.



e inovação. Tópicos associados a processos de automação e IA no setor público já apresentavam tendência em anos anteriores: processamento de dados de governo (a partir de 2003), sistemas de suporte à decisão (a partir de 2012) e inteligência artificial (a partir de 2008). Alguns tópicos não se firmaram como tendências ao longo do tempo, particularmente: processamento de dados de governo (descontinuado em 2007) e sistemas de suporte à decisão (descontinuado em 2016).

**Gráfico 14 – Tendência de tópicos**



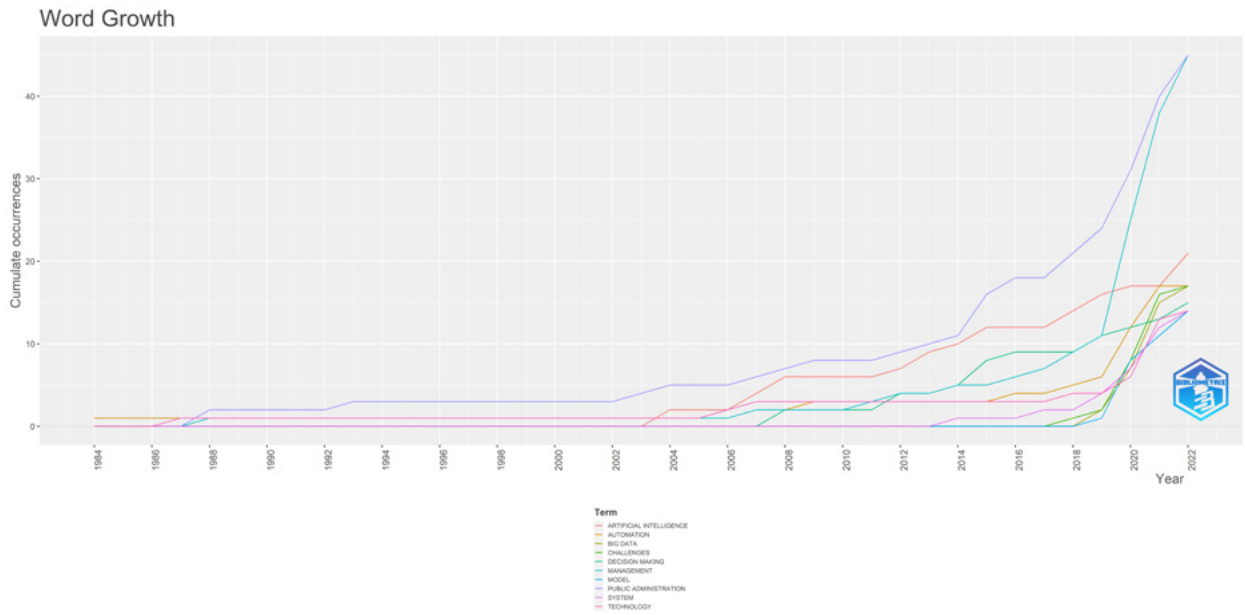
Fonte: Dados da pesquisa.

De maneira semelhante à tendência de tópicos, o Gráfico 15 mostra o crescimento de termos no decorrer dos anos. Até 2002, o termo inteligência artificial ainda não constava nas tendências de crescimento da temática. Desde 2003, o termo passou a ter frequências de ocorrências crescentes, sendo constante em alguns anos. É interessante considerar que o termo sistema foi o que permaneceu mais tempo constante e sem nenhuma frequência de ocorrência, de 1984 a 2013, apresentando crescimento a partir de 2013.

Pode-se constatar também que administração pública e gestão apresentam frequências de ocorrência bem superiores em relação aos outros termos, inclusive inteligência artificial. O interesse em temas relacionados à IA na administração pública passa a ser mais acentuado a partir de 2015, atingindo em todos os casos seu ápice em 2021/2022.

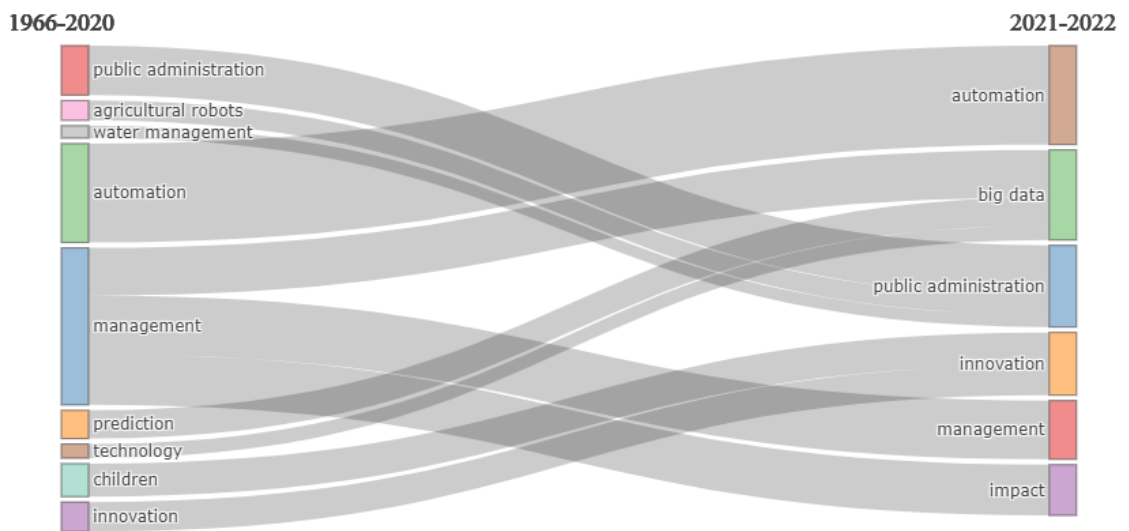
Ao se considerar a evolução temática para dois períodos de tempo: de 1966-2020 até 2021-2022, verifica-se que os termos *big data* e impacto são os únicos distintos que passam a ocorrer (Figura 6). Termos como administração pública, automação, gestão e inovação já figuravam no período de 1966-2020. Constata-se também que termos mais específicos e contextuais não mais aparecem (gestão de recursos hídricos, predição, crianças e robôs agricultores), sendo então incorporados por outros.

**Gráfico 15 – Crescimento de palavras e termos**



Fonte: Dados da pesquisa.

**Figura 6 – Evolução temática para dois períodos de tempo**



Fonte: Dados da pesquisa.

## 4.5 Coocorrência e estrutura temática

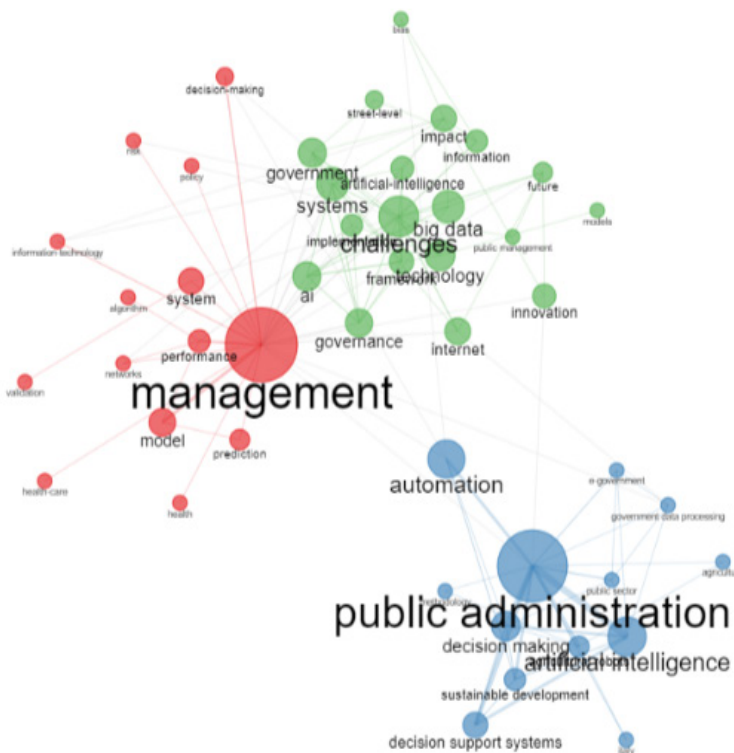
Na Figura 22, são identificados o relacionamento e a coocorrência das palavras-chave por meio da conexão de nós em três redes de cores: vermelho, verde e azul. O tamanho dos nós varia, indicando a frequência com que as palavras-chave ocorrem. Quanto mais próximo um nó estiver do outro, mais forte será a relação entre as palavras-chave.

