

## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: DESAFIOS DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA PARA CAPACITAR OS SERVIDORES NO USO DE IA

 <https://doi.org/10.56238/arev7n5-081>

**Data de submissão:** 05/04/2025

**Data de publicação:** 05/05/2025

### Hananda de Freitas Sobrinho

Mestranda em Gestão Pública  
Universidade Federal do Espírito Santo  
hananda.freitas@edu.ufes.br  
<https://orcid.org/0009-0002-9078-4760>

### Taciana de Lemos Dias

Doutora em Computação Aplicada  
Universidade Federal do Espírito Santo  
taciana.dias@ufes.br  
<https://orcid.org/0000-0002-7172-1230>

### Victor Gianordoli

Mestre em Gestão Pública  
Universidade Federal do Espírito Santo  
vgianordoli@ifes.edu.br  
<https://orcid.org/0000-0001-5905-0641>

### RESUMO

**Introdução** As tecnologias baseadas em Inteligência Artificial (IA) têm potencial para transformar a administração pública, promovendo eficiência, modernização e personalização de serviços. No entanto, sua implementação enfrenta barreiras éticas, culturais e estruturais, além da necessidade de capacitar servidores públicos para lidar com ferramentas tecnológicas avançadas de forma eficaz. Objetivo Este estudo tem como objetivo investigar os desafios e as lacunas relacionados à capacitação de servidores no uso da IA explorando contribuições, desafios e oportunidades de trabalhos futuros, além do mapeamento de publicações científicas sobre o tema. **Metodologia** A pesquisa seguiu o protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) e analisou artigos publicados entre 2020 e 2024 nas bases de dados Web of Science e Scopus, em inglês e de acesso aberto. Foram identificados 157 artigos, dos quais 8 atenderam aos critérios de inclusão e exclusão. A análise bibliométrica foi realizada com as ferramentas Bibliometrix e Biblioshiny, enquanto o Zotero foi utilizado para organizar as referências e seguir o fluxo de trabalho PRISMA. **Resultados** Os resultados mostram que a IA pode contribuir significativamente para a administração pública, oferecendo automação de processos, melhorias na eficiência e personalização de serviços. No entanto, foram identificadas lacunas como a ausência de regulamentações éticas específicas, resistência cultural e programas de capacitação insuficientes. Trabalhos futuros indicam a necessidade de frameworks para capacitação, estratégias inclusivas e maior integração tecnológica, visando alinhar a IA às metas de eficiência administrativa.

**Palavras-chave:** PRISMA. Inteligência Artificial. Revisão de Literatura. Capacitação. Administração Pública.

## 1 INTRODUÇÃO

As tecnologias baseadas em Inteligência Artificial (IA) têm se destacado como um dos principais motores para a modernização e aumento da eficiência na administração pública. Segundo o World Economic Forum (2023), cerca de 45% das organizações globais planejam integrar soluções de IA até 2030, visando reduzir custos, otimizar processos e melhorar a qualidade do atendimento ao cidadão.

Nesse contexto, a capacitação dos servidores públicos torna-se essencial para o sucesso da implementação dessas tecnologias e a adaptação às mudanças organizacionais. Estudos apontam que a capacitação impacta diretamente na eficiência e motivação dos servidores. Um exemplo disso é a pesquisa realizada no Instituto Federal de Rondônia (IFRO), que analisou os efeitos dos programas de formação contínua e indicou que a participação em cursos de capacitação elevou a motivação e o desempenho profissional dos servidores, reforçando o papel estratégico da formação na administração pública (Loras, 2020).

Além disso, a formação continuada é associada a benefícios econômicos e profissionais, contribuindo para a sustentabilidade das inovações tecnológicas. Um estudo publicado na *Revista do Serviço Público* apontou que servidores que participaram de formações adicionais apresentaram maior probabilidade de obter promoções e melhores remunerações, destacando o valor do investimento em capital humano no setor público (Ehrl et al., 2023).

Com base nessa relevância, este estudo tem como objetivo investigar a atuação da Administração Pública na capacitação de servidores para o uso da IA explorando temas, desafios, lacunas, oportunidades futuras e o mapeamento de publicações científicas sobre a temática. Para isso, apresenta-se um estudo bibliométrico sobre a produção científica em bases internacionais e uma revisão sistemática da literatura. A partir dessa análise, espera-se contribuir para o desenvolvimento de práticas éticas e fundamentadas de adoção da IA em contextos governamentais, promovendo eficiência, equidade e inovação.

As seções 1.1 e 1.2 introduzem os conceitos de Inteligência Artificial e de capacitação na Administração Pública.

### 1.1 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A IA é reconhecida por facilitar tarefas em diversos contextos, sendo amplamente aplicada em ambientes empresariais e públicos. Segundo Russell e Norvig (2009), IA é a capacidade de sistemas emular funções cognitivas humanas, como aprendizado e reconhecimento de padrões, permitindo que máquinas realizem atividades sem programação explícita. Isso traz vantagens significativas para as

organizações, como maior eficácia e objetividade. Raisch e Krakowski (2021) destacam que a IA se integra a diversas funções organizacionais, incluindo marketing, atendimento e RH, impactando diretamente a tomada de decisão.

O conceito de "máquinas pensantes" surgiu na década de 1950 com Alan Turing, que propôs o "Teste de Turing" para avaliar se uma máquina pode imitar a interação humana de forma indistinguível (Turing e Haugeland, 1950). Já em 1955, John McCarthy cunhou o termo "inteligência artificial", caracterizando o novo campo. Desde então, o interesse e os investimentos na área cresceram, impulsionando pesquisas e aplicações nos setores público e privado para aprimorar decisões e enfrentar desafios complexos (Androutsopoulou et al., 2019; Desouza et al., 2020; Mikhaylov, 2018; Murko et al., 2023a).

## 1.2 CAPACITAÇÃO NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Honadle (1981) define capacitação como o uso de abordagens específicas para resolver problemas de gestão e aprimorar capacidades organizacionais. Isso é fundamental para preparar servidores para os desafios da IA em suas atividades. Na administração pública, a capacitação é vista como essencial para desenvolver habilidades que permitam a resolução de problemas, avaliação de alternativas e implementação de políticas públicas (Honadle, 1981; Hall, 2002).

Ogilvie et al. (2003) ampliam essa perspectiva, afirmando que a capacitação deve envolver não apenas aspectos técnicos, mas também o desenvolvimento do capital humano, social e organizacional. Isso implica em programas que considerem os impactos sociais e organizacionais do uso da IA, promovendo uma transformação mais sustentável.

Holland Brown e Bewick (2022) defendem uma força de trabalho digitalmente alfabetizada, capaz de integrar ferramentas tecnológicas às rotinas. Eles argumentam que a educação digital deve preparar os profissionais públicos para explorar plenamente o potencial da IA e contribuir com a modernização da gestão pública.

De acordo com Hoey et al. (2024), a aprendizagem contínua é vital para desenvolver competências diante de demandas complexas. A aplicação do Desenvolvimento Profissional Contínuo (CPD) ajuda a manter servidores atualizados frente às novas tecnologias, assegurando serviços públicos de qualidade.

Shah et al. (2023) reforçam que o sucesso de programas de capacitação depende do envolvimento das equipes e do uso de plataformas digitais inovadoras. Isso permite a criação de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e adaptáveis, essenciais para garantir a eficácia na adoção da IA no setor público.

Diante da rápida evolução tecnológica e da necessidade de formação contínua, o estudo bibliométrico e a revisão sistemática oferecem uma visão ampla sobre a capacitação de servidores públicos para o uso da IA. A escolha pelo uso do software *Bibliometrix R* e da metodologia PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) visa assegurar a abrangência e o rigor metodológico na seleção e análise das evidências científicas. Essa abordagem permite sistematizar os avanços, mapear lacunas e identificar tendências, contribuindo para que os servidores estejam preparados para implementar e gerenciar soluções tecnológicas de forma alinhada aos objetivos institucionais.

## 2 METODOLOGIA

O mapeamento da literatura e a revisão sistemática envolve definir questões de pesquisa (*Research Questions*, RQs) relacionados ao propósito da pesquisa e que orientem ações subsequentes. Elas são definidas para garantir que a coleta de dados seja adequada para a bibliometria e para revisão baseada na análise de conteúdo. Propõem-se as seguintes questões de pesquisa para atingir os objetivos, considerando a temática “Inteligência Artificial: desafios da Administração Pública para capacitar os servidores no uso de IA”. As perguntas são apresentadas agrupadas para o Mapeamento da Literatura, as 3 primeiras, e as outras questões para uma Revisão Sistemática da Literatura, mais aprofundada de como a Inteligência Artificial (IA) pode ser utilizada e como a capacitação dos servidores públicos é essencial para enfrentar os desafios de sua implementação na administração pública, identificando na produção científica internacional os desafios, lacunas e trabalhos futuros, sendo elas:

### 2.1 MAPEAMENTO DA LITERATURA (ESTUDO BIBLIOMÉTRICO BIBLIOMETRIX E BIBLIOSHINY)

- RQ1 Como evoluíram as produções científicas em IA para a temática?
- RQ2 Quais são os países das produções e a colaboração internacional destas produções?
- RQ3 Quais são os temas e subtemas abordados, sua recorrência e conexões da (IA) e sua aplicação na temática?

### 2.2 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA (METODOLOGIA PRISMA)

- RQ4 Quais são as pesquisas desenvolvidas em IA na temática na literatura atual?
- RQ5 Quais são os aspectos relacionados à temática e a IA abordados?
- RQ6 Quais são os desafios e conclusões relacionados à IA para a temática?

- RQ7 Quais são as lacunas de pesquisa e os tópicos de pesquisa futuros promissores?

Para o mapeamento da literatura realizou-se consultas nas Bases internacionais Web of Science e na Scopus com várias abrangências na busca, considerando diferentes tipos de documentos, artigos e artigos de revisão, e termos relacionados a IA, termos relacionados à temática estudada, sendo todos de acesso aberto e na língua inglesa. Isso se justifica para identificar a evolução e considerando maior abrangência e acessibilidade da comunidade científica.

A escolha do idioma inglês é estratégica, ao ampliar o alcance das pesquisas, permitindo o compartilhamento de conhecimento em escala global e facilitando a colaboração internacional. Já o foco em publicações de acesso aberto assegura que os resultados sejam acessíveis a um público amplo, incluindo pesquisadores, gestores públicos e formuladores de políticas, sem as barreiras impostas por paywalls.

A distinção entre artigos e artigos de revisão é relevante para a compreensão do campo de estudo: enquanto os artigos apresentam resultados originais de pesquisas, as revisões fornecem uma visão consolidada do estado da arte, identificando lacunas e tendências emergentes. Também, considerar nas análises os estudos com e sem o limite temporal de 2020 a 2024, permite a visão da evolução da produção científica e as contribuições mais recentes e emergentes.

