



X Encontro Brasileiro de Administração Pública.
ISSN: 2594-5688
secretaria@sbap.org.br
Sociedade Brasileira de Administração Pública

Compras governamentais na Administração Pública 4.0: Uma revisão sistemática

Fabricio Barbosa Da Costa, Hironobu Sano

[ARTIGO] GT 4 Governança, Governo Eletrônico e Transformação Digital

Compras governamentais na Administração Pública 4.0: Uma revisão sistemática

Resumo:

Com a 4ª revolução industrial, inovações e tecnologias inteligentes têm auxiliado na melhoria da administração pública, entre eles no processo de aquisições governamentais. Com isso, esta pesquisa objetivou investigar as produções acadêmicas nessa temática por meio de uma revisão sistemática. Foram localizados 112 artigos na base de dados da Scopus, Scielo, Web of science e Sage Journals, em seguida analisadas a distribuição temporal, a participação dos autores, os periódicos escolhidos para publicação, as referências mais utilizadas e os objetivos das pesquisas. Os resultados indicam que as discussões sobre o tema são recentes com uma crescente produção acadêmica, sendo 70% delas realizadas nos últimos quatro anos. Quanto à autoria observou-se que apenas 25 pesquisadores participaram de mais de uma obra, e que as fontes mais escolhidas para publicações são conferências. Com relação as produções a temática central mais analisada é a de detecção e prevenção de casos de corrupção.

Palavras-chave: Compras Governamentais. Administração Pública 4.0. Tecnologias Inteligentes. Inovação. Revisão Sistemática.

Introdução:

As aquisições governamentais possuem um papel relevante no desenvolvimento econômico e social de uma nação, assim como é capaz de promover determinados nichos de mercado devido à quantidade de bens e serviços que são consumidos pelo setor público, representando atualmente entre 10 e 16% do PIB de países desenvolvidos. E, apenas no ano de 2018, o volume financeiro movimentado pelos governos ao redor do mundo chegou a representar 12% do PIB global, totalizando uma quantia de US\$ 11 trilhões em compras públicas, sendo portanto considerada uma atividade chave na economia de qualquer país (Ribeiro, Furtado, 2014; Grega *et al.*, 2019; Bosio *et al.*, 2022). No Brasil, segundo o Ministério da Economia (2022), as contratações da administração pública movimentam o correspondente a 12% do Produto Interno Bruto (PIB) do país.

Mavidis e Folinas (2022) relatam que as compras públicas consistem em uma das quatro atividades econômicas mais importantes dos governos. Porém é considerada a atividade mais suscetível à corrupção, resultando em uma estimativa de perda de gastos de 10 a 20 por cento do adquirido em países membros da União Europeia (UE), que são conhecidos por terem um sistema de aquisição íntegro e relativamente forte.

O processo de aquisição governamental, apesar de sua relevância econômica para os países ao redor do mundo, é caracterizado geralmente como moroso, com a presença de regras abrangentes, uma burocracia excessiva, elevados custos e deficiências éticas, falhando, portanto, em garantir o desempenho racional e muitas

vezes resultando em compras ineficientes para os órgãos públicos (Grega *et al.*, 2019; Kan, Khalid, 2021).

Com o contexto marcado pelo forte avanço das tecnologias da informação, tem se observado rápidas mudanças na sociedade atual, principalmente com relação a qualidade, agilidade, flexibilidade e competitividade na prestação dos serviços e entrega dos produtos, demandando com isso, um novo Estado, novos valores, novos serviços e novos servidores públicos (Keinert, 1994).

A procura incessante por inovação está presente em todos os ambientes, principalmente dentro das organizações que buscam constantemente oportunidades de melhoria para ofertarem produtos e serviços de qualidade. Androutopoulou *et al.* (2019) apontam que os ganhos de eficiência relatados pelo setor privado têm motivado a adoção de tecnologias de IA em tarefas complexas nos diversos domínios geridos pelos órgãos governamentais.

Vários governos ao redor do globo procuram adotar tecnologias, estratégias e técnicas computacionais em resposta às demandas crescentes e às rápidas mudanças na sociedade para melhorar a gestão das organizações governamentais, eliminar gargalos administrativos e entregar serviços com melhor qualidade (Criado, Gil-Garcia, 2019; Valle-Cruz *et al.*, 2019; Criado, 2021). Esse movimento, denominado de Administração Pública 4.0 (AP 4.0), é uma oportunidade para os órgãos públicos potencializarem a geração de valor para a sociedade.