São formadas três redes que têm uma conexão forte entre as palavras-chave dentro de suas próprias redes, dada a proximidade interna dos nós. A rede vermelha se destaca pela palavra-chave *gestão*; a ela estão relacionadas palavras que denotam aspectos gerenciais, como *modelo*, *sistema*, *tomada de decisão*, *desempenho* e outras. Dessa forma, a rede vermelha agrupa e estabelece conexões entre palavras-chave diretamente associadas à *gestão*.

A rede azul apresenta a palavra-chave *administração pública* com bastante destaque, evidenciado pelo tamanho do círculo, de modo que as palavras dessa rede giram em torno da *administração pública*. Porém, o sentido das outras palavras está vinculado tanto à *tecnologia na administração pública* (*inteligência artificial*, *automação*, *governo digital*, *sistemas de suporte à decisão*), quanto às particularidades e segmentos da *administração pública* (*setor público*, *desenvolvimento sustentável*, *agricultura*).

Por fim, a rede verde se baseia nos desafios tecnológicos, o que se constata pela presença de palavras como: *internet*, *big data*, *inovação*, *inteligência artificial*, *tecnologia*, *futuro*, *impacto* e outras. Diferentemente das outras duas redes, a rede verde não apresenta uma palavra-chave com grande ênfase, isto é, não existe um nó significativamente maior do que os outros. Tal análise indica que a frequência de ocorrência das palavras não variou muito.

**Figura 7 – Rede de coocorrência de palavras-chave**



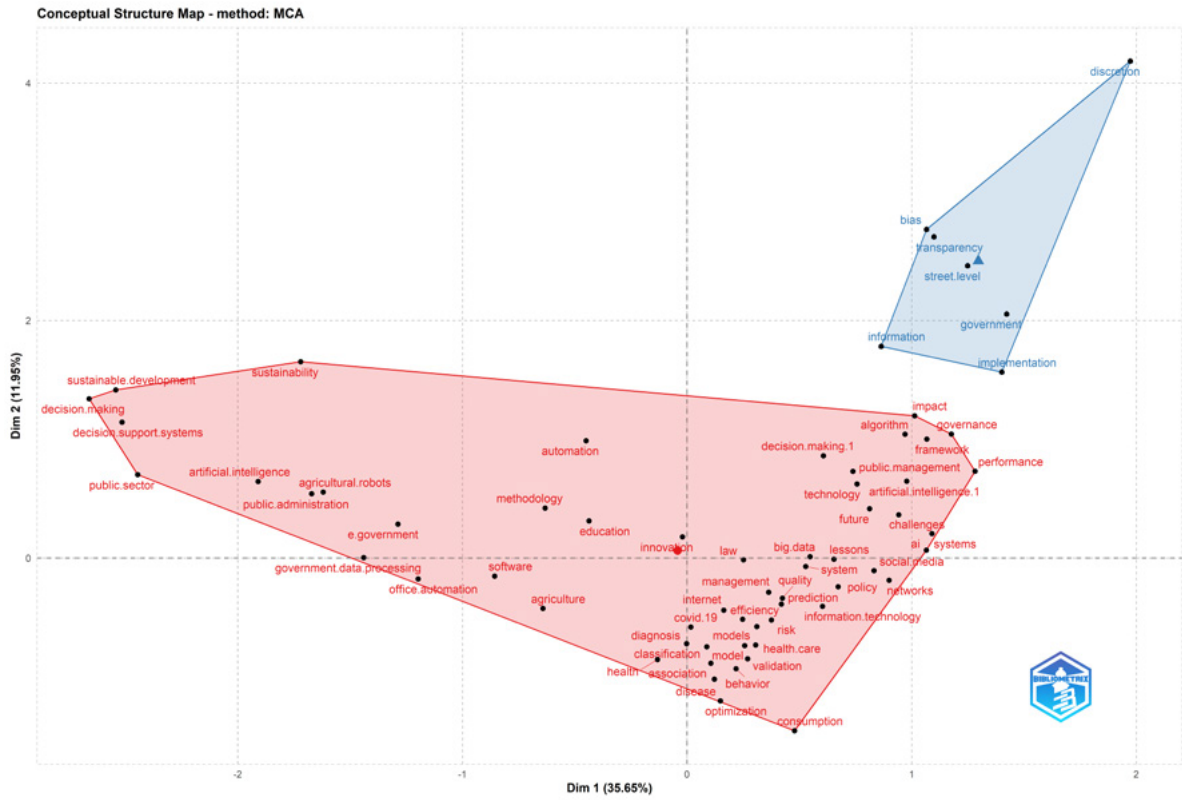
Fonte: Dados da pesquisa.

A análise de correspondência múltipla (Figura 8) e o dendograma (Figura 9) também fornecem resultados para a coocorrência de palavras-chave. Na análise de correspondência múltipla, resultados são interpretados com base nas posições relativas dos pontos e sua distribuição ao longo das dimensões; quanto mais as palavras forem semelhantes em distribuição, mais próximas elas são representadas no mapa (ARIA; CUCCURULLO, 2017). A Figura 8 indica a existência de dois grupos distintos. O grupo vermelho apresenta palavras-chave associadas à inteligência artificial e administração pública, bem como suas particularidades, contextos, métodos e aspectos de gestão. Por outro lado, o grupo azul relaciona palavras-chave específicas da administração pública como burocratas de nível de rua, governo e transparência.

Na Figura 9, o dendograma mostra a ordem hierárquica e o relacionamento entre as palavras-chave. É possível observar os mesmos dois grandes grupos da Figura 8 (inclusive com as mesmas palavras-chave), no entanto agora cada palavra-chave faz parte de agrupamentos sucessivos. Dois grupos maiores subdividem-se em três que, por sua vez, subdividem-se em quatro, e assim sucessivamente.

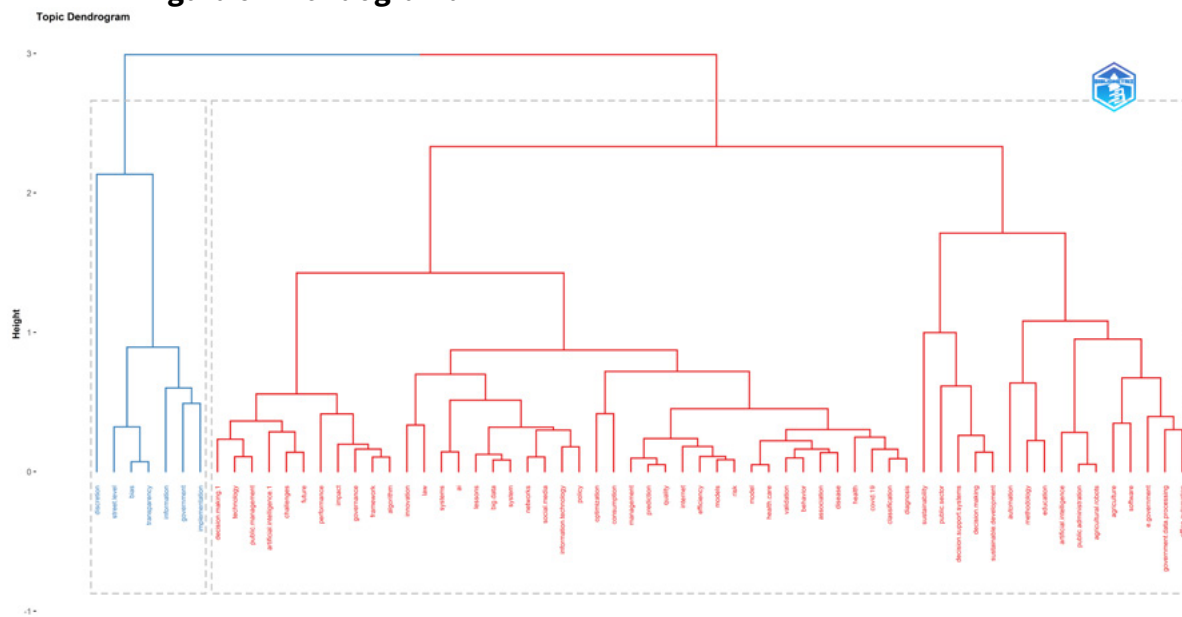


**Figura 8 – Análise de correspondência múltipla**



Fonte: Dados da pesquisa.