A análise dos dados foi realizada utilizando ferramentas para garantir resultados precisos e replicáveis. Para a análise bibliométrica, empregaram-se o Bibliometrix e o Biblioshiny, desenvolvidos por Massimo Aria (2017) na linguagem R. O Bibliometrix é uma ferramenta de código aberto que oferece um conjunto completo de análises quantitativas e visualizações interativas em bibliometria e cientometria. O Biblioshiny, por sua vez, encapsula o código principal do Bibliometrix em uma interface web interativa, simplificando o processo de análise e reduzindo barreiras técnicas para o usuário.

O fluxo de trabalho seguiu etapas fundamentais:

1. Coleta de dados nos bancos de dados WoS e Scopus, com importação no formato BibTeX.
2. Filtragem e tratamento dos dados, eliminando duplicatas e refinando as publicações mais relevantes.
3. Análise quantitativa e visualização, incluindo acoplamento bibliográfico, co-citação, análise de colaboração e co-ocorrência de palavras-chave.

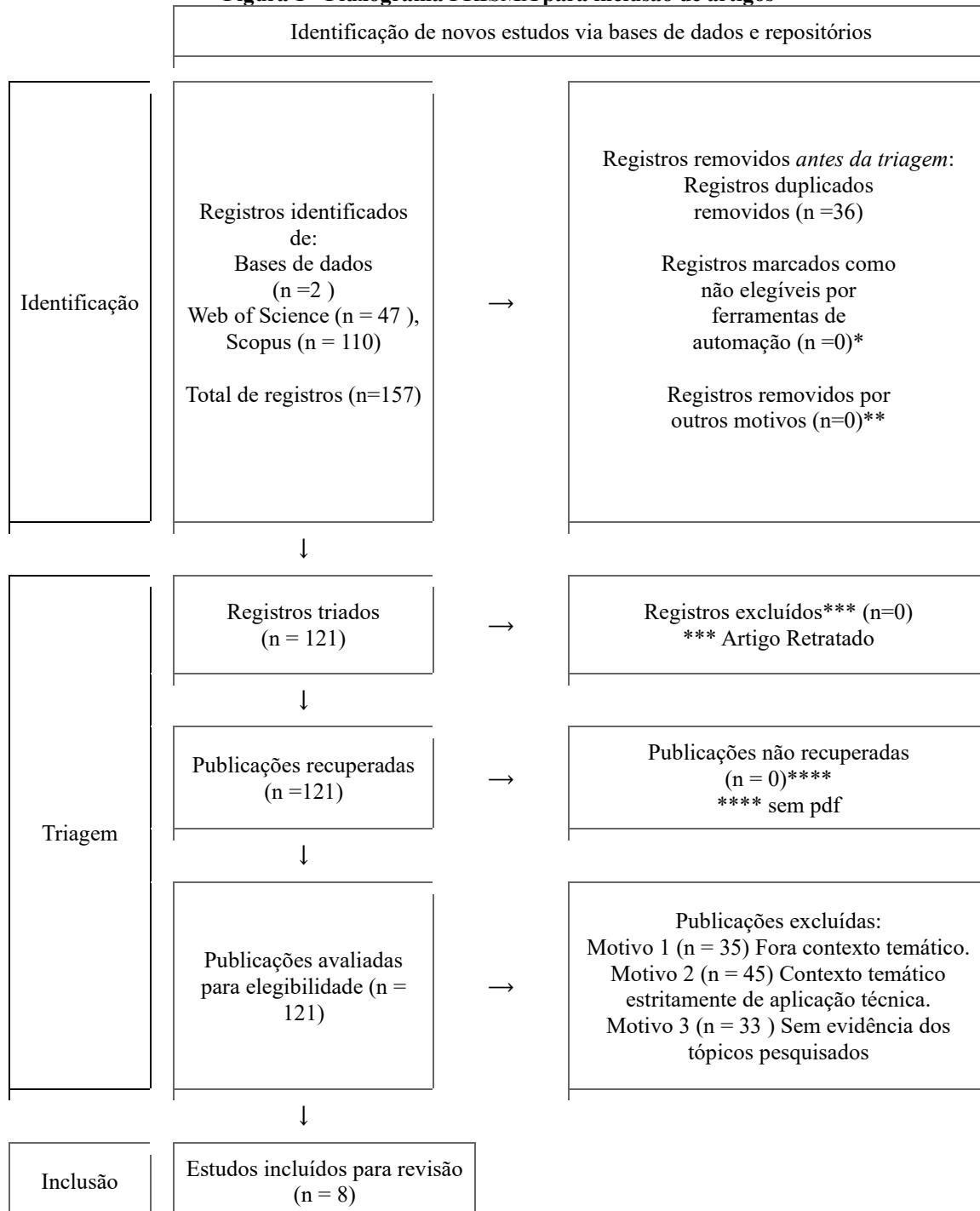
Para contextualizar a produção científica internacional foram analisados 157 artigos nas bases, Web of Science e Scopus, considerando os 121 artigos e artigos de revisão de acesso aberto, em inglês,

no período de 2020 à 2024 e, excluídos as 36 publicações duplicadas e os termos de busca ("artificial intelligence" AND ((public" OR "civil" OR "government") AND ("servant" OR "employee" OR "official" OR "staff") AND ("training" OR "qualification" OR "development" OR "capacity building" OR "skills enhancement" OR "professional development")). Esses termos abordam a Inteligência Artificial aplicada à administração pública, com foco em capacitação.

Adicionalmente, o Zotero foi utilizado como ferramenta de suporte para a organização das referências. A escolha por essas ferramentas foi motivada por suas características de código aberto, flexibilidade para uso em diferentes sistemas operacionais e a possibilidade de realizar análises estatísticas com integração direta ao ambiente RStudio. Essa abordagem permitiu uma análise detalhada das contribuições científicas na temática estudada, resultando em visualizações e percepções significativas para o campo da capacitação e inteligência artificial.

A revisão sistemática da literatura foi baseada no fluxograma PRISMA, garantindo o rastreamento detalhado de todas as etapas da inclusão e exclusão dos artigos analisados. De acordo com o fluxograma PRISMA, Figura 1, busca-se cumprir as etapas de identificação com a seleção, triagem com a elegibilidade e inclusão dos artigos, para responder às questões QR4 a QR7.

**Figura 1 - Fluxograma PRISMA para inclusão de artigos**



Fonte: Própria autoria, baseado em PRISMA 2020 ( Source: Page MJ, et al. BMJ 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71).

## 2.2.1 Passo 1: identificação

Este estudo utiliza revisão de literatura como método de pesquisa. Realizou-se um levantamento preliminar, em 06/11/2024, para análise de volume de publicações indexadas pela Web of Science (WoS) na Coleção Principal (*Core Collection*) e Scopus.

Foram identificados 121 artigos na base *Web of Science* e Scopus considerando os filtros Open Acess, Idioma Inglês e Tipo de documento “article” e os termos (“artificial intelligence” AND ((“public” OR “civil” OR “government”) AND (“servant” OR “employee” OR “official” OR “staff”) AND (“training” OR “qualification” OR “development” OR “capacity building” OR “skills enhancement” OR “professional development”))). Escolhendo palavras-chave para a pesquisa de artigos, pretendeu-se lançar uma rede que capturasse perspectivas e desenvolvimentos no campo investigado.

Dos 157 foram identificados foram removidos 36 artigos duplicados para o passo seguinte.

### **2.2.2 Passo 2: Triagem (seleção)**

Dos 121 artigos selecionados, não foram identificados casos de retratação, ou seja, nenhum dos artigos passou por um processo de solicitação de retratação pela base ou pelo periódico. Além disso, todos os PDFs foram recuperados com sucesso.

Nesta etapa, 121 artigos foram avaliados pelo critério de elegibilidade, submetidos a análise parcial de dados, considerando os títulos, resumos e palavras-chave. Foram excluídas 35 produções fora de contexto temático, 45 de contexto temático exclusivamente técnico e 33 documentos que não apresentam os tópicos investigados e/ou estrutura que evidencie os elementos pesquisados, os demais atenderam aos critérios de elegibilidade. Portanto, restando 8 publicações para leitura completa e análise dos resultados.

### **2.2.3 Passo 3: inclusão**

Por fim, 8 artigos foram incluídos na síntese qualitativa e na síntese quantitativa. Na recomendação PRISMA não há regra em relação à quantidade mínima ou máxima de artigos a serem incluídos. Segundo Moher *et al.* (2009): a equipe de revisão deve pesquisar a literatura disponível. Esta busca resulta no número de relatos encontrados. Uma vez que estes relatos foram rastreados e os critérios de elegibilidade aplicados, um número menor de artigos permaneceu.

## **3 RESULTADOS**

Esta seção apresenta os resultados deste estudo, organizados em duas subseções que respondem às questões de pesquisa propostas. O mapeamento da literatura, oferecendo uma análise do panorama acadêmico sobre a temática Inteligência Artificial: desafios da Administração Pública para capacitar os servidores no uso de IA discute os principais desafios enfrentados pela Administração Pública para capacitar seus servidores no uso de tecnologias de Inteligência Artificial. A análise explora a

necessidade de desenvolver competências específicas, adotar estratégias de formação eficazes e superar barreiras institucionais para que os profissionais estejam aptos a utilizar a IA de forma ética e eficaz no setor público.

Foram analisados artigos nas bases *Web of Science* e *Scopus*, acesso aberto, na língua inglesa, artigos e/ou artigos de revisão. As publicações em inglês e de acesso aberto não apenas promovem a disseminação do conhecimento, mas também incentivam o desenvolvimento de soluções baseadas em IA que podem ser adaptadas a diferentes contextos e necessidades globais. Além disso, a acessibilidade dos estudos possibilita que países com menor acesso a recursos tecnológicos possam se beneficiar das melhores práticas identificadas em estudos recentes, contribuindo para a equidade e o fortalecimento das capacidades administrativas e regulatórias em âmbito global.

A diferenciação entre artigos e artigos de revisão permite compreender o campo de estudo, considerando que artigos trazem descobertas inéditas de pesquisas, enquanto os de revisão oferecem uma síntese do conhecimento atual, destacando lacunas e apontando tendências futuras.

A seguir são apresentadas as respostas às questões de pesquisa baseada nas buscas realizadas.

### 3.1 MAPEAMENTO DAS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS NAS BASES INTERNACIONAIS

Para o mapeamento das produções científicas em “Capacitação em IA para a Administração Pública” foram analisados artigos nas bases, *Web of Science* e *Scopus*, acesso aberto e na língua inglesa. A distinção entre artigos e artigos de revisão é relevante para a compreensão do campo de estudo: enquanto os artigos apresentam resultados originais de pesquisas, as revisões fornecem uma visão consolidada do estado da arte, identificando lacunas e tendências emergentes. A seguir são apresentadas as respostas às questões de pesquisa baseada nas buscas realizadas.