A AP 4.0 está associada ao desenvolvimento da indústria 4.0, ou da 4ª Revolução Industrial, e que consiste na adoção de diferentes tecnologias, como inteligência artificial e internet das coisas, por exemplo, buscando integrar o mundo físico, digital e biológico (Mavidis e Folinas, 2022). Essas novas ferramentas, denominadas de tecnologias 4.0, permitem o desenvolvimento dos novos processos de compras, automatizam as aquisições, facilitam as transações e agilizam a dinâmica da contratação, de forma a ampliar a produtividade e eficiência das organizações (Rejeb, Appolloni, 2022). Nesse novo cenário de avanço das tecnologias da inovação e comunicação (TIC's), também aumentam as preocupações e incertezas da população com relação à sua privacidade, empregabilidade e insegurança (Hickok, 2022).

Diante do exposto, este trabalho tenciona responder ao questionamento: Como tem se desenvolvido as produções acadêmicas referentes à utilização de tecnologias

inteligentes inserida na temática de compras governamentais?, procurando analisar questões relevantes apresentadas nos trabalhos publicados nas bases de dados consideradas referências nas publicações da área de Administração Pública nacional e internacional (Scopus, Scielo, Web of science e Sage journals), utilizando todo o seu recorte temporal disponível.

A partir do método de revisão sistemática será possível apontar a evolução e distribuição temporal dos trabalhos publicados no meio acadêmico; identificar os principais autores e referências utilizadas; os periódicos e jornais mais usados para publicação e divulgação de suas obras; os termos mais utilizados pelas publicações e seu grau de aproximação; e apresentar de forma sintetizada as principais temáticas das pesquisas.

A razão para elaboração desta revisão sistemática justifica-se pela escassez de trabalhos no idioma português, pelo interesse em identificar os estudos já publicados na temática, com a finalidade de identificar lacunas e mapear os autores e obras consideradas como referências dentro do tema.

O trabalho está estruturado da seguinte maneira: após a introdução da temática, é apresentado uma revisão de literatura, em seguida são discutidos os aspectos metodológicos utilizados para construção deste artigo, depois são expostos os resultados encontrados, e, por fim, realizada as considerações finais sobre a pesquisa.

1. Indústria 4.0 e as Tecnologias Inteligentes

A inovação na administração pública consiste no processo de geração e implementação de novas ideias, com o objetivo de criar valor para a sociedade, podendo ser utilizado na resolução de problemas, no crescimento econômico, na melhoria da qualidade e eficiência dos serviços prestados e até mesmo poder ocasionar uma transformação industrial (Cavalcante, Camões, 2017; Cavalcante, Cunha, 2017).

A 4ª revolução industrial consiste na atual transformação digital vivenciada pela sociedade, no qual o uso de tecnologias proporciona maior integração, eficiência, agilidade e flexibilidade nas operações. Esta fase é reconhecida pela inserção de tecnologias avançadas, como a inteligência artificial, computação em nuvem, *blockchain*, internet das coisas (IoT), robótica, computação quântica, nanotecnologia, entre outras (Singh, 2020; Jahani *et al.*, 2021; Cardona, 2022).

A transformação digital no setor público advindas do movimento da Indústria 4.0, está levando a popularização da administração pública 4.0, a qual vem adotando novas práticas em diferentes áreas do setor público, como segurança, defesa, saúde, transporte, educação, entre outras, na busca do aumento da capacidade de processamento de dados e da capacidade de aprendizagem automática dos sistemas de informação com um custo decrescente (Criado, 2021). Corroborando com o autor, Rigo (2019) relata que a gestão pública 4.0 se caracteriza pela designação das atividades de transação para as novas tecnologias inteligentes, com a finalidade de otimização da gestão e da governança, fortalecendo a transparência institucional.

Conforme colocado por Cardona (2022), as tecnologias inteligentes consistem em sistemas operacionais que surgiram com a revolução industrial 4.0 e que estão revolucionando a sociedade na atualidade. Para Criado e Gil-Garcia (2019), as tecnologias inteligentes proporcionam uma oportunidade de fomento à cocriação dos serviços públicos, por meio do aprimoramento dos procedimentos administrativos, da implementação de novas formas de relacionamento e de prestação de serviços para a sociedade pela utilização de ferramentas tecnológicas e plataformas digitais, proporcionando assim, a geração de valor público.

A inteligência artificial consiste em sistemas computacionais e máquinas capazes de replicar e substituir atividades humanas, se utilizando de técnicas de programação e algoritmos que permitem o aprendizado de forma contínua a partir dos dados coletados, conseguindo identificar e reconhecer padrões para fazer previsões, solucionar problemas e até mesmo tomar decisões e realizar tarefas específicas (Valle-Cruz *et al.*, 2019; Criado, 2021; Rejeb, Appolloni, 2022).