**Figura 9 – Dendrograma**



Fonte: Dados da pesquisa.

O mapa temático permite a visualização gráfica dos temas, também chamados de *clusters*, em quatro quadrantes por meio de um diagrama bidimensional tendo como eixos: densidade e centralidade. O tamanho dos círculos equivale à quantidade de citações que cada tema recebeu. As Figuras 10, 11, 12, 13 e 14 apresentam os mapas temáticos para a IA na administração pública, considerando sua evolução no tempo.

Segundo Callon, Courtial e Lavoie (1991), a centralidade mede o grau de relevância do tema, designando um conjunto de problemas de pesquisa considerados cruciais pela comunidade científica ou tecnológica. A densidade, por sua vez, caracteriza a força das ligações que unem as palavras que compõem o *cluster*, de modo que quanto mais fortes forem esses vínculos, mais os problemas de pesquisa correspondentes ao *cluster* constituem um todo coerente e integrado (CALLON; COURTIAL; LAVILL, 1991).

O quadrante direito superior (temas motores) caracteriza-se por apresentar alta densidade e centralidade. Aqui se encontram os *clusters* mais desenvolvidos na literatura, tratados sistematicamente e por um longo período de tempo por um grupo de pesquisadores (CALLON; COURTIAL; LAVILL, 1991; CORTE *et al.*, 2019).

Em relação ao quadrante superior esquerdo (temas nicho), são encontrados *clusters* de alta densidade, porém de baixa centralidade, ou seja, são de importância apenas limitada para o campo de pesquisa (CORTE *et al.*, 2019). Podem ser *clusters* que outrora foram centrais, mas que foram progressivamente marginalizados, gerando cada vez menos interesse (CALLON; COURTIAL; LAVILL, 1991). O quadrante inferior esquerdo – temas emergentes ou em declínio – apresenta baixa centralidade e baixa densidade. A contribuição desse *cluster* para o campo de pesquisa ainda não é totalmente esclarecida (CALLON; COURTIAL; LAVILL, 1991). Finalmente, o quadrante inferior direito mostra os temas básicos e transversais. Os temas básicos podem sinalizar o surgimento de problemas de pesquisa que estão se tornando centrais, que estão se tornando maduros, e sua importância para o campo já é indicada pelo seu grau de centralidade (CALLON; COURTIAL; LAVILL, 1991).

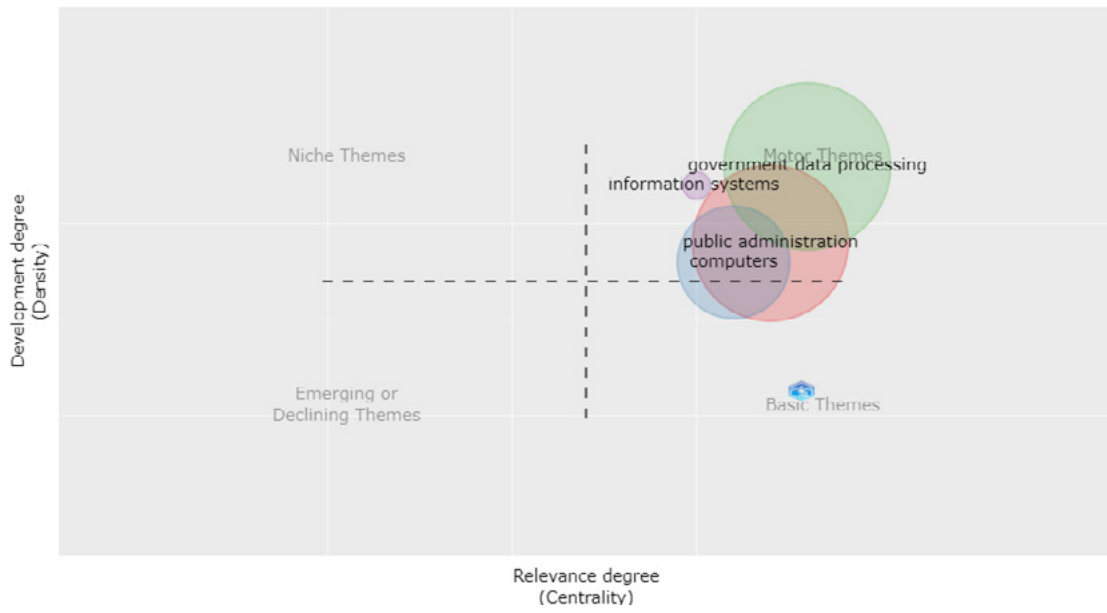
Em 2005, a temática sobre IA na administração pública apresentava apenas temas motores, isto é, temas mais consolidados e investigados pelos pesquisadores: sistemas de informação, processamento de dados do governo, computadores e administração pública. O mesmo ocorreu em 2010 e 2015, apenas temas motores. Ainda nesse período, alguns temas deixaram de ser motores e outros passaram a ser objeto de pesquisa como inteligência artificial, automação, gestão, silvicultura e recursos naturais (esses últimos mais específicos). O *cluster* de mais destaque em 2005 foi o de inteligência artificial, enquanto que, em 2010, foi administração pública.

Em 2020, o campo de pesquisa já começa a tomar a forma definitiva. Administração pública e automação consolidam-se como temas motores, já amplamente difundidos na literatura, acrescentando-se o tema educação. Inovação torna-se um tema de nicho; crianças e poder firmam-se como temas em declínio ou emergentes; gestão e desafios tornam-se temas básicos.

O último mapa temático é o de 2022, que abrange toda a estrutura temática da IA na administração pública. De acordo com a Figura 14, a produção científica concentra-se em sete *clusters* com os seguintes temas: a) metodologia, Itália e gestão de recursos hídricos – temas desenvolvidos e consolidados, porém ainda com poucas citações. Aqui percebe-se que são temas relacionados às particularidades, como o método empregado, o país na qual a pesquisa foi realizada e o objetivo de estudo. b) automação, saúde e doenças – passando de temas motores para temas nicho, demonstrando que o interesse por esses temas pode estar diminuindo. Saúde e doenças indicam serviços de saúde. c) robôs agricultores, agricultura e software – temas nicho. d) inovação, robótica e robôs – passando de temas nicho para emergentes ou em declínio, o que indica que esses temas podem suscitar um novo interesse da academia ou não. e) associação, diagnóstico e crianças – temas emergentes ou em declínio. Nesse caso são pouco citados em comparação aos outros clusters. f) gestão, *big data* e desafios – temas básicos, são temas centrais para o campo de estudo e já apresentam grande grau de maturidade no desenvolvimento de pesquisas. g) administração pública, inteligência artificial e tomada de decisão – também são temas básicos, centrais, maduros, com elevada quantidade de citações.