#### 3.1.1 RQ1 Como evolui as produções científicas em IA na temática nas bases internacionais?

A Tabela 1 apresenta os resultados das buscas realizadas nas bases *Web of Science Core Collection* e *Scopus*, com foco no uso da Inteligência Artificial (IA) em contextos relacionados à capacitação de servidores públicos. Na *Web of Science*, a busca geral pelo termo "artificial intelligence" identificou 77.513 documentos, dos quais 70.678 foram publicados entre 2020 e 2024. Ao refinar a pesquisa para termos específicos como ("public", "civil", "government") combinados com ("servant", "employee", "official", "staff") e ("training", "qualification", "development", "capacity building", "skills enhancement", "professional development"), foram encontrados 7.925 documentos, sendo 4.982 do período recente. Especificamente para artigos e revisões envolvendo IA nesse contexto,

foram identificados 48 artigos e 7 revisões, dos quais 47 e 6, respectivamente, pertencem ao período de 2020 a 2024.

Na base Scopus, a busca geral pelo termo "artificial intelligence" retornou 106.826 documentos, com 82.214 publicados entre 2020 e 2024. Aplicando os mesmos filtros voltados à capacitação de servidores públicos, os resultados apontaram para 17.329 documentos, sendo 9.224 publicados desde 2020. Entre esses, foram identificados 118 artigos e 22 revisões, dos quais 111 e 18, respectivamente, estão no intervalo de 2020 a 2024.

Os resultados apresentados refletem o número de publicações relacionadas ao tema de capacitação no uso de IA na administração pública, considerando os filtros aplicados e as especificidades de cada base de dados.

O aumento expressivo das publicações entre 2020 e 2024 reflete tanto o crescimento da aplicação da IA na capacitação de servidores públicos quanto a ampliação do interesse acadêmico e científico sobre o tema, impulsionado por demandas por maior eficiência, qualificação e desenvolvimento de competências no setor público. Este avanço demonstra a importância estratégica da IA para a transformação digital da administração pública, com potencial para melhorar significativamente a formação, o desempenho e a qualificação dos servidores públicos.

**Tabela 1 - Resultados de busca de artigos por termos e bases de dados.**

Base de Dados	Tipo de Filtro	Palavra-chave	Número de Documentos	Número de Documentos de 2020 a 2024
Web of Science Core Collection	Busca em Tópico (título, resumo e palavras-chave); Tipo de documento: "article" e "review article"; Idioma: Inglês; Open Access	"artificial intelligence"	77.513	70.678
Web of Science Core Collection	Busca em Tópico (título, resumo e palavras-chave); Tipo de documento: "article" e "review article"; Idioma: Inglês; Open Access	((("public" OR "civil" OR "government") AND ("servant" OR "employee" OR "official" OR "staff")) AND ("training" OR "qualification" OR "development" OR "capacity building" OR "skills enhancement" OR "professional development"))	7.925	4.982
Web of Science Core Collection	Busca em Tópico (título, resumo e palavras-chave); Tipo de documento:	("artificial intelligence" AND ((("public" OR "civil" OR "government") AND ("servant" OR "employee" OR "official" OR "staff")) AND ("training" OR "qualification" OR "development" OR	48	47

Web of Science Core Collection	"article"; Idioma: Inglês; Open Access	"capacity building" OR "skills enhancement" OR "professional development"))	7	6
	Busca em Tópico (título, resumo e palavras-chave); Tipo de documento: "review article"; Idioma: Inglês; Open Access	("artificial intelligence" AND ((public" OR "civil" OR "government") AND ("servant" OR "employee" OR "official" OR "staff") AND ("training" OR "qualification" OR "development" OR "capacity building" OR "skills enhancement" OR "professional development")))		
Scopus	Busca em título, resumo e palavras- chave; Tipo de documento: "article" "review"; Idioma: Inglês; Open Access	"artificial intelligence"	106.826	82.214
Scopus	Busca em título, resumo e palavras- chave; Tipo de documento: "article" "review"; Idioma: Inglês; Open Access	((public" OR "civil" OR "government") AND ("servant" OR "employee" OR "official" OR "staff") AND ("training" OR "qualification" OR "development" OR "capacity building" OR "skills enhancement" OR "professional development"))	17.329	9.224
Scopus	Busca em título, resumo e palavras- chave; Tipo de documento: "article"; Idioma: Inglês; Open Access	("artificial intelligence" AND ((public" OR "civil" OR "government") AND ("servant" OR "employee" OR "official" OR "staff") AND ("training" OR "qualification" OR "development" OR "capacity building" OR "skills enhancement" OR "professional development")))	118	111
Scopus	Busca em título, resumo e palavras- chave; Tipo de documento: "review"; Idioma: Inglês; Open Access	("artificial intelligence" AND ((public" OR "civil" OR "government") AND ("servant" OR "employee" OR "official" OR "staff") AND ("training" OR "qualification" OR "development" OR "capacity building" OR "skills enhancement" OR "professional development")))	22	18

**Fonte: Autores**

A Tabela 2 complementa e aprofunda a análise apresentada na Tabela 1, detalhando os resultados da busca por publicações relacionadas à aplicação da Inteligência Artificial (IA) na gestão pública, especificamente nos últimos cinco anos (2020 a 2024). Considerando apenas artigos e artigos de revisão publicados em inglês e de acesso aberto, a busca refinada na Web of Science Core Collection resultou em 53 documentos, enquanto na Scopus foram identificados 118 documentos utilizando critérios equivalentes.

Esses dados refletem um refinamento significativo em relação aos números gerais apresentados na Tabela 1, que abrangiam resultados menos específicos. Aqui, ao limitar o período e aplicar filtros adicionais que destacam publicações relevantes sobre capacitação em IA na gestão pública, a busca fornece um panorama ainda mais claro sobre o estado atual da literatura científica. A inclusão de revisões, em particular, reforça a importância de consolidar o conhecimento existente, enquanto os artigos originais destacam avanços recentes na aplicação prática da IA no setor público.

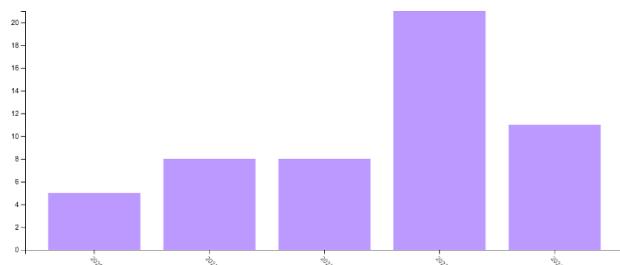
**Tabela 2 - Expressão de busca na base Web of Science (WoS).**

Base de Dados	Expressão de busca ( <i>query</i> )	Número de Documentos
Web of Science Core Collection	TS=(“artificial intelligence” AND ((“public” OR “civil” OR “government”) AND (“servant” OR “employee” OR “official” OR “staff”) AND (“training” OR “qualification” OR “development” OR “capacity building” OR “skills enhancement” OR “professional development”))) AND PY=(“2020” OR “2021” OR “2022” OR “2023” OR “2024”) AND LA=(“ENGLISH”) AND OAJ=(“ALL OPEN ACCESS”) AND DT=(“ARTICLE” OR “REVIEW”)	53
Scopus	TITLE-ABS-KEY ( “artificial intelligence” AND ( (“public” OR “civil” OR “government”) AND (“servant” OR “employee” OR “official” OR “staff”) AND (“training” OR “qualification” OR “development” OR “capacity building” OR “skills enhancement” OR “professional development” ) ) ) AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2025 AND ( LIMIT-TO ( OA,”all” ) ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE,”ar” ) OR LIMIT-TO ( DOCTYPE,”re” ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE,”English” ) )	118

**Fonte: Os autores.**

Essa análise reafirma a relevância de acompanhar as tendências recentes na literatura, especialmente em um campo tão dinâmico como a integração da IA na gestão pública. O Gráfico 1 apresenta a busca da Tabela 2 na base Wos. Os dados da Web of Science demonstram um crescimento consistente na produção de artigos sobre “artificial intelligence” aplicada à capacitação em IA nos últimos cinco anos, evidenciando o aumento do interesse acadêmico pelo tema. Na Web of Science, as publicações passaram de 5 em 2020 (9,43%) para 21 em 2023 (39,62%), apresentando variações ao longo do período, com 11 publicações registradas em 2024 (20,76%).

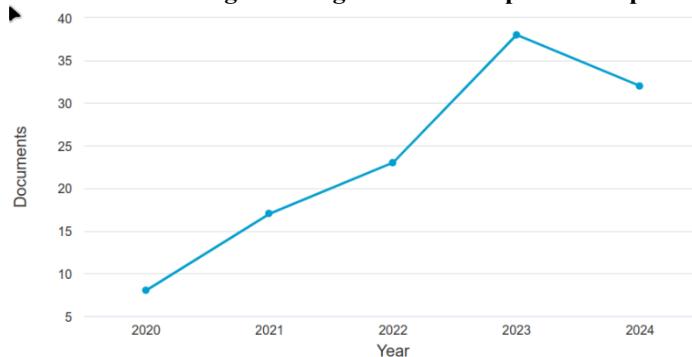
**Gráfico 1- Documentos de Artigos e Artigos de Revisão por Base e por Ano na WoS.**



**Fonte:** Analyze Results da Web of Science, com dados da pesquisa

Na Scopus, conforme o Gráfico 2, após um número inicial de 8 publicações em 2020, observou-se um aumento gradual nos anos seguintes, com 17 documentos em 2021 e 23 em 2022, chegando a 38 publicações em 2023 e 32 em 2024.

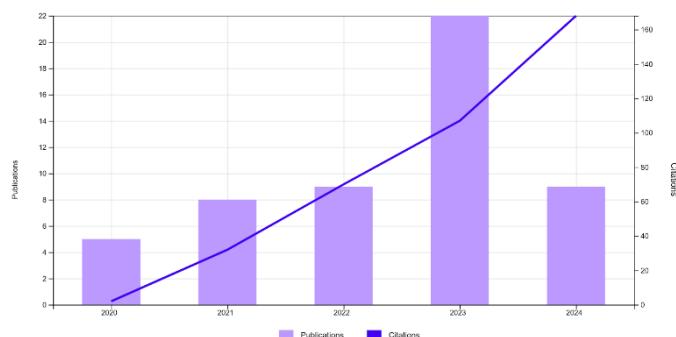
**Gráfico 2 - Documentos de Artigos e Artigos de Revisão por Base e por Ano na Scopus**



**Fonte:** Analyze Results da Scopus, com dados da pesquisa.

O Gráfico 3 ilustra o aumento das citações nas bases Web of Science e Scopus, evidenciando o impacto crescente das publicações sobre "inteligência artificial" aplicada à capacitação de servidores públicos. Na Web of Science, as citações anuais cresceram de 2 em 2020 para 168 em 2024, totalizando 379 citações no período, com uma média anual de 75,8.