O aprendizado de máquina consiste em uma subárea da IA, e uma das principais impulsionadoras do seu crescimento, permitindo que as máquinas aprendam a partir dos dados coletados sem a necessidade explícita de serem programadas para tal finalidade, podendo ser classificadas em três tipos: supervisionado, não supervisionado e por esforço. Com o aprendizado de máquina é possível reconhecer vozes e imagens, assim como prever uma demanda, detectar uma fraude ou doença, entre outras funções (Androutsopoulou *et al.*, 2019; Meiguins *et al.*, 2019; Mentzas *et al.*, 2021).

No aprendizado supervisionado os dados inseridos já são rotulados, ensinando o algoritmo a relacionar as características dos dados com a resposta desejada, para em

seguida prever uma resposta para um novo dado desconhecido anteriormente; No aprendizado não supervisionado, o treinamento é realizado com dados não rotulados, para que o algoritmo reconheça padrões nos dados por agrupamento ou redução de dimensionalidade; Já no aprendizado por esforço o objetivo é ensinar a máquina a tomar ações e decisões, a partir dos *feedbacks* positivos ou negativos recebidos (Amershi, Conati, 2009; Mentzas *et al.*, 2021).

A inteligência evolutiva é uma técnica de IA inspirada no processo de evolução biológica para solucionar problemas complexos, consistindo em um conjunto de soluções possíveis, geradas a partir da seleção, cruzamento e mutação, a partir do uso de técnicas como algoritmo genético, estratégias evolutivas, algoritmos de enxame, entre outras, de forma a se adaptar ao problema até que se encontre a solução ideal (Pfeifer, Scheier, 1999; Chae *et al.*, 2019; Meiguins *et al.*, 2019; Valle-Cruz *et al.*, 2019).

A tecnologia do *Big data* consiste em um volumoso, variado, veloz, exaustivo e complexo conjunto de dados, que não conseguem ser processados ou gerenciados pelos sistemas de armazenamentos tradicionais. O seu processo compreende desde a coleta, armazenamento, processamento e análise desses dados com a finalidade de reconhecer padrões e obter *insights* valiosos. Sua utilização normalmente é vista nos sistemas de computação em nuvens, em ferramentas de análise de tempo real, banco de dados distribuídos, entre outros (Boyd, Crawford, 2012; Kitchin, McArdle, 2016; Singh, 2020; Jahani *et al.*, 2021; Rejeb, Appolloni, 2022).

A mineração de dados é um campo interdisciplinar, que utiliza a técnica de análise de dados para extrair informações valiosas e *insights* de grandes conjuntos de dados, a partir da utilização de técnicas estatísticas e aprendizado de máquina para identificar padrões e tendências em correlações de dados, com o objetivo de realizar previsões e tomar decisões. Sendo aplicada em várias finalidades, como na detecção de fraudes, segmentação de clientes, diagnósticos médicos, previsões de demandas, entre outras (Costa *et al.*, 2012; Han, Kamber, Pei, 2012; Barbosa, Carvalho, Andrade, 2017).

2. Tecnologia 4.0 nas Compras Governamentais

Dentro do cenário das aquisições governamentais, a utilização de tecnologias inteligentes ou também chamada de compra pública inteligente, pode auxiliar nas atividades de análise de dados, auxiliar compradores e clientes em tempo real com

assistentes virtuais, identificar padrões e tendências, detectar indícios de fraudes e corrupção, encontrar fornecedores de alto desempenho, localizar informações importantes, melhorar a precisão e velocidade de revisão de documentos, assim como automatizar tarefas repetitivas (Cardona, 2022; Mircea, Stoica, Ghilic-Micu, 2022).

Vários países ao redor do mundo já estão implementando soluções de inteligência artificial nas suas aquisições, procurando deixar o processo mais eficiente, célere, transparente e econômico, de forma a agregar valor para todos os interessados (Valle-Cruz *et al.*, 2019; Kan, Khalid, 2021; Cardona, 2022).

De acordo com Schiele e McCue (2010), a administração pública atualmente sofre com um processo de aquisições excessivamente complicado, norteado por regras, sistemas de entrega ineficientes e uma má gestão dos recursos. Ainda na concepção dos autores, os agentes do setor público são forçados a se concentrar apenas em *compliance*, do que em melhorar os processos fundamentais de entrega dos serviços públicos, pois os órgãos de controle são destinados a observar apenas a conformidade com os estatutos, diretrizes e regras dos procedimentos administrativos.

De acordo com Costa *et al.* (2021), os órgãos e entidades da administração pública necessitam realizar a contratação de bens e serviços para realização de suas funções para com a sociedade, porém diferentemente do setor privado, eles necessitam seguir e cumprir normas e diretrizes pré-definidas pelo governo.