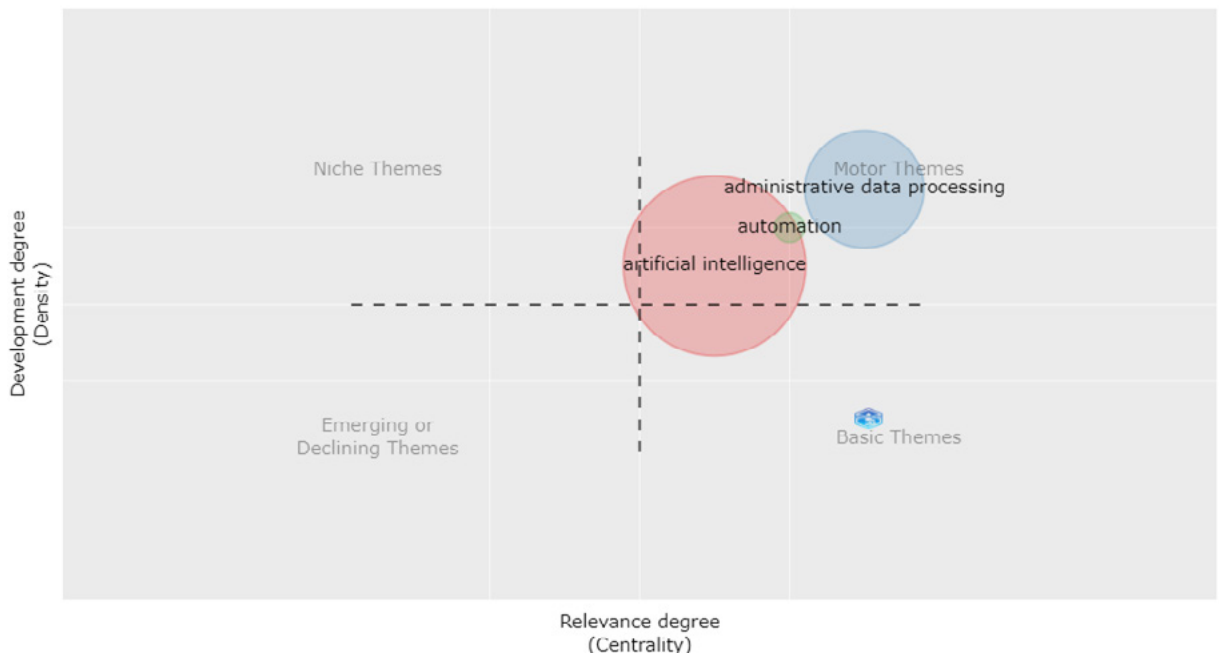
A configuração dos *clusters* na estrutura temática, principalmente os *clusters* de tema básico, corrobora os resultados da rede de coocorrência, árvore de palavras, evolução temática ao longo dos anos e nuvem de palavras.

**Figura 10 – Mapa temático (2005)**



Fonte: Dados da pesquisa.

**Figura 11 – Mapa temático (2010)**



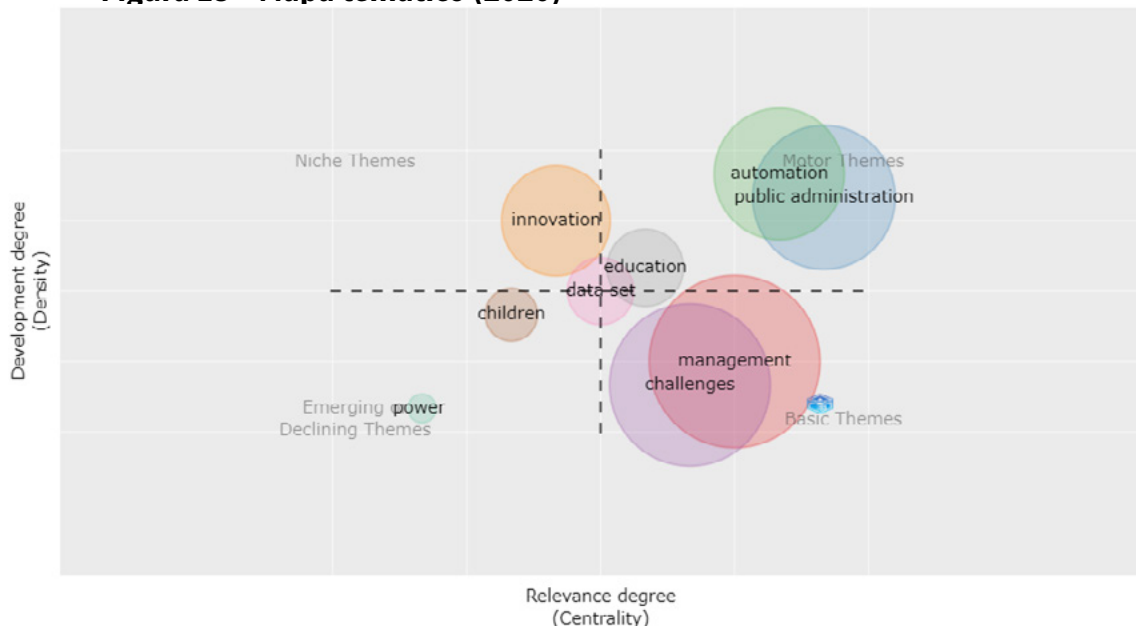
Fonte: Dados da pesquisa.

**Figura 12 – Mapa temático (2015)**



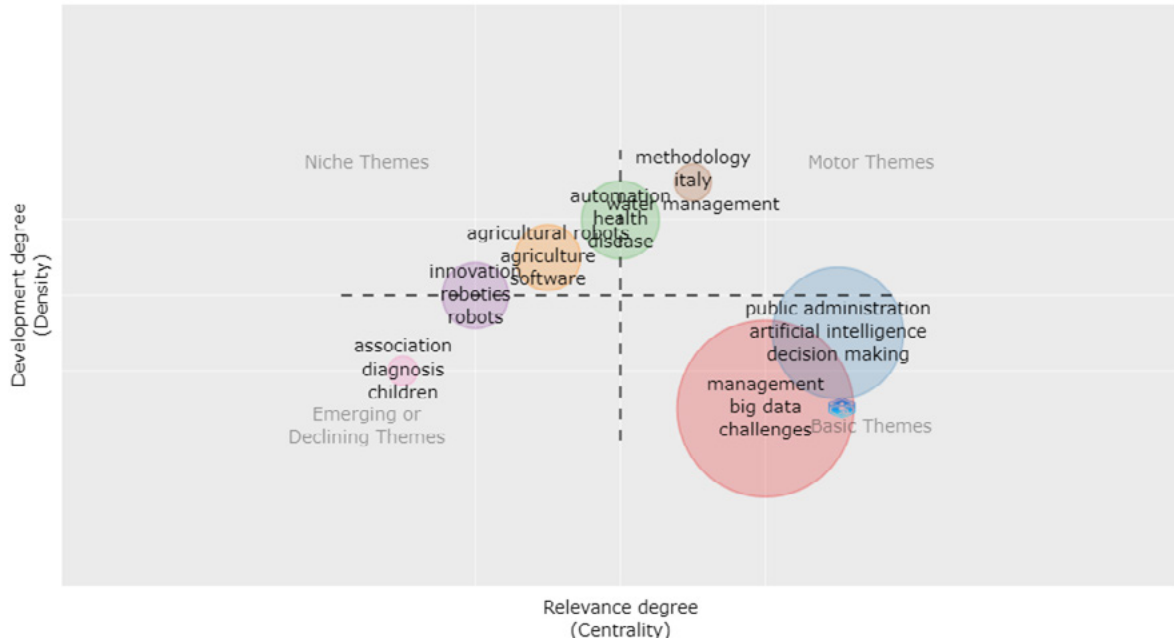
Fonte: Dados da pesquisa.

**Figura 13 – Mapa temático (2020)**



Fonte: Dados da pesquisa.

**Figura 14 – Mapa temático final**



Fonte: Dados da pesquisa.





5.

## Discussão dos Resultados

---





## 5 Discussão dos resultados

As aplicações da IA na administração pública e em governos têm sido objeto de interesse de pesquisadores ao redor do mundo em contextos específicos (MEDAGLIA; GIL-GARCIA; PARDO, 2021). No entanto, a adoção da IA no setor público é mais lenta do que no setor privado, de maneira que a atenção dada ao uso da IA pela administração pública é recente (DESOUZA; DAWSON; CHENOK, 2020). Os resultados desse relatório de pesquisa confirmam as constatações de Medaglia, Gil-Garcia e Pardo (2021) e Desouza, Dawson e Chenok (2020), principalmente o Gráfico 1 e a Figura 3, que mostram o crescimento recente do interesse pela temática e a ampla distribuição geográfica do tema.

Dwivedi *et al.* (2021) são a referência mais citada na temática de IA na administração pública, conforme os resultados da Tabela 3. No artigo, os autores destacam as oportunidades significativas, a avaliação realista do impacto, os desafios e a agenda de pesquisa potencial apresentada pelo rápido surgimento da IA em vários domínios, entre eles o setor público. Quanto às oportunidades oriundas da implementação da IA no setor público, Dwivedi *et al.* (2021) destacam duas: a primeira advém da liberação dos preciosos recursos cognitivos de funcionários públicos, que podem ser alocados para tarefas



de maior valor agregado (DWIVEDI *et al.*, 2021). Desse modo, o governo pode concentrar recursos escassos em tarefas nas quais os trabalhadores humanos têm um desempenho melhor do que as máquinas, como atividades de resolução de problemas que exigem empatia, criatividade e inovação (DWIVEDI *et al.*, 2021).