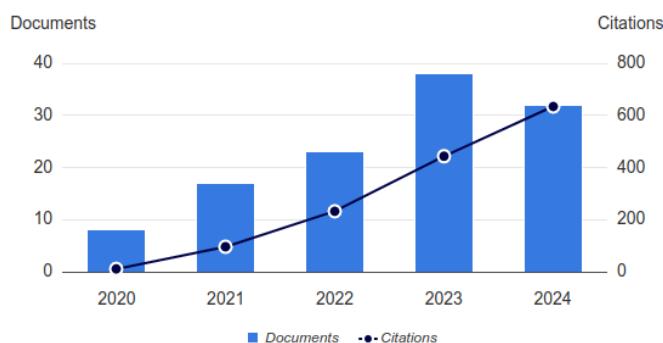
**Gráfico 3 - Citações por Artigos e Artigos de Revisão por Base e por Ano na WoS.**



**Fonte:** Citation Report da Web of Science, com dados da pesquisa.

Semelhantemente, na Scopus, conforme ilustrado no Gráfico 4, as citações aumentaram de 11 em 2020 para 634 em 2024, com um total acumulado de 1.420 citações no período. Esses dados evidenciam a relevância emergente e o impacto consolidado do tema no campo acadêmico.

**Gráfico 4 - Citações por Artigos e Artigos de Revisão por Base e por Ano na Scopus.**



Fonte: Citation Overview da Scopus, com dados da pesquisa.

### 3.1.2 RQ2 Quais são os países das produções e a colaboração internacional destas produções?

A tabela gerada pelo Bibliometrix, Tabela 3, apresenta uma visão geral da base analisada, oferecendo informações detalhadas sobre o período, conteúdo, autoria e tipos de documentos. O período abrangido (2020-2024) inclui 140 documentos únicos provenientes de 116 fontes, com uma taxa de crescimento anual de 41.42%, indicando uma expansão significativa na produção científica. A idade média dos documentos é de apenas 1,43 anos, refletindo a atualidade das publicações, e a média de 10.04 citações por documento evidencia o impacto acadêmico do tema.

**Tabela 3 - Visão geral da Base analisada pelo Bibliometrix**

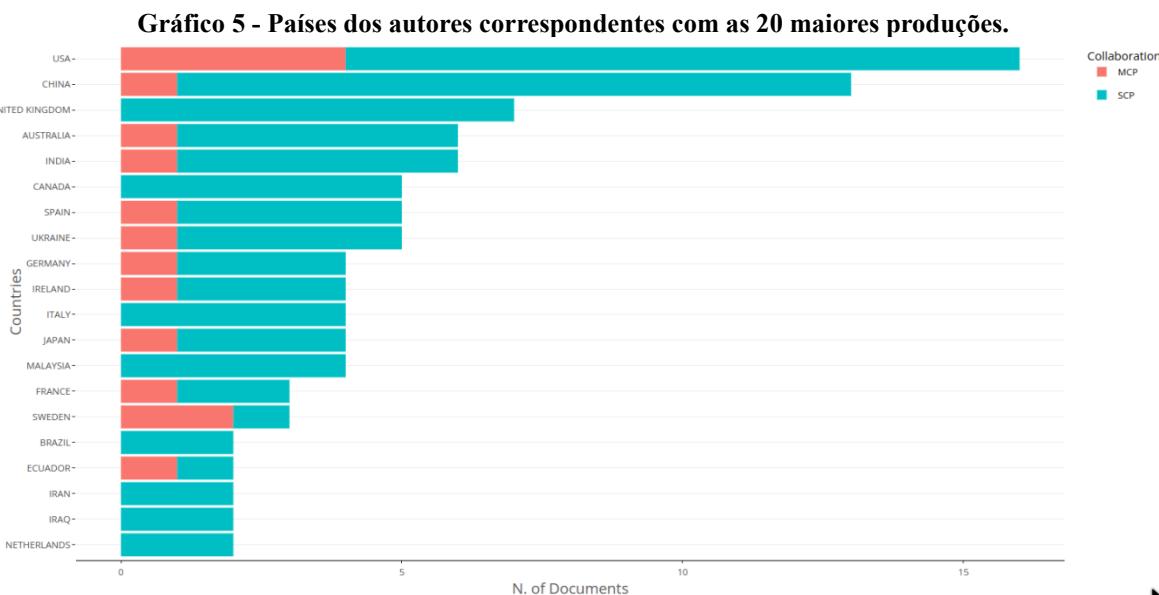
DESCRÍÇÃO	RESULTADOS	AUTORES	RESULTADOS
Período	2020:2024	Autores	674
Fontes (Periódicos, Livros, etc)	116	Autores de documentos de autoria única	19
Documentos (total sem duplicidade)	140	COLABORAÇÃO ENTRE AUTORES	
Taxa de Crescimento Anual %	41.42	Documentos de autoria única	19
Idade Média dos Documentos	1.43	Coautores por Documento	4.92
Média de Citações por Documento	10.04	Colaborações internacionais %	13.57
Referências	0	TIPOS DE DOCUMENTO	
CONTEÚDO DOS DOCUMENTOS		article	118
Palavras-chave Adicionais (ID)	1015	article article	1

Palavras-chave do Autor (DE)	685	article; data paper	1
		article; retracted publication	1
		review	19

No que diz respeito ao conteúdo, foram identificadas 1.015 palavras-chave adicionais (*Keywords Plus*) e 685 palavras-chave fornecidas pelos autores, apontando para uma ampla diversidade temática. Em relação à autoria, 674 autores contribuíram para os documentos analisados, sendo 19 deles responsáveis por trabalhos de autoria única, que também totalizam 19 documentos. A colaboração entre autores é destacada, com uma média de 4,92 coautores por documento e 13,57% dos trabalhos resultantes de colaborações internacionais, reforçando o caráter global das pesquisas.

Quanto aos tipos de documentos, a maioria é composta por artigos (118), seguidos por revisões (19), além de 3 artigos em acesso antecipado.

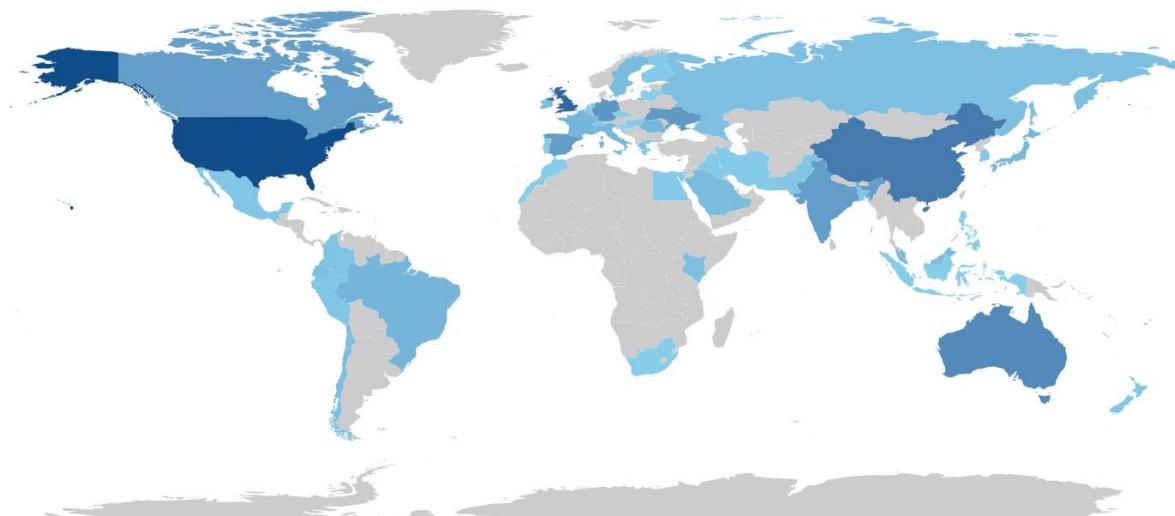
O gráfico dos países dos autores correspondentes com as 20 maiores produções evidencia variações significativas na proporção entre colaborações nacionais e internacionais. Os Estados Unidos possuem 25% de suas produções resultantes de colaborações internacionais, enquanto na China esse número é de apenas 7,7%. Países como Suécia e Equador apresentam equilíbrio, com 66,7% e 50% das publicações provenientes de parcerias internacionais, respectivamente. Em contraste, Reino Unido, Canadá, Itália, Malásia, Brasil, Iraque, Rússia, e Romênia têm toda sua produção exclusivamente nacional. A Suécia lidera em colaborações internacionais, com 66,7% de suas publicações. Esses dados destacam o papel de alguns países em redes globais de pesquisa, enquanto outros concentram suas produções em contextos domésticos.



**Fonte:** Bibliometrix, pacote Biblioshiny, Authors, Countries: Corresponding Author's Countries, com dados dos autores.

A Figura 2 apresenta a *Countries' Scientific Production*, destacando a produção científica atribuída às afiliações institucionais dos autores, com base no país de vinculação no momento da publicação, independentemente de sua nacionalidade. O degradê de cores, do azul escuro ao claro, reflete a intensidade da produção científica: os países com maior número de publicações aparecem em tons de azul escuro, enquanto os com menor produção são representados em tons mais claros. Esse padrão visual facilita a identificação dos principais atores globais na área, destacando a liderança de países com instituições de pesquisa e investimentos estratégicos em temas emergentes, como a Inteligência Artificial aplicada à gestão pública.

**Figura 2 - Produção Científica por países**



**Fonte:** Bibliometrix, pacote Biblioshiny, Authors, Countries: Countries' Scientific Production, com dados dos autores.

Os Estados Unidos lideram com 41 publicações, seguidos pelo Reino Unido (32) e China (26). Países como Austrália (21), Alemanha (17) e Ucrânia (16) também apresentam números expressivos, enquanto Canadá, Índia e Espanha contribuem com 15 publicações cada, e o Brasil registra 8 publicações.

### **3.1.3 RQ3 Quais são os temas e subtemas abordados, sua recorrência e conexões em Inteligência Artificial (IA) e sua aplicação na eficiência da Administração pública?**

A análise das palavras-chave mais frequentes fornecida pelo Bibliometrix, utilizando o pacote Biblioshiny, revela tendências relevantes na literatura sobre Inteligência Artificial (IA) aplicada à gestão pública. A palavra-chave mais recorrente, conforme a Tabela 4, é *artificial intelligence*, com 70 ocorrências, evidenciando que a IA constitui o núcleo temático da pesquisa analisada. Outras palavras-chave de destaque incluem *machine learning* (18 ocorrências) e *covid-19* (14 ocorrências), refletindo a atenção voltada para os avanços tecnológicos e os impactos sociais e sanitários relacionados ao tema.

Além disso, termos como *ai* e *big data* (8 ocorrências cada) indicam o papel das tecnologias emergentes e seus desdobramentos práticos nos estudos. Palavras como *blockchain*, *deep learning* e *digital health* (6 ocorrências cada) sugerem um interesse diversificado em inovações tecnológicas aplicadas a diferentes setores. Por fim, *cybersecurity* (5 ocorrências) e *education* (4 ocorrências) destacam a relevância de temas relacionados à segurança digital e à capacitação no contexto da IA.

**Tabela 4 - Palavras-chave de autor mais frequentes**

Palavras-chave	Ocorrências
artificial intelligence	70
machine learning	18
covid-19	14
ai	8
big data	8
blockchain	6
deep learning	6
digital health	6
cybersecurity	5
education	4

**Fonte:** Bibliometrix, pacote Biblioshiny, Documents, Most Frequent Words, com dados dos autores.

Esses resultados destacam não apenas a predominância do tema central da IA, mas também sua interseção com tópicos tecnológicos e contextuais relevantes, como aprendizado de máquina, *big data*

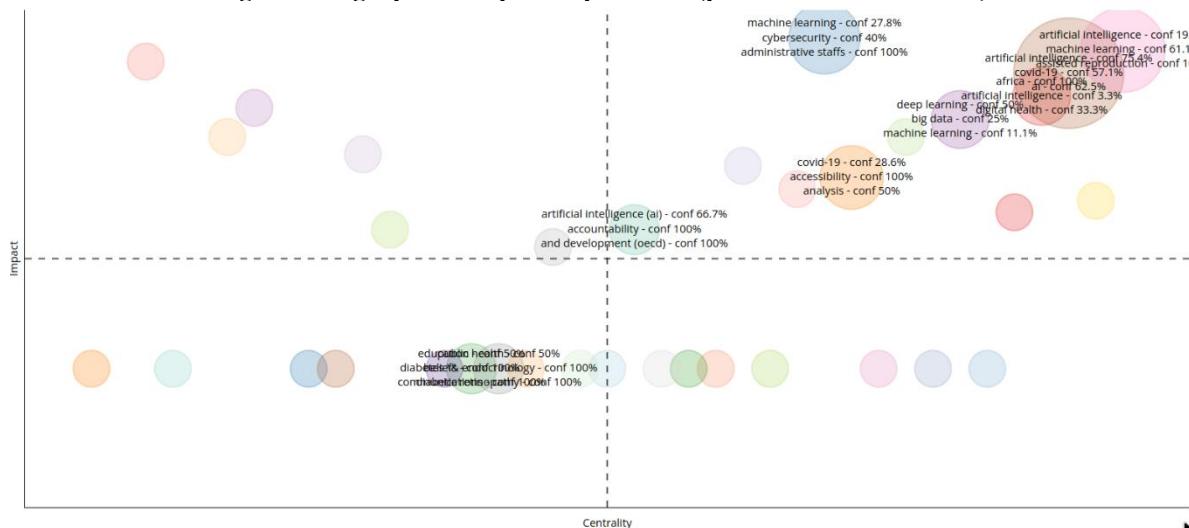
e saúde digital. Esse padrão sugere que a pesquisa está avançando para explorar tanto os fundamentos técnicos quanto as aplicações práticas e os desafios relacionados à segurança, inovação e capacitação no uso da IA em diferentes setores.

A Figura 3 representa o Agrupamento por Acoplamento (Palavras-chave de Autor), organiza documentos em clusters temáticos com base na similaridade das palavras-chave autorais, utilizando o algoritmo *walktrap*. Os clusters são visualizados em quadrantes definidos por dois eixos: impacto, que reflete a influência do cluster na área de estudo, e centralidade, que indica a conectividade temática com outras áreas.

Os quadrantes superiores no gráfico refletem clusters de alto impacto, sendo os da direita os mais conectados e amplamente relevantes, enquanto os da esquerda representam áreas especializadas com menor conectividade. Clusters inferiores têm menor impacto e conectividade, indicando tópicos menos explorados ou periféricos. Os resultados demonstram que temas como a aplicação da IA à administração pública são centrais, conectando diversas subáreas, enquanto tópicos especializados, como governança de IA, têm impacto elevado, mas menor integração. Áreas emergentes, como adoção e difusão de IA, destacam novas fronteiras de pesquisa. Esse mapeamento oferece uma visão estratégica sobre a estrutura temática e as tendências do campo, permitindo identificar oportunidades de pesquisa futura e avaliar a relevância e conectividade dos temas analisados.

Foram identificados 18 clusters, cada um representando um grupo temático com base na similaridade das palavras-chave fornecidas pelos autores. Esses clusters variam em impacto e centralidade, refletindo diferentes graus de relevância e conexão dentro do campo de pesquisa analisado.

**Figura 3 - Agrupamento por acoplamento (palavras-chave de autor)**



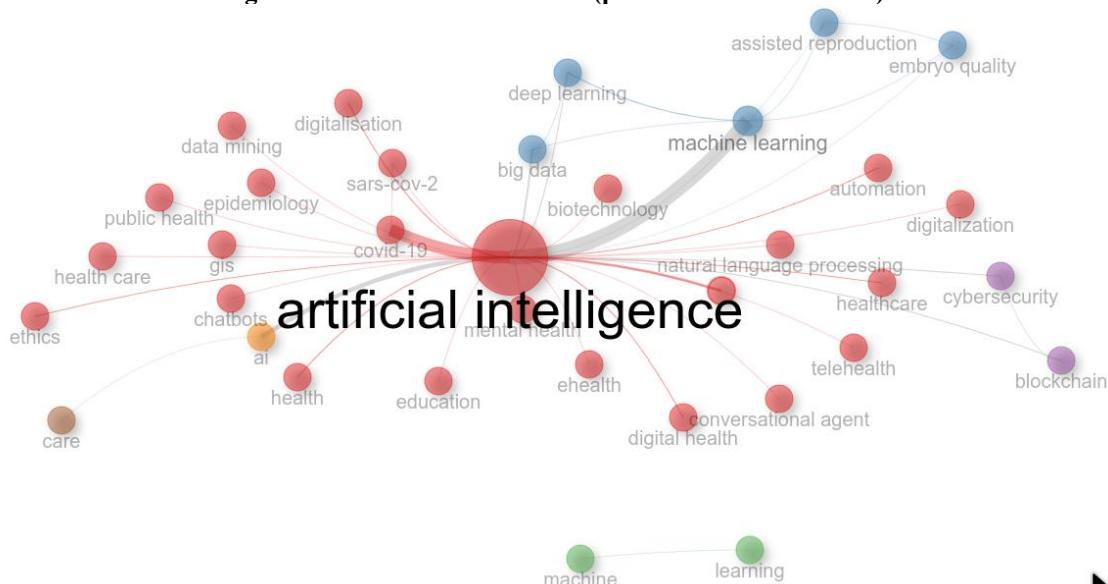
**Fonte:** Bibliometrix, pacote Biblioshiny, *Clustering: Clustering by Coupling*, com dados dos autores.

O cluster centrado em "*artificial intelligence, covid-19, ai*" possui alta centralidade (1.291) e impacto elevado (3.330), sendo o núcleo central da pesquisa. O cluster focado em "*machine learning, cybersecurity, administrative staffs*" combina o maior impacto registrado (8.141) com centralidade moderada (0.450), evidenciando sua relevância, embora com menor integração a outros temas. Já o cluster que aborda "*artificial intelligence, machine learning, assisted reproduction*" apresenta impacto expressivo (4.124) e alta centralidade (1.530), sugerindo uma forte conexão temática com outras áreas de estudo. O cluster relacionado a "*africa, artificial intelligence, digital health*" destaca-se por seu impacto significativo (2.485) e centralidade elevada (1.188), indicando uma interseção importante entre tecnologia e saúde.

A Figura 4 da Rede de Concorrência (Palavras-chave de Autor), apresenta as palavras-chave mais frequentes em uma rede temática, onde os nós representam os termos utilizados pelos autores e as linhas indicam concorrências entre eles. O tamanho dos nós reflete a importância de cada termo, enquanto a espessura das linhas demonstra a força das conexões. Os agrupamentos em cores identificam clusters temáticos inter-relacionados, destacando áreas específicas de pesquisa.

O termo *artificial intelligence* é o nó central da rede, com alta centralidade de intermediação (betweenness 485.333), conectando diversos clusters e atuando como elo principal entre os tópicos. Termos como *machine learning* (betweenness 1.667) e *big data* (betweenness 0.000) também apresentam conexões relevantes, indicando áreas-chave de aplicação da IA. A métrica de PageRank, que mede a influência de cada nó, reforça a liderança de *artificial intelligence* (0.367), seguida por *machine learning* (0.069) e *big data* (0.030), que representam avanços tecnológicos centrais na rede temática.

**Figura 4 - Rede de concorrência (palavras-chave de autor)**



**Fonte:** Bibliometrix, pacote Biblioshiny, Conceptual Structure, Network Approach: Co-occurrence Network, com dados dos autores

A análise dos clusters revela a organização temática da rede. O cluster central agrupa termos relacionados à saúde digital e administração pública, como *digital health*, *public health* e *artificial intelligence*, todos conectados à palavra-chave principal, *artificial intelligence*. Esses termos refletem a aplicação da IA em contextos administrativos e de saúde. O cluster que destaca *big data* e *machine learning* evidencia a influência de tecnologias de dados e aprendizado de máquina, com conexões significativas na rede. Outro cluster aborda temas emergentes, como *blockchain* e *cybersecurity*, enquanto um grupo relacionado explora tópicos técnicos, como *deep learning* e *assisted reproduction*, que sustentam os avanços tecnológicos na área.

As conexões mais espessas, como aquelas entre *artificial intelligence* e *machine learning*, refletem temas bem estabelecidos e amplamente explorados. Por outro lado, linhas mais finas indicam associações menos frequentes, mas com potencial para emergir como áreas de interesse futuro. A distância entre os nós ilustra a força das relações temáticas: termos próximos, como *artificial intelligence* e *big data*, sugerem forte interdependência, enquanto palavras mais distantes refletem subáreas específicas.

Em resumo, o gráfico mostra que *artificial intelligence* é o eixo central da rede, conectando-se a termos diversos e formando pontes entre clusters temáticos, como saúde, aprendizado de máquina e tecnologias emergentes. A análise das métricas e das relações destaca o papel estruturante da IA no campo, oferecendo um panorama abrangente das áreas consolidadas e das tendências emergentes.