Outra oportunidade ressaltada por Dwivedi *et al.* (2021) é que os sistemas de IA têm o potencial de promover a confiança dos cidadãos. O fornecimento injusto, ineficiente ou distorcido de serviços governamentais pode ser potencialmente reduzido por meio da introdução da “discricionariedade digital” no trabalho de burocratas de nível de rua por sistemas de IA, aumentando assim a confiança dos cidadãos em relação ao governo (DWIVEDI *et al.*, 2021).

Young *et al.* (2019) compartilham do posicionamento de Dwivedi *et al.* (2021) quanto à oportunidade gerada pela discricionariedade digital. Segundo Young *et al.* (2019), os avanços na IA estão acelerando a discricionariedade dos burocratas de nível de rua para burocratas de nível sistêmico, à medida em que as novas tecnologias automatizam processos burocráticos. Os pesquisadores denominam esse processo de discricionariedade artificial — similar à discricionariedade digital de Dwivedi *et al.* (2021). A discricionariedade artificial melhora a discricionariedade administrativa pois aumenta a escalabilidade, diminui os custos e melhora a qualidade dos serviços fornecidos pela administração pública (YOUNG *et al.*, 2019).

Os outros artigos mais citados tratam de temas diversos, entre os quais a integração de IA e *big data* em cidades inteligentes com o propósito de aumentar a habitabilidade do tecido urbano (ALLAM; DHUNNY, 2019); a construção e a implementação de sistemas de suporte à decisão ambiental utilizando técnicas de IA para solucionar problemas de supervisão nas estações de tratamento de água (POCH *et al.*, 2004); o mapeamento das impressões sobre como alguns grupos de *stakeholders* veem a adoção da IA no sistema de saúde público chinês (SUN; MEDAGLIA, 2019); a diminuição na taxa de erros de medicamentos receitados por médicos que utilizaram sistemas computadorizados de apoio à decisão; o uso de *bots* para manipular a opinião pública em tempos de eleição (HOWARD; WOOLEY; CALO, 2018), a convergência da IA e do *blockchain* nas redes de Internet das Coisas em cidades inteligentes (SINGH *et al.*, 2020); o uso da IA para controlar e economizar a iluminação pública em cidades inteligentes (DE PAZ *et al.*, 2016). Desse modo, os usos da IA no setor público em relação a aspectos de saúde pública, cidades inteligentes e meio ambiente predominam nas referências mais citadas.

Na análise bibliométrica das fontes mais relevantes, o periódico *Sustainability* publica artigos em que a IA na administração pública apresenta um escopo no desenvolvimento sustentável. Esse é o caso de pesquisas como a de Sanders, Mayfield-Smith e Lamm (2021) que tratam da análise dos discursos em torno do uso da IA para o avanço da sustentabilidade agrícola. Outros trabalhos, como o de Abduljabbar, Dia, Liyanage e Bagloee (2019) também tratam dos aspectos da IA na sustentabilidade em contextos do setor público. Nesta pesquisa, Abduljabbar *et al.* (2019) fornecem uma visão geral das técnicas de IA aplicadas em todo o mundo para resolver problemas de transporte, principalmente gerenciamento de tráfego, segurança no trânsito, transporte público e mobilidade urbana.

A relevância do periódico *Sustainability* em termos de publicações indica uma tendência crescente de pesquisas sobre a IA na sustentabilidade em um enorme potencial em questões relacionadas à sustentabilidade ambiental, pois possui recursos na área de processamento de linguagem natural (reconhecimento de fala) ou tradução automática; ou em visão computacional (reconhecimento e classificação de imagens) ou na área de análise de dados e reconhecimento de padrões (SHARMA; YADAV; CHOPRA, 2020). Goralski e Tan (2020) acrescentam que a IA pode ser um poderoso facilitador do esforço global para promover o desenvolvimento econômico sustentável e, ao mesmo tempo, abordar de forma sustentável o impacto de nossa produção e consumo em nossas sociedades, sistemas de governança e meio ambiente.

Avançando nos aspectos relevantes da bibliometria, o mapa temático final fornece evidências de que determinados temas incipientes (Figura 14) estão progredindo no campo de pesquisa da IA na administração pública, especificamente: agricultura e robôs agricultores; serviços de saúde; inovação e robótica. Outros temas, como os desafios da administração pública na IA e o papel da tomada de decisão nessa relação já se mostram consolidados. Identificar e alcançar os desafios da IA na administração pública é uma temática que tem crescido em anos recentes, conforme aponta a análise bibliométrica. Existem ainda muitos caminhos a percorrer e desafios a serem transpostos, principalmente no que diz respeito aos desafios na coleta e manipulação de dados, desafios organizacionais e gerenciais, desafios de habilidades, desafios éticos, desafios econômicos, desafios políticos e legais, desafios sociais, desafios de interpretação e desafios de habilidades (ZUIDERWIJK *et al.*, 2021).

Filgueiras (2020) aponta que os maiores desafios para a governança de IA são estabelecer instituições que possam reunir e alinhar comportamentos corretos por parte de formuladores de políticas para que a adoção de IA na administração pública ocorra em contextos mais abertos e responsáveis para os cidadãos. Para Henman (2020), as novas tecnologias sempre têm possibilidades positivas e negativas. A grande questão é moldar e usar a IA para aprimorar e proteger os objetivos sociais e econômicos (HENMAN, 2020).

Além dos desafios, a tomada de decisão permeia o gerenciamento eficaz da IA na administração pública (ZUIDERWIJK *et al.*, 2021). Ao se adotar um sistema de IA no setor público, é essencial criar estruturas de governança colaborativas, baseadas no envolvimento de diferentes *stakeholders* a fim de que essas partes interessadas se engajem na tomada de decisão (FILGUEIRAS, 2020). A tomada de decisão na administração pública realizada por meio da IA ainda é limitada, reduzindo-se basicamente à detecção de padrões, à classificação de populações e às previsões (HENMAN, 2020).

No entanto, Kuziemski e Misuraca (2020) apontam para um outro lado do processo de tomada de decisão proporcionado pela IA na administração pública. Segundo os autores, o poder provou ser uma consideração central para os casos de uso de IA no setor público analisados: ao adotar métodos automatizados e de IA, ganha-se controle sobre o espaço físico, recursos vitais e informações. Em razão disso, está se tornando evidente que o papel do Estado na formulação de políticas de IA não deve ser subestimado, ainda que ele assuma uma forma de governar adotando soluções tecnológicas no centro de suas operações (KUZIEMSKI; MISURACA, 2020).

Henman (2020) destaca que o poder proporcionado pela IA nos governos e na administração pública oferece um controle maior e mais diferenciado dos cidadãos. Filgueiras (2020) compartilha desse posicionamento e acrescenta que o poder gerado pela IA pode exercer decisões discricionárias que afetam a vida das pessoas. Assim, o uso da IA pelos governos deve ter procedimentos de supervisão satisfatórios a fim de garantir que o emprego da IA seja feito de acordo com os objetivos coletivos gerais e que os administradores públicos sejam responsáveis pelo modo como utilizam a IA (HENMAN, 2020).

Além do papel da tomada de decisão e dos desafios, a análise bibliométrica trouxe à tona o papel da IA e automação nas políticas públicas voltadas à agricultura. À medida que a população mundial cresce, os recursos naturais e as fontes de alimentos vão se tornando escassos, exigindo do setor público e do setor privado encontrar alternativas para produzir mais com menos disponibilidade de terra e recursos (LOUDJANI *et al.*, 2020). Existem diversas possibilidades para o uso da IA e da automação na agricultura que auxiliam no problema da produção agrícola, como, por exemplo, a otimização na irrigação de terras; pulverização de herbicidas

e pesticidas (TALAVIYA *et al.*, 2020); o uso dos algoritmos de IA para analisar imagens de câmeras em robôs e drones para reconhecer padrões de culturas agrícolas; conexão entre IA e Internet das Coisas para conexão e transferência de dados em sistemas agrícolas; chatbots que fornecem aos agricultores respostas rápidas e recomendações sobre problemas específicos (LOUDJANI *et al.*, 2020).