### 3.2 CONTRIBUIÇÃO DA IA PARA A EFICIÊNCIA NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Para análise da contribuição da inteligência Artificial na eficiência pública, conforme o fluxograma de inclusão de publicações para revisão da literatura da PRISMA, da Figura 1, foram estudados 8 publicações do tipo de documento artigo, aderente a temática, de 2020 a 2024, de acesso aberto, em inglês, das bases *Web of Science* e Scopus, dos 98 artigos elegíveis, com os termos de busca ("artificial intelligence" AND (( "public" OR "civil" OR "government") AND ("servant" OR "employee" OR "official" OR "staff") AND ("training" OR "qualification" OR "development" OR "capacity building" OR "skills enhancement" OR "professional development"))), os resultados as questões de pesquisa relacionadas à contribuição analisada, são apresentadas a seguir.

#### 3.2.1 RQ4 Quais são as pesquisas desenvolvidas em IA na temática na literatura atual?

O Quadro 1 apresenta, de forma resumida e objetiva, as pesquisas desenvolvidas e o contexto abordado.

**Quadro 1 - Pesquisa desenvolvida e Contexto Abordado**

Citação	Pesquisa Desenvolvida	Contexto Abordado
Bukartaite & Hooper, 2023	Investiga as necessidades futuras de competências e habilidades em um ambiente de trabalho cada vez mais tecnologizado pela IA.	Ambiente de trabalho na Irlanda com foco em intervenções de políticas de recursos humanos e educação.
Goicochea Parks et al., 2024	Explora as percepções de funcionários públicos e cidadãos sobre o impacto da IA e da automação na modernização da gestão pública.	Gestão pública na América Latina, destacando a necessidade de comunicação efetiva e modernização inclusiva.
Huseyn M et al., 2024	Analisa os determinantes da adoção de IA em PMEs espanholas com foco em competências e habilidades.	PMEs na Espanha, destacando lacunas em digitalização e competências críticas.
Otmakhova Y et al., 2022	Desenvolve métodos para avaliar as necessidades regionais de recursos humanos usando mineração de dados e paisagens de patentes.	Regiões da Rússia, com foco no desenvolvimento regional e demanda por profissionais qualificados.
Petrová K, 2022	Analisa o impacto das tecnologias digitais no mercado de trabalho neoclássico, focando em desafios e oportunidades.	Mercado de trabalho europeu, com ênfase na substituição de trabalhadores menos qualificados por robôs.
Popescu I et al., 2024	Examina a evolução das competências dos empregados diante da integração da IA nas organizações.	Organizações europeias, destacando estratégias de upskilling e reskilling.
Sharif I J & Muhammad M, 2022	Identifica fatores relacionados à inovação em IA que afetam o desempenho organizacional.	Organizações públicas de Dubai, avaliando fatores técnicos, humanos e estruturais.
Tomažević N et al., 2024	Revisa sistematicamente os facilitadores organizacionais para a adoção de IA em instituições públicas.	Instituições públicas globais, discutindo mudanças organizacionais necessárias para adoção eficiente de IA.

**Fonte:** Os autores

O Quadro 1 reúne 8 estudos que investigam o impacto e as aplicações da inteligência artificial (IA) na gestão pública em diferentes contextos, analisando suas oportunidades e desafios. Os artigos

abordam temas variados, incluindo eficiência administrativa, modernização de processos, desenvolvimento de competências digitais e implicações éticas.

Estudos como o de Bukartaite & Hooper (2023) destacam a relevância de intervenções educacionais e de gestão de talentos para atender às demandas futuras de habilidades no trabalho, considerando os impactos da IA e da automação na Irlanda. Complementarmente, Goicochea Parks et al. (2024) explora as percepções de funcionários públicos e cidadãos sobre a modernização da gestão pública com IA na América Latina, sublinhando a importância da comunicação efetiva e inclusão.

No contexto empresarial, Huseyn M et al. (2024) investiga a adoção de IA em pequenas e médias empresas (PMEs) na Espanha, com foco em lacunas de digitalização e competências essenciais. Na Rússia, Otmakhova Y et al. (2022) desenvolve uma metodologia baseada em análise de dados e paisagens de patentes para identificar demandas regionais por recursos humanos, alinhando formação profissional às prioridades tecnológicas regionais.

Do ponto de vista do mercado de trabalho, Petrová K (2022) analisa o impacto das tecnologias digitais no mercado neoclássico, com destaque para a substituição de trabalhadores menos qualificados por robôs. Já Popescu I et al. (2024) examina como a integração de IA nas organizações impacta as competências dos trabalhadores, identificando tendências para upskilling e reskilling.

Estudos focados em governança e desempenho organizacional incluem Sharif I J & Muhammad M (2022), que avaliam fatores de inovação relacionados à IA que afetam o desempenho organizacional em instituições públicas de Dubai. Finalmente, Tomažević N et al. (2024) apresenta uma revisão sistemática dos facilitadores organizacionais para a adoção de IA em instituições públicas, fornecendo diretrizes práticas para gestores e formuladores de políticas.

### **3.2.2 RQ5 Quais são os principais aspectos relacionados a temática e a IA?**

O Quadro 2 sintetiza os principais aspectos abordados (conceitos referenciados dentre outros) de inteligência artificial (IA) e sua relação com a capacitação na administração pública, agrupando as abordagens por temas centrais apresentados nos artigos.

**Quadro 2 - Principais aspectos da capacitação e integração da Inteligência Artificial na administração pública**

Citação do Artigo	Inteligência Artificial	Capacitação na Administração Pública
Bukartaite & Hooper, 2023	Desenvolvimentos em IA, como automação e machine learning, são considerados essenciais para o futuro do trabalho.	Necessidade de treinamento para habilidades futuras alinhadas às demandas de IA.
Goicochea Parks et al., 2024	IA como catalisador para modernizar serviços públicos e melhorar a interação governo-cidadão.	Importância da inclusão de funcionários e cidadãos no uso de IA em políticas públicas.
Huseyn M et al., 2024	Adaptação de IA em PMEs, destacando ERP e ferramentas analíticas de marketing.	Relevância de competências digitais e colaboração entre PMEs e universidades.

<b>Otmakhova Y et al., 2022</b>	Uso de IA para previsão de demandas regionais e análise de paisagens de patentes.	Alinhamento de programas de formação com prioridades tecnológicas regionais.
<b>Petrová K, 2022</b>	Impacto da automação e robôs no mercado de trabalho, substituindo tarefas de baixa qualificação.	Educação adaptada para aumentar qualificações em resposta às mudanças tecnológicas.
<b>Popescu I et al., 2024</b>	IA transformando atividades organizacionais, aumentando eficiência e modificando competências.	Reskilling e upskilling para enfrentar desafios de integração da IA nas organizações.
<b>Sharif I J &amp; Muhammad M, 2022</b>	Fatores técnicos, humanos e sociais no uso de IA para melhorar o desempenho organizacional.	Preparação de equipes para lidar com mudanças organizacionais impulsionadas por IA.
<b>Tomažević N et al., 2024</b>	IA como ferramenta para automação, análise de dados e melhoria de serviços públicos.	Capacitação de gestores e servidores para adoção eficiente de IA em instituições públicas.

**Fonte: Os autores**

As abordagens por temas centrais apresentados nos artigos:

### 3.2.3 Transformação Digital e Competências Futuras

Vários estudos exploram como a transformação digital impulsionada pela inteligência artificial (IA) demanda novas competências e habilidades. Bukartaite e Hooper (2023) discutem a necessidade de habilidades técnicas e sociais no contexto de um mercado de trabalho tecnologizado, destacando intervenções educacionais e de recursos humanos para preparar a força de trabalho para o futuro. HUSEYN et al. (2024) enfatizam o papel das competências digitais e da colaboração com universidades na adoção de IA por pequenas e médias empresas (PMEs) na Espanha. Já POPESCU et al. (2024) analisam como a integração de IA nas organizações transforma as competências necessárias, destacando o interesse dos trabalhadores em adquirir habilidades relacionadas a aplicações de IA.

### 3.2.4 Modernização da Gestão Pública

A modernização da gestão pública, impulsionada por tecnologias emergentes, é tema central em diversos estudos. Goicochea Parks et al. (2024) exploram como a IA e a automação influenciam a eficiência e a inclusão na gestão pública, apontando para a necessidade de comunicação eficaz para traduzir os benefícios à sociedade. TOMAŽEVĆ et al. (2024) revisam facilitadores organizacionais para a adoção de IA em instituições públicas, destacando elementos como cultura organizacional, estrutura e processos como determinantes para o sucesso da transformação digital.

### 3.2.5 Impacto das Tecnologias Digitais no Mercado de Trabalho

O impacto das tecnologias digitais no mercado de trabalho é analisado por PETROVÁ (2022), que discute como a automação elimina empregos pouco qualificados enquanto cria novas demandas por profissionais altamente qualificados. O estudo utiliza dados sobre o mercado de trabalho europeu

para mostrar como a digitalização promove a inovação e altera as dinâmicas ocupacionais, reforçando a importância de políticas educacionais voltadas para a qualificação da força de trabalho.

### 3.2.6 Métodos de Avaliação e Necessidades de Recursos Humanos

OTMAKHOVA et al. (2022) apresentam métodos inovadores para avaliar as necessidades de recursos humanos em regiões específicas, utilizando paisagens de patentes e mineração de dados. O estudo destaca como a transformação econômica pós-pandemia acelera mudanças no mercado de trabalho, reforçando a necessidade de estratégias baseadas em dados para prever demandas futuras e alinhar políticas regionais de capacitação.

### 3.2.7 Inovação Organizacional com Inteligência Artificial

A inovação organizacional mediada pela IA é foco de SHARIF e MUHAMMAD (2022), que identificam fatores como estrutura organizacional e inovação de processos como essenciais para melhorar o desempenho organizacional. O estudo destaca como a adoção de tecnologias de IA pode transformar as operações internas de instituições governamentais e privadas, desde que acompanhada por estratégias adequadas de gestão de mudanças.

Os estudos analisados mostram como a inteligência artificial e outras tecnologias emergentes estão transformando a gestão pública e o mercado de trabalho. Ao mesmo tempo que promovem inovação e eficiência, essas mudanças demandam novas competências, métodos de avaliação baseados em dados e estratégias organizacionais robustas. Esses avanços destacam a importância de políticas educacionais e organizacionais que sustentem uma transição tecnológica inclusiva e alinhada com os desafios éticos e sociais contemporâneos.

### 3.2.8 RQ6 Quais são os desafios e conclusões relacionados a IA para temática?

O Quadro 3 apresenta os desafios e síntese das conclusões dos artigos analisados com foco nos desafios apresentados em cada artigo, porém nem todos os artigos apresentam explicitamente e/ou de forma clara os desafios.

**Quadro 3 - Desafios e Conclusões dos Artigos Analisados**

Citação	Desafios Identificados	Conclusões
Bukartaite e Hooper (2023)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necessidade de habilidades técnicas e sociais para um mercado de trabalho tecnologizado.</li> <li>- Intervenções educacionais e de RH são essenciais para preparar a força de trabalho.</li> <li>- Diferenças na taxa de adoção tecnológica entre setores.</li> </ul>	Reforça a importância da aprendizagem ao longo da vida e da reformulação de currículos para atender às demandas futuras.

<b>Goicochea Parks et al. (2024)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desafios éticos e de segurança associados à IA.</li> <li>- Percepções divergentes entre cidadãos e especialistas sobre a modernização pública.</li> <li>- Necessidade de comunicação eficaz para demonstrar benefícios.</li> </ul>	Destaca a importância de abordar os desafios éticos e comunicar os benefícios da modernização pública.
<b>HUSEYN et al. (2024)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baixa taxa de adoção de IA entre PMEs.</li> <li>- Necessidade de competências digitais e colaboração com universidades</li> <li>- Falta de recursos financeiros e humanos nas PMEs.</li> </ul>	Enfatiza a importância de competências digitais e parcerias para a adoção de IA nas PMEs.
<b>OTMAKHOVA et al. (2022)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desigualdade no desenvolvimento regional dificulta previsões precisas.</li> <li>- Dados limitados comprometem análises robustas.</li> <li>- Metodologia baseada em paisagens de patentes e mineração de dados é inovadora.</li> </ul>	Propõe métodos baseados em dados para avaliar necessidades regionais de recursos humanos.
<b>PETROVÁ (2022)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Automação substitui trabalhadores pouco qualificados.</li> <li>- Novas qualificações e habilidades demandadas.</li> <li>- Digitalização promove inovação e cria oportunidades.</li> </ul>	Explora os impactos da automação e digitalização no mercado de trabalho.
<b>POPESCU et al. (2024)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mudanças nas competências exigidas pelos trabalhadores.</li> <li>- Interesse crescente em habilidades relacionadas à IA.</li> <li>- Necessidade de reestruturação organizacional.</li> </ul>	Aborda a evolução das competências no contexto da integração de IA.
<b>SHARIF e MUHAMMAD (2022)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de inovação organizacional limita o desempenho.</li> <li>- Estrutura organizacional e inovação de processos são essenciais.</li> <li>- Capacidades de gestão ainda apresentam limitações.</li> </ul>	Identifica fatores críticos para melhorar o desempenho organizacional com IA.
<b>TOMAŽEVIĆ et al. (2024)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformação cultural e estrutural necessária para adoção de IA.</li> <li>- Integração de tecnologia em processos públicos enfrenta resistências.</li> <li>- IA pode aumentar eficiência e transparência na gestão pública.</li> </ul>	Apresenta facilitadores organizacionais para adoção de IA em instituições públicas.

**Fonte:** Os autores

Os desafios apresentados pelos artigos analisados podem ser organizados em categorias principais, permitindo uma visão abrangente das barreiras enfrentadas na capacitação voltada para a inteligência artificial (IA) na administração pública. Abaixo, segue a categorização com destaque aos desafios e suas respectivas citações.

### 3.2.9 Capacitação e Qualificação

A necessidade de habilidades técnicas e sociais adequadas à era digital é uma preocupação recorrente. Bukartaite e Hooper (2023) reforçam a importância de intervenções educacionais e de recursos humanos para preparar a força de trabalho. HUSEYN et al. (2024) destacam a baixa taxa de competências digitais em PMEs, enfatizando a necessidade de parcerias com universidades. PETROVÁ (2022) discute a criação de novas qualificações para atender às demandas da digitalização, enquanto POPESCU et al. (2024) abordam o interesse crescente em habilidades relacionadas à IA.

### 3.2.10 Adoção de Tecnologias

A integração de tecnologias, especialmente a inteligência artificial, enfrenta barreiras significativas. HUSEYN et al. (2024) mencionam que PMEs lutam para adotar soluções de IA devido

à falta de recursos. TOMAŽEVIĆ et al. (2024) apontam que a transformação digital em instituições públicas exige mudanças culturais e estruturais para integrar tecnologias de maneira eficiente.

### **3.2.11 Análise e Uso de Dados**

O uso eficaz de dados é outro desafio destacado. OTMAKHOVA et al. (2022) ressaltam a desigualdade no desenvolvimento regional e como isso afeta previsões baseadas em dados. PETROVÁ (2022) também observa que dados fragmentados e a falta de metodologias robustas dificultam uma análise precisa, comprometendo iniciativas regionais.

### **3.2.12 Ética e Segurança**

As questões éticas e de segurança aparecem como barreiras críticas na modernização tecnológica. Goicochea Parks et al. (2024) mencionam os desafios éticos e de segurança associados ao uso da IA na gestão pública, ressaltando a importância de comunicação eficaz para garantir a aceitação pública e a transparência.

### **3.2.13 Gestão e Estrutura Organizacional**

As mudanças necessárias na estrutura organizacional para adoção de novas tecnologias são enfatizadas. SHARIF e MUHAMMAD (2022) identificam que a falta de inovação organizacional e limitações nas capacidades de gestão dificultam a melhoria do desempenho. TOMAŽEVIĆ et al. (2024) destacam a necessidade de alinhar pessoas, cultura organizacional e processos para implementar IA com sucesso.

Os artigos analisados revelam um panorama diversificado dos desafios enfrentados pela gestão pública e setores associados na transição para um futuro tecnologicamente avançado. As categorias identificadas incluem desde a capacitação da força de trabalho até a integração tecnológica, passando por questões éticas e estruturais. Esses pontos reforçam a necessidade de uma abordagem multidimensional para superar barreiras e maximizar os benefícios potenciais da transformação digital.

### **3.2.14 RQ7 Quais são as lacunas e os tópicos de pesquisa futuros promissores?**

O Quadro 4 destaca as lacunas e os principais tópicos de pesquisas futuras identificados nas produções analisadas. Nem todos os artigos apresentaram lacunas e/ou recomendações de estudos futuros.

**Quadro 4 - Lacunas e pesquisas futuras**

Citação	Principais Trabalhos Futuros	Categorização dos Trabalhos Futuros
<b>Bukartaite e Hooper (2023)</b>	Explorar intervenções específicas em currículos para preparar trabalhadores para o futuro. Investigar como as empresas podem adotar a filosofia de aprendizagem ao longo da vida. Analizar a eficácia de novas práticas de contratação voltadas para o potencial.	Capacitação e Qualificação Profissional
<b>Goicochea Parks et al. (2024)</b>	Desenvolver estratégias de comunicação para traduzir benefícios da IA ao público. Abordar desafios éticos relacionados ao uso da IA na gestão pública. Investigar formas de engajamento cidadão na modernização pública.	Ética e Comunicação Pública
<b>HUSEYN et al. (2024)</b>	Examinar o impacto de parcerias entre PMEs e universidades na adoção de IA. Avaliar iniciativas para melhorar as competências digitais de trabalhadores em PMEs. Propor políticas públicas para facilitar o acesso das PMEs à tecnologia.	Inovação em PMEs e Parcerias
<b>OTMAKHOVA et al. (2022)</b>	Aprimorar metodologias de previsão para necessidades regionais de recursos humanos. Desenvolver indicadores mais precisos para análise regional. Integrar dados não estruturados em metodologias preditivas.	Análise Regional e Dados
<b>PETROVÁ (2022)</b>	Investigar impactos de longo prazo da automação em trabalhadores pouco qualificados. Explorar políticas educacionais para atender às novas demandas do mercado de trabalho. Analizar a interação entre inovação tecnológica e produtividade em setores específicos.	Impactos da Automação e Educação
<b>POPESCU et al. (2024)</b>	Estudar a evolução das competências organizacionais com a integração da IA. Investigar ferramentas específicas para reestruturação organizacional. Identificar lacunas de treinamento na aplicação de IA.	Competências Organizacionais e Ferramentas
<b>SHARIF e MUHAMMAD (2022)</b>	Explorar métodos para melhorar capacidades de gestão em inovação. Estudar a relação entre estrutura organizacional e desempenho com IA. Propor abordagens para integrar inovação de processos em organizações públicas.	Gestão e Inovação Organizacional
<b>TOMAŽEVIĆ et al. (2024)</b>	Analizar a eficácia dos facilitadores organizacionais na adoção de IA. Estudar os impactos culturais de mudanças organizacionais causadas por IA. Propor frameworks para implementação de IA em instituições públicas.	Transformação Organizacional com IA

**Fonte:** Os autores

#### 4 DISCUSSÃO

Na etapa de discussão, torna-se essencial refletir sobre os principais achados da revisão sistemática, buscando compreendê-los à luz das categorias temáticas recorrentes na literatura analisada. Essa organização permite aprofundar a análise crítica dos aspectos que envolvem a capacitação em Inteligência Artificial na gestão pública, destacando os desafios enfrentados, as

oportunidades identificadas e os caminhos apontados para o fortalecimento da administração pública frente às exigências da transformação digital. A seguir, apresentam-se os achados agrupados por categoria, permitindo uma visão integrada dos temas que emergem das pesquisas revisadas.

#### 4.1 CAPACITAÇÃO E QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL

Artigos como os de Bukartaite e Hooper (2023), PETROVÁ (2022) e POPESCU et al. (2024) destacam a necessidade de explorar intervenções educacionais específicas, desenvolver competências organizacionais e estudar as demandas do mercado de trabalho para capacitar trabalhadores frente às exigências da automação e da integração de IA.

#### 4.2 ÉTICA E COMUNICAÇÃO PÚBLICA

Goicochea Parks et al. (2024) enfatizam o desenvolvimento de estratégias de comunicação eficazes para traduzir os benefícios da IA ao público e abordar desafios éticos relacionados ao uso da IA na gestão pública, reforçando a importância do engajamento cidadão para aumentar a aceitação da modernização tecnológica.

#### 4.3 INOVAÇÃO EM PMES E PARCERIAS

HUSEYN et al. (2024) sugerem investigar o impacto de parcerias entre PMEs e universidades, propor políticas públicas para facilitar a adoção de tecnologias e avaliar iniciativas voltadas para a melhoria das competências digitais em pequenas e médias empresas.

#### 4.4 ANÁLISE REGIONAL E DADOS

OTMAKHOVA et al. (2022) apontam a importância de aprimorar metodologias de previsão para necessidades regionais, integrar dados não estruturados em análises e desenvolver indicadores mais precisos para análise regional.