Existem diversas possibilidades para o uso da IA e da automação na agricultura que auxiliam no problema da produção agrícola, como, por exemplo, a otimização na irrigação de terras; pulverização de herbicidas e pesticidas (TALAVIYA *et al.*, 2020); o uso dos algoritmos de IA para analisar imagens de câmeras em robôs e drones para reconhecer padrões de culturas agrícolas; conexão entre IA e Internet das Coisas para conexão e transferência de dados em sistemas agrícolas; *chatbots* que fornecem aos agricultores respostas rápidas e recomendações sobre problemas específicos (LOUDJANI *et al.*, 2020).

Na administração pública, a implementação da IA deve atrair o interesse dos formuladores de políticas públicas voltadas à agricultura, pois oferece novas oportunidades de ação, tais como a automatização dos processos de administração, gestão dos pedidos de ajuda aos agricultores, contribuição para os processos de aprendizagem e aquisição de conhecimento das novas tecnologias (LOUDJANI *et al.*, 2020). Nesse sentido, Cambi *et al.* (2021) desenvolveram um *software* que ajuda administradores públicos a identificar e mapear áreas agrícolas abandonadas na Itália. Ao ser implementado, o *software* desenvolvido, que combina tecnologias da IA, foi capaz de classificar as áreas agrícolas quanto ao risco oferecido em termos de geologia do solo, litologia e morfologia (CAMBI *et al.*, 2021).

A Figura 14 também mostra um *cluster* temático de saúde e automação, o que sugere que a IA tem sido implementada no setor público de saúde. Segundo Sunarti *et al.* (2021), a aplicação da IA no serviço de saúde pública é um tema promissor e emergente, embora sua implementação ainda seja lenta. Porém, a redução na prestação dos serviços de saúde pública é uma força motriz que impulsiona a adoção da IA no setor público de saúde (SUNARTI *et al.*, 2021). A capacidade de redesenhar esse setor demanda o uso da IA em situações diversas como o auxílio da robótica em cirurgias e atendimentos, o gerenciamento de sistemas de saúde, orientação aos médicos em suas decisões e em diagnósticos (SUN; MEDAGLIA, 2019).



Quanto ao *cluster* de robótica e robôs, Kernaghan (2014) afirma, em um tom futurista, que a administração pública usará a robótica para promover a prestação de serviços aprimorada e de baixo custo, expandindo seus regimes regulatórios para garantir um comportamento ético no projeto e no uso da robótica. A robótica, intimamente ligada à IA, é a ciência ou o estudo da tecnologia envolvida no projeto, no desenvolvimento e na implantação de máquinas, conhecidas como robôs, para realizar tarefas normalmente realizadas por seres humanos (KERNAGHAN, 2014).

A robótica, aliada à IA, já é uma realidade em certos contextos da administração pública norte-americana (WHITFORD *et al.*, 2020). Na pesquisa de Whitford *et al.* (2020), foi demonstrado que o grau de adoção de uma tecnologia avançada na forma de robótica em uma classe de importantes órgãos públicos, os laboratórios criminais do sistema judiciário americano, depende da necessidade e da disponibilidade de recursos da agência governamental.

A disrupção impulsionada pela IA ocorre em um ritmo nunca antes visto na história, deixando nítido que a administração pública está despreparada para essas mudanças (AGARWAL, 2018). Nesse sentido, não faltam evidências empíricas de que a temática está em ascensão — a própria análise bibliométrica salientou isso. O que falta, segundo Agarwal (2018), é o engajamento proativo do setor público para a formulação de políticas em torno da mudança tecnológica pela qual o mundo passa.

Por fim, os resultados sugerem que embora existam avanços e maturidade no campo de estudo, o tema ainda é recente e há muito o que ser discutido. Dessa forma, a administração pública dificilmente tem conseguido acompanhar o rápido desenvolvimento da IA, o que se reflete na falta de programas concretos de governança e legislação de IA (WIRTZ; WEYERER; STURM, 2020). Djefall (2020) vai além, segundo o autor, os possíveis resultados e consequências da IA e da automação na administração pública só podem ser concebidos quando forem desenvolvidos simultaneamente do ponto de vista técnico e social e quando vistos da perspectiva das humanidades, ciências sociais e ciências naturais. Dessa forma, os pesquisadores e a sociedade serão capazes de construir uma imagem de uma IA socialmente desejável e boa (DJEFALL, 2020).

# 6.

## Considerações finais e limitações

---





---

## 6 .Considerações finais e limitações

Esta pesquisa buscou identificar e analisar os principais padrões bibliométricos em relação à implementação da IA na administração pública. Para isso, foi utilizado o método bibliométrico que teve como instrumento de análise de dados os pacotes *Bibliometrix* e *Biblioshiny* do *software* estatístico R. A base de dados final contou com 441 artigos dos bancos de dados *Web of Science* e *Scopus*.

Os resultados mostraram que a dinâmica da estrutura intelectual das publicações em IA na administração pública é sustentada por dois grupos temáticos principais e que, de certa maneira, já apresentam maturidade: os desafios da gestão da IA na administração pública e a própria implementação da IA na administração pública. Dentro desses grupos temáticos, particularidades são desenvolvidas, como o poder, a discricionariedade e a tomada de decisão.

Foram verificados alguns padrões em temas emergentes, como, por exemplo: o escopo da sustentabilidade ao se considerar a implementação da IA na administração pública. Esse tema emergente é refletido pelo periódico com mais publicações na temática: *sustainability*. Além da sustentabilidade, a análise dos mapas temáticos e das tendências de tópicos e palavras mostraram que contextos específicos, como agricultura e saúde; aspectos tecnológicos, como *big data*, automação e robótica; e aspectos gerenciais, como tomada de decisão, gestão, sistemas e modelos, apresentam propensão de crescimento nesse campo de estudo.

A produção científica na temática cresce consideravelmente a partir de 2015, atingindo o maior número de publicações em 2020. Outros critérios de produtividade também chamam a atenção, como a hegemonia dos Estados Unidos sendo o país com o maior número de publicações e de citações; pouca representatividade dos países latino-americanos na produção científica; predominância de periódicos com escopo de administração pública, tecnologia e sustentabilidade; e a relevância das universidades americanas, europeias e asiáticas na produção científica.

Este estudo apresenta uma limitação no sentido de que os dados são provenientes de apenas duas bases de dados: *Web of Science* e *Scopus*. Dessa forma, existe a possibilidade de que futuros pesquisadores possam usar outras bases, favorecendo a inclusão de artigos científicos adicionais que contribuam para a análise bibliométrica da IA na administração pública.

Outra limitação é que esta pesquisa não se aprofunda em aspectos metodológicos de análise fatorial para a realização do estudo bibliométrico. Pesquisas futuras podem utilizar técnicas como a estatística inferencial e/ou análise multivariada de dados para investigar como a rede de citações de autores contribui para a melhor compreensão do campo de estudo.





## Referências bibliográficas

- ABDULJABBAR, R.; DIA, H.; LIYANAGE, S.; BAGLOEE, S. A. Applications of artificial intelligence in transport: an overview. *Sustainability*, 11, p. 1-24, 2019.
- AGARWAL, P. K. Public administration challenges in the world of AI and bots. *Public Administration Review*, 78(6), p. 917-921, 2018.
- ALLAM, Z.; DHUNNY, Z. A. On big data, artificial intelligence and smart cities. *Cities*, 89, p. 80-91, 2019.
- ALON-BARKAT, S.; BUSUIOC, M. Human-AI interactions in public sector decision-making: 'automation bias' and 'selective adherence' to algorithmic advice. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 2022. Ahead of print. <<https://doi.org/10.1093/jopart/muac007>>. AOKI, N. An experimental study of public trust in AI chatbots in the public sector. *Government Information Quarterly*, 37(4), p. 101490, 2020.
- ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Em Questão*, 12(1), p. 11-32, 2006.
- ARAÚJO, T.; HELBERGER, N.; KRUIKEMEIER, S.; VREESE, C. H. de. In AI we trust? Perceptions about automated decision-making by artificial intelligence. *AI & Society*, 35, p. 611-623, 2020.
- ARIA, M.; CUCCURULLO, C. Bibliometrix: an R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), p. 959-975, 2017.
- BERNARDINI, A. A.; SÔNIGO, A. A.; POZZEBON, E. Chatbots: uma análise bibliométrica do estado da arte da literatura. *ARTEFACTUM – Revista de Estudos em Linguagem e Tecnologia*, 16(1), 2018.
- BERRYHILL, J.; HEANG, K. K.; CLOGHER, R.; MCBRIDE, K. Hello, world: artificial intelligence and its use in the public sector. *OECD Working Papers on Public Governance*. 36, 2019.
- BLUT, M. *et al.* Understanding anthropomorphism in service provision: a meta-analysis of physical robots, chatbots, and other AI. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 49, p. 632-658, 2021.
- BULLOCK, J. B. Artificial intelligence, discretion, and bureaucracy. *American Review of Public Administration*, 49(7), p. 751-761, 2019.
- BULLOCK, J. B.; YOUNG, M. M.; WANG, Y. Artificial intelligence, bureaucratic form, and discretion in public service. *Information Policy*, 25, p. 491-506, 2020.
- CALLON, M.; COURTIAL, J. P.; LAVILLE, F. Co-word analysis as a tool for describing the network of interactions between basic and technological research: the case of polymer chemistry. *Scientometrics*, 22(1), p. 155-205, 1991.
- CAMBI, M.; GIAMBASTIANI, Y.; GIANNETTI, F.; NUTI, E.; DANI, A.; PRETI, F. Integrated low-cost approach for measuring the state of conservation of agricultural terraces in Tuscany, Italy. *Water*, 13(113), p. 1-18, 2021.



- CHAPPELET, J. e-Government as an enabler of public management reform: The case of Switzerland. *International Conference on Electronic Government*, p. 283-288, 2004.
- CORSARO, D.; VARGO, S. L.; HOFACKER C.; MASSARA F. Artificial intelligence and the shaping of the business context. *Journal of Business Research*, 145, p. 210-214, 2002.
- CORTE, V. D.; DEL GAUDIO, G.; SEPE, F.; SCIARELLI, F. Sustainable tourism in the open innovation realm: a bibliometric analysis. *Sustainability*, 11, p. 1-18, 2019.
- DE BOER, N.; RAAPHORST, N. Automation and discretion: explaining the effect of automation on how street-level bureaucrats enforce. *Public Management Review*, 2021. DOI: 10.1080/14719037.2021.1937684
- DJEFFAL, C. Artificial intelligence and public governance: normative guidelines for artificial intelligence in government and public administration. In: WISCHMEYER, T.; RADEMACHER, T. (eds) *Regulating Artificial Intelligence*, 2020. Springer, Cham. <[https://doi.org/10.1007/978-3-030-32361-5\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-030-32361-5_12)>.
- DESOUZA, K. C.; DAWSON, G. S.; CHENOK, D. Designing, developing, and deploying artificial intelligencesystems: lessons from and for the public sector. *Business Horizons*, 63(2), p. 205-213
- DE VRIES, H.; BEKKERS, V.; TUMMERS, L. Innovation in the public sector: a systematic review and future research agenda. *Public Administration*, 94(1), p. 146-166, 2016.
- DE PAZ, J. F.; BAJO, J.; RODRÍGUEZ, S.; VILLARRUBIA, G.; CORCHADO, J. M. Intelligent system for lighting control in smart cities. *Information Sciences*, 372, p. 241-255, 2016.
- DERRICK, D. C.; LIGON, G. S. The affective outcomes of using influence tactics in embodied conversational agents. *Computers in Human Behavior*, 33, p. 39-48, 2014.
- DIXON, B. E. Towards e-government 2.0: an assessment of where e-government 2.0 is and where it is headed. *Public Administration & Management*, 15(2), p. 418-454, 2010.
- DONTHU, N.; KUMAR, S.; PANDEY, N. A retrospective evaluation of Marketing Intelligence and Planning: 1983-2019. *Marketing Intelligence & Planning*, 39(1), p. 48-73, 2020.
- DONTHU, N.; KUMAR, S.; PATNAIK, D. Forty-five years of business research: a bibliometric analysis. *Journal of Business Research*, 109, p. 1-14, 2020.
- DONTHU, N.; KUMAR, S.; PANDEY, N. A retrospective evaluation of Marketing Intelligence and Planning: 1983-2019. *Marketing Intelligence & Planning*, 39(3), p. 48-73, 2021.
- DONTHU, N.; KUMAR, S.; MUKHERJEE, D.; PANDEY, N.; LIM, W. M. How to conduct a bibliometric analysis: an overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, p. 285-296, 2021a.
- DONTHU, N.; KUMAR, S.; PANDEY, N.; LIM, W. M. Research constituents, intellectual

structure, and collaboration patterns in *Journal of International Marketing: an analytical retrospective*. *Journal of International Marketing*, 29(2), p. 1-25, 2021b.

DWIVEDI, Y. K. *et al.* Artificial intelligence (AI): multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, p. 1-47, 2021.

EUROPEAN COMMISSION . EU member states sign up to cooperate on Artificial Intelligence. 2018, abril. Disponível em: <<https://wayback.archive-it.org/12090/20210104133957/>> <<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-member-states-sign-cooperate-artificial-intelligence>>

FERGUSON, A. *The rise of big data policing: surveillance, race, and the future of law enforcement*. New York: New York University Press, 2017.

FILGUEIRAS, F. New Pythias of public administration: ambiguity and choice in AI systems as challenges for governance. *AI & Society*, 2021. <<https://doi.org/10.1007/s00146-021-01201-4>>

GORALSKI, M. A.; TAN, T. K. Artificial intelligence and sustainable development. *The International Journal of Management Education*, 18(1), p. 1-9, 2020.

GRIMMELIKHUIJSEN, S. Explaining why the computer says no: algorithmic transparency affects the perceived trustworthiness of automated decision-making. *Public Administration Review*, 2022. Ahead of print. <<https://doi.org/10.1111/puar.13483>>.

HENDERSON, M. T.; CHURI, S. *The trust revolution – how the digitization of trust will revolutionize business and government*. Cambridge University Press, 2019.

HENMAN, P. Improving public services using artificial intelligence: possibilities, pitfalls, governance. *Asia Pacific Journal of Public Administration*, 42, p. 209-221, 2020.

HILL, J.; FORD, R.; FARRERAS, I. G. Real conversations with artificial intelligence: a comparison between human-human online conversations and human-chatbot conversations. *Computer in Human Behavior*, 49, p. 245-250, 2015.

HOOS, I. R. Automation, systems engineering, and public administration: observations and reflections on the California experience. *Public Administration Review*, 26(4), p. 311-319, 1966.

HOWARD, P. N.; WOOLEY, S.; CALO, R. Algorithms, bots, and political communication in the US 2016 election: the challenge of automated political communication for election law and administration. *Journal of Information Technology & Politics*, 15 (2), p. 81-93, 2018.

HUANG, M.; RUST, R. T. A strategic framework for artificial intelligence in marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 49, p. 30-50, 2021.

IDC. IDC forecasts companies to increase spend on AI solutions by 19.6% in 2022. 2022, Fevereiro. Disponível em: <<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS48881422>>

KERNAGHAN, K. The rights and wrongs of robotics: ethics and robots in public organizations. *Canadian Public Administration*, 57(4), p. 485-506, 2014.

KUZIEMSKI, M.; MISURACA, G. AI governance in the public sector: three tales from the frontiers of automated decision-making in democratic settings. *Telecommunications Policy*, 44, p. 1-13, 2020.

LIPSKY, M. *Street-level bureaucracy: dilemmas of the individual in public service*. New York: Russel Sage Foundation, 1980.

LOUDJANI, P.; DEVOS, W.; BARUTH, B.; LEMOINE, G. AIA: *Artificial intelligence and EU Agriculture*. 2020. JRC120221.

LOUREIRO, S. M. C.; GUERREIRO, J.; TUSSYADIAH, I. Artificial Intelligence in business: state of the art and future research agenda. *Journal of Business Research*, 129, p. 911-926, 2021.

LUO, X.; TONG, S.; FANG, Z.; QU, Z. Frontiers: machines vs. humans: the impact of artificial intelligence chatbot disclosure on customer purchases. *Marketing Science*, 38(6), p. 937-947, 2019.

MARGETTS, H.; DOROBANTU, C. Rethink government with AI. *Nature*, 568, p. 163-165, 2019.