#### 4.5 IMPACTOS DA AUTOMAÇÃO E EDUCAÇÃO

PETROVÁ (2022) recomenda investigar os impactos da automação em trabalhadores pouco qualificados, desenvolver políticas educacionais que atendam às novas demandas do mercado e explorar a relação entre inovação tecnológica e produtividade em setores específicos.

#### 4.6 COMPETÊNCIAS ORGANIZACIONAIS E FERRAMENTAS

POPESCU et al. (2024) sugerem estudar a evolução das competências organizacionais na integração de IA identificar lacunas de treinamento e investigar ferramentas específicas para reestruturação organizacional.

#### 4.7 GESTÃO E INOVAÇÃO ORGANIZACIONAL

SHARIF e MUHAMMAD (2022) propõem explorar métodos para melhorar capacidades de gestão, investigar a relação entre estrutura organizacional e desempenho com IA e integrar inovação de processos em organizações públicas.

#### 4.8 TRANSFORMAÇÃO ORGANIZACIONAL COM IA

TOMAŽEVIĆ et al. (2024) recomendam estudar a eficácia de facilitadores organizacionais na adoção de IA, analisar os impactos culturais de mudanças organizacionais e propor frameworks para implementação de IA em instituições públicas.

A análise sistemática revelou uma diversidade de abordagens relacionadas à gestão pública e à transformação digital mediada pela inteligência artificial. As principais categorias identificadas apontam para um futuro promissor, mas desafiante, que demanda atenção aos seguintes temas:

**Planejamento Estratégico e Capacitação:** Desenvolver frameworks integrados para capacitar trabalhadores e avaliar os impactos de longo prazo da IA em estratégias organizacionais.

**Ética e Comunicação:** Explorar formas de mitigar riscos éticos e promover a aceitação pública por meio de estratégias de comunicação inclusivas e transparentes.

**Inovação e Parcerias:** Estimular colaborações entre setores público e privado para fomentar a adoção de tecnologias em pequenas e médias empresas.

**Análise de Dados e Eficiência:** Integrar tecnologias avançadas em metodologias de análise regional e melhorar a coleta e uso de dados para personalizar serviços públicos.

**Estrutura e Governança Organizacional:** Reorganizar estruturas e processos para suportar a transformação digital e implementar IA com eficiência.

**Educação e Inclusão Social:** Investir em políticas educacionais que atendam às novas demandas tecnológicas, promovendo inclusão e justiça social.

Essas direções mostram que o sucesso na aplicação de IA na gestão pública dependerá de abordagens multidimensionais que combinem inovação tecnológica com princípios éticos e estratégicos, assegurando eficiência, equidade e sustentabilidade.

## 5 CONCLUSÃO

O estudo concluiu que a Inteligência Artificial (IA) representa um marco transformador para a administração pública, oferecendo oportunidades significativas para modernizar processos e melhorar a prestação de serviços à sociedade. No entanto, a capacitação dos servidores públicos no uso eficaz da IA emerge como um dos principais desafios para a implementação dessa tecnologia. A falta de competências técnicas, associada a barreiras culturais e estruturais, dificulta a adoção plena da IA e compromete a eficiência das políticas públicas digitais.

Entre os principais obstáculos identificados, destacam-se a ausência de programas de capacitação abrangentes, a resistência à inovação por parte de servidores e gestores, e a falta de regulamentações claras que orientem o uso ético e responsável da IA no setor público. Além disso, a fragmentação de sistemas tecnológicos e a escassez de integração entre plataformas comprometem a interoperabilidade necessária para o pleno uso das ferramentas de IA.

Os resultados reforçam a necessidade de uma abordagem estratégica para capacitação, que integre formação técnica, desenvolvimento de habilidades interpessoais e promoção de uma cultura organizacional aberta à inovação. A capacitação não deve apenas focar em habilidades técnicas específicas, mas também abordar competências como pensamento crítico, gestão de dados e tomada de decisões baseadas em evidências, assegurando que os servidores sejam agentes de transformação no contexto digital.

Este estudo aponta várias direções para investigações futuras:

1. Modelos de Capacitação para IA no Setor Público: Investigar metodologias eficazes para o treinamento de servidores, considerando as particularidades do contexto governamental.
2. Regulamentações Éticas e Normativas: Explorar diretrizes que assegurem o uso ético e responsável da IA promovendo a confiança pública e a transparência.
3. Integração Tecnológica e Interoperabilidade: Estudar como superar barreiras técnicas que dificultam a implementação de sistemas integrados baseados em IA.
4. Impactos da Capacitação na Eficiência Administrativa: Analisar como a formação de servidores influencia a eficiência na execução de políticas públicas e no uso da tecnologia.
5. Inclusão Digital e Equidade: Explorar estratégias para capacitar servidores em diferentes regiões e contextos, reduzindo disparidades no acesso e uso da IA.

Em síntese, a Figura 5 ilustra as principais abordagens da IA em prol da capacitação, considerando pesquisas futuras empíricas e de revisão da literatura.

**Figura 5: Principais abordagens para estudos futuros**



**Fonte: Os autores**

Por fim, a capacitação de servidores no uso de IA não é apenas uma questão técnica, mas também estratégica e cultural, demandando abordagens interdisciplinares e colaborativas. A administração pública deve priorizar investimentos em educação continuada, alinhando o desenvolvimento das competências dos servidores aos objetivos da transformação digital. Com essas iniciativas, a IA pode se consolidar como uma ferramenta poderosa para a construção de políticas públicas mais responsivas, inclusivas e eficientes.

## REFERÊNCIAS

ANDROUTSOPOULOU, Aikaterini; KARACAPILIDIS, Nikos; LOUKIS, Euripidis; CHARALABIDIS, Yannis. Transforming the communication between citizens and government through AI-guided chatbots. *Government Information Quarterly*, [S.I.], v. 36, n. 2, p. 358–367, Apr. 2019.

BUKARTAITE, Rasa; HOOPER, David. Automation, artificial intelligence and future skills needs: An Irish perspective. *European Journal of Training and Development*, [S.I.], v. 47, n. 10, p. 163–185, Oct. 2023.

DESOUZA, Kevin C.; DAWSON, Gregory S.; CHENOK, Daniel. Designing, Developing, and Deploying Artificial Intelligence Systems: Lessons from and for the Public Sector. *Artificial Intelligence and Machine Learning*, [S.I.], v. 63, n. 2, p. 205–213, 2020.

EHRL, Pedro; MASSON SESCONETTO SOUZA, Paula; SILVA DE SOUZA, Vanessa. Impacto da qualificação nas trajetórias profissionais dos servidores públicos federais. *Revista do Serviço Público*, Brasília, v. 74, n. 2, p. 487–514, 2023.

GOICOCHEA PARKS, Daniela I.; MANRIQUE NUGENT, María A. L.; OGOSI AUQUI, Jorge A.; PALUMBO PINTO, Gian B. Nuevas tecnologías y modernización de la gestión pública perspectivas futuras. *Revista Venezolana de Gerencia*, Venezuela, v. 29, n. 107, p. 1366–1381, Jan. 2024.

HALL, Jeremy S. Reconsidering the Connection Between Capacity and Governance. *Public Organization Review*, [S.I.], v. 2, n. 1, p. 23–43, Mar. 2002.

HOLLAND BROWN, T. M.; BEWICK, M. Digital health education: The need for a digitally ready workforce. *Archives of Disease in Childhood - Education & Practice Edition*, [S.I.], v. 108, n. 3, p. 214–217, 2022.

HONADLE, Beth W. A Capacity-Building Framework: A Search for Concept and Purpose. *Public Administration Review*, [S.I.], v. 41, n. 5, p. 575–580, Oct. 1981.

HUSEYN, M.; RUIZ-GANDARA, A.; GONZALEZ-ABRIL, L.; ROMERO, I. Adoption of Artificial Intelligence in Small and Medium-Sized Enterprises in Spain: The Role of Competences and Skills. *Amfiteatru Economic*, [S.I.], v. 26, p. 848–866, 2024.

LORAS, Nayara V. Análise dos Impactos do Programa de Capacitação e Qualificação dos Servidores do IFRO na Motivação e Desempenho Profissional. Instituto Politécnico do Porto (Portugal), 2020. Tese (Doutorado).

MIKHAYLOV, Slava J.; ESTEVE, Marc; CAMPION, Andreu. Artificial Intelligence for the Public Sector: Opportunities and Challenges of Cross-Sector Collaboration. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, [S.I.], v. 376, n. 2128, p. 20170357, 2018.

MURKO, Eva; UMEK, Lana; ARISTOVNIK, Aleksander. Artificial Intelligence in the Public Sector: Linking Research and Practice. [S.I.], [s.d.].

OGILVIE, Linda; ALLEN, Marian; LARYEA, Joyce; OPARE, Michael. Building Capacity Through a Collaborative International Nursing Project. *Journal of Nursing Scholarship*, [S.l.], v. 35, n. 2, p. 113–118, Jun. 2003.

OTMAKHOVA, Y.; DEVYATKIN, D.; TIKHOMIROV, I. Methods for Evaluation of the Region's Needs for Human Resources based on Statistics and Patent Landscapes. *Economy of Region*, [S.l.], v. 18, p. 569–580, 2022.

PETROVÁ, Kristína. The Impact of Digital Technologies on Neoclassical Labour Market. *Danube*, [S.l.], v. 13, p. 318–330, 2022.

POPESCU, Ioana; ZAVATIN, Ioana; MANEA, Daniela; PAMFILIE, Ruxandra; JURCONI, Alina. Adapting the Competences of the Employed Personnel in the Context of the Integration of Artificial Intelligence in Organisations. *Amfiteatru Economic*, [S.l.], v. 26, p. 817–831, 2024.

RAISCH, Sebastian; KRAKOWSKI, Sebastian. Artificial Intelligence and Management: The Automation–Augmentation Paradox. *Academy of Management Review*, [S.l.], v. 46, n. 1, p. 192–210, Jan. 2021.

RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson, 2016.

SHARIF, Imran J.; MUHAMMAD, Muhammad. Artificial Intelligence Innovation Related Factors Affecting Organizational Performance. *International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology*, [S.l.], v. 13, p. 203–212, 2022.

TOMAŽEVIĆ, Nina; MURKO, Eva; ARISTOVNIK, Aleksander. Organisational Enablers of Artificial Intelligence Adoption in Public Institutions: A Systematic Literature Review. *Central European Public Administration Review*, [S.l.], v. 22, p. 109–138, 2024.

TURING, Alan M.; HAUGELAND, John. Computing Machinery and Intelligence. In: *The Turing Test: Verbal Behavior as the Hallmark of Intelligence*. p. 29–56, 1950.

WORLD ECONOMIC FORUM. The Future of Jobs Report 2023. [S.l.], 2023. Disponível em: <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023>