MEDAGLIA, R.; GIL-GARCIA, J. R.; PARDO, T. A. Artificial intelligence in government: taking stock and moving forward. *Social Science Computer Review*, 2021. doi:10.1177/089443932111034087

MICKLETHWAIT, J.; WOOLDRIDGE, A. *A quarta revolução*. 2015. Portfolio.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. Portaria GM nº 4617, de 6 de abril de 2021. Institui a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial e seus eixos temáticos. 2021.

MOREIRA, P. S. C.; GUIMARÃES, A. J. R.; TSUNODA, D. F. Qual ferramenta bibliométrica escolher? Um estudo comparativo entre softwares. *P2P e Inovação*, 6, p. 140-158, 2020.

MUKHERJEE, D.; LIM, W. M.; KUMAR, S.; DONTU, N. Guidelines for advancing theory and practice through bibliometric research. *Journal of Business Research*, 148, p. 101-115, 2022.

MUSTAK, M.; SALMINEN, J.; PLÉ, L.; WIRTZ, J. Artificial intelligence in marketing: topic modeling, scientometric analysis, and research agenda. *Journal of Business Research*, 124, p. 389-404, 2021.

NATIONAL ACADEMY OF PUBLIC ADMINISTRATION. AI and its impact on Public Administration. Standing Panel on Technology Leadership. 2019, abril. Disponível em: <[https://napawash.org/uploads/Academy\\_Studies/9781733887106.pdf](https://napawash.org/uploads/Academy_Studies/9781733887106.pdf)>

NARIN, F.; OLIVASTRO D.; STEVENS, K. A. *Bibliometrics/Theory*,

practice and problems. *Evaluation Review*, 18(1), p. 65-76, 1994.

NEUMANN, O.; GUIRGUIS, K.; STEINER, R. Exploring artificial intelligence adoption in public organizations: a comparative case study. *Public Management Review*, 2022. Ahead of print. <<https://doi.org/10.1080/14719037.2022.2048685>>

NOORDT, C. V.; MISURACA, G. Exploratory insights on Artificial Intelligence for government in Europe. *Social Science Computer Review*, 40(2), p. 426-444, 2022.

NURJAMAN, A. Artificial intelligence as an instrument to improve the quality of public service. In: SUKMANA, O. *et al. Social and political issues on sustainable development in the post Covid-19 crisis*. p. 121-130, 2022.

PATEL, J.; MANETTI, M.; MENDELSON, M.; MILLS, S.; FELDEN, F.; LITTIG, L.; ROCHA, M. AI brings science to the art of policymaking. Boston Consulting Group, 2021. Disponível em: <<https://www.bcg.com/pt-br/publications/2021/how-artificial-intelligence-can-shape-policy-making>>

POCH, M.; COMAS, P.; RODRÍGUEZ-RODAS, I.; SÀNCHEZ-MARRÈ, M.; CORTÉS, U. Designing and building real environmental decision support systems. *Environmental Modelling & Software*, 19, p. 857-873, 2004.

POSNER, E. A.; WEYL, E. G. *Radical markets – Uprooting capitalism and democracy for a just society*. Princeton University Press, 2018.

POTTER J. Mapping the literature of occupational therapy: an update. *J Med Lib Assoc*, 98(3), p. 235-42, 2010.

REINA, D. R.; CRUZ, C. Curadoria de chatbots: conceptualização, estratégias e indicadores de desempenho. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 40, p. 1-14, 2020.

REIS, J.; SANTO, P.; MELÃO N. Artificial intelligence research and its contributions to the European Union's political governance: comparative study between member states. *Social Sciences*, 9(11), p. 207-224, 2020.

SANDERS, C. E.; MAYFIELD-SMITH, K. A.; LAMM, A. J. Exploring twitter discourse around the use of artificial intelligence to advance agricultural sustainability. *Sustainability*, 13, 12033, 2021.

SCHIFF, D. S.; SCHIFF, K. J.; PIERSON, P. Assessing public value failure in government adoption of artificial intelligence. *Public Administration*, 2022. Ahead of print. <<https://doi.org/10.1111/padm.12742>>.

SCUTELLA, M.; PLEWA, C.; REAICHE, C. Virtual agents in the public service: examining citizens' value-in-use. *Public Management Review*, 2022. Ahead of print. <<https://doi.org/10.1080/14719037.2022.2044504>>.

SHARMA, G. D.; YADAV, A.; CHOPRA, R. Artificial intelligence and

effective governance: a review, critique and research agenda. *Sustainable Futures*, 2020. <<https://doi.org/10.1016/j.sftr.2019.100004>>.

SILVA, S. S. F.; OLIVEIRA, M. M. S.; MACHADO, A. C. N.; PAIVA, J. M. S.; PEREIRA, T. F.; ESPUNY, M. Chatbot: análise da eficácia da plataforma em São José dos Campos. *Gestão, Inovação e Empreendedorismo*, 3(1), p. 58-75, 2020.

SINGH, S. *et al.* Convergence of blockchain and artificial intelligence in IoT network for the sustainable smart city. *Sustainable Cities and Society*, 63, p. 1-16, 2020.

SUN, T. Q.; MEDAGLIA, R. Mapping the challenges of artificial intelligence in the public sector: evidence from public healthcare. *Government Information Quarterly*, 36, p. 368-383, 2019.

SUNARTI, S.; RAHMAN, F. F.; NAUFAL, M.; RISKY, M.; FEBRIYANTO, K.; MASNINA, R. Artificial intelligence in healthcare: opportunities and risk for future. *Gaceta Sanitaria*, 35(S1), p. 67-70, 2021.

TALAVIYA, T.; SHAH, D.; PATEL, N.; YAGNIC, H.; SHAH, M. Implementation of artificial intelligence in agriculture for optimisation of irrigation and application of pesticides and herbicides. *Artificial Intelligence in Agriculture*, 4, p. 58–73, 2020.

TAYLOR, J. A.; WILLIAMS, H. Police management, office automation and organizational change. *New Technology, Work and Employment*, 7(1), p. 44-53, 1992.

THE WHITE HOUSE . Artificial intelligence, automation, and the economy. *Executive Office of the President*, 2016, dezembro.

THE WHITE HOUSE . The Biden administration launches AI.gov aimed at broadening access to federal Artificial Intelligence innovation efforts, encouraging innovators of tomorrow. 2021, maio. Disponível em: <<https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2021/05/05/the-biden-administration-launches-ai-gov-aimed-at-broadening-access-to-federal-artificial-intelligence-innovation-efforts-encouraging-innovators-of-tomorrow/>>

VERMA, S.; GUSTAFSSON, A. Investigating the emerging COVID-19 research trends in the field of business and management: a bibliometric analysis approach. *Journal of Business Research*, 118, p. 253-261, 2020.

VIGODA-GADOT, E.; SHOHAM, A.; SCHWABSKY, N.; RUVIO, A. Public sector innovation for the managerial and the post-managerial era: promises and realities in a globalizing public administration. *International Public Management Journal*, 8(1), p. 57-81, 2005.

WHITFORD, A. B.; YATES, J.; BURCHFIELD, A.; ANASTASOPOULOS, J. L.; ANDERSON, D. M. The adoption of robotics by government agencies: evidence from crime labs. *Public Administration Review*, 80(6), p. 976-988, 2020.

WIRTZ, B. W.; WEYERER, J. C.; GEYER, C. Artificial intelligence and the public sector – applications and challenges. *International Journal of Public Administration*, 42(7), p. 596-615, 2019.

WIRTZ, B. W.; WEYERER, J. C.; STURM, B. J. The dark sides of artificial intelligence: An integrated AI governance framework for public administration. *International Journal of Public Administration*, p. 1–12, 2020. doi:10.1080/01900692.2020.1749851.

YOUNG, M. M.; BULLOCK, J. B.; LECY, J. D. Artificial discretion as a tool of governance: A framework for understanding the impact of Artificial Intelligence on Public Administration. *Perspectives on Public Management and Governance*, 2(4), p. 301-313, 2019.

ZUIDERWIJK, A.; CHEN, Y.; SALEM, F. Implications of the use of artificial intelligence in public governance: A systematic review and a research agenda. *Government Information Quarterly*, 38, 101577, 2021.

ZUPIC, I.; ČATER, T. Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), p. 429-472, 2015.





ENAP

Cadernos

nº127

Coleção: Cátedras 2021