Para Obwegeserý e Müller (2018), as compras públicas, devido ao significativo volume financeiro que representam na economia de um país, possuem, na maioria das nações, regulamentos e normas governamentais na tentativa de garantir um alto padrão de conduta neste processo, sendo portanto voltado para a eficiência na aquisição. Corroborando com os autores, Meehan, Ludbrook e Mason (2016) descrevem em seu estudo que uma das funções da compra governamental é o de garantir a conformidade regulatória nas aquisições, utilizando com prudência os recursos públicos.

As legislações que regulamentam as compras públicas variam entre as nações, porém em geral elas visam garantir que o processo de aquisição seja eficiente, transparente, igualitário e justo, de forma que existam critérios pré-definidos para a contratação pela administração pública (Kacandolli-Gjonbalaj *et al.*, 2018).

Os sistemas de compras eletrônico é considerada a ferramenta ideal para reduzir os custos do procedimento de aquisição, ampliar a transparência e competitividade,

assim como melhorar os resultados alcançados (Kacandolli-Gjonbalaj *et al.*, 2018; Grega *et al.*, 2019). Corroborando com os autores, Costa *et al.* (2021) afirmam que as plataformas digitais criadas pelo governo para realizar os procedimentos de compras públicas por meio eletrônico, como é o caso do Portal de Compras do Governo Federal no Brasil, facilitam o processo de aquisição e disponibilização de informações em tempo real para todos os interessados, ampliando, assim, a competitividade do certame.

3. Aspectos Metodológicos

A revisão sistemática consiste em uma técnica que realiza um levantamento de forma eficiente dos estudos publicados em uma pré-determinada área de pesquisa, de forma a avaliar a consistência e apresentar de forma sintetizada os dados, conhecimentos e evidências encontrados nos estudos selecionados, garantindo de forma explícita sua reprodutibilidade (Denyer, Tranfield, 2009).

Para o processo de seleção e análise do fragmento da literatura, foram utilizadas como fonte de coleta de dados, as bases de dados indexadas da *Scopus*, *Scielo*, *Sage* e *Web of science*, devido a relevância que cada uma possui com as produções científicas na área da administração pública. A coleta no portal eletrônico das quatro base de dados ocorreram de forma sucessiva na data de 09 de fevereiro de 2023, com o seguinte *string* de busca: ("*public procurement*" OR "*public contract**" OR "*public administration contract**" OR "*public administration purchas**" OR "*government* purchas**" OR "*government* procurement*") AND ("*artificial intelligence*" OR "*machine learn**" OR "*big data*" OR "*data mining*" OR "*evolutionary intelligence*").

No site da *Scopus*, considerada a maior base de dados de resumos e citações da literatura revisada por pares, foi utilizado o *string* mencionado anteriormente na opção de busca *TITLE-ABS-KEY*, para selecionar estudos que contivessem as palavra no título, ou no resumo ou nas palavras-chaves do autor. Foram encontrados 134 documentos, os quais passaram por um filtro de busca para limitar e filtrar apenas documentos que se enquadrem como: "*article*", "*review*" e "*conference paper*", devido a passarem por uma rigorosa revisão entre os pares para serem publicados, resultando um total de 111 estudos selecionados.

Na plataforma global da *web of science* foi utilizado o mesmo *string* na opção de busca: "Todos os campos", sendo localizados um total de 92 estudos para serem

analisados. O *string* também foi utilizado no periódico internacional *SAGE journals*, no filtro de busca: “*abstract*”, onde foram encontrados 12 documentos a serem analisados, sendo onze artigos e um caso técnico. No portal da scielo, considerado o mais importante veículo de divulgação da ciência brasileira o *string* foi utilizado na opção: “por todos os índices”, retornando 7 artigos encontrados.

As palavras utilizadas nas buscas estão todas relacionadas a temática de aquisições governamentais, e foi realizado uma intersecção com as palavras de inteligência artificial, aprendizado de máquina, *big data*, mineração de dados ou inteligência evolutiva, com a intenção de refinar a pesquisa para obras que focassem no objeto de estudo analisado.

Foi realizada ainda, pesquisa com as mesmas palavras no idioma português, nas mesmas bases de dados com os mesmos filtros na linha de busca citados anteriormente, no seguinte *string* de busca: (“compras públicas” OR “contrato público” OR “contrato da administração pública” OR “compras* do governo*” OR “compras da administração pública” OR “licitação” OR “licitações”) AND (“inteligência artificial” OR “aprendizado* de máquina” OR “*big data*” OR “mineração de dados” OR “inteligência evolutiva”). Porém nenhuma das bases de dados resultaram com documentos encontrados, demonstrando a escassez de estudos sobre a temática no idioma português.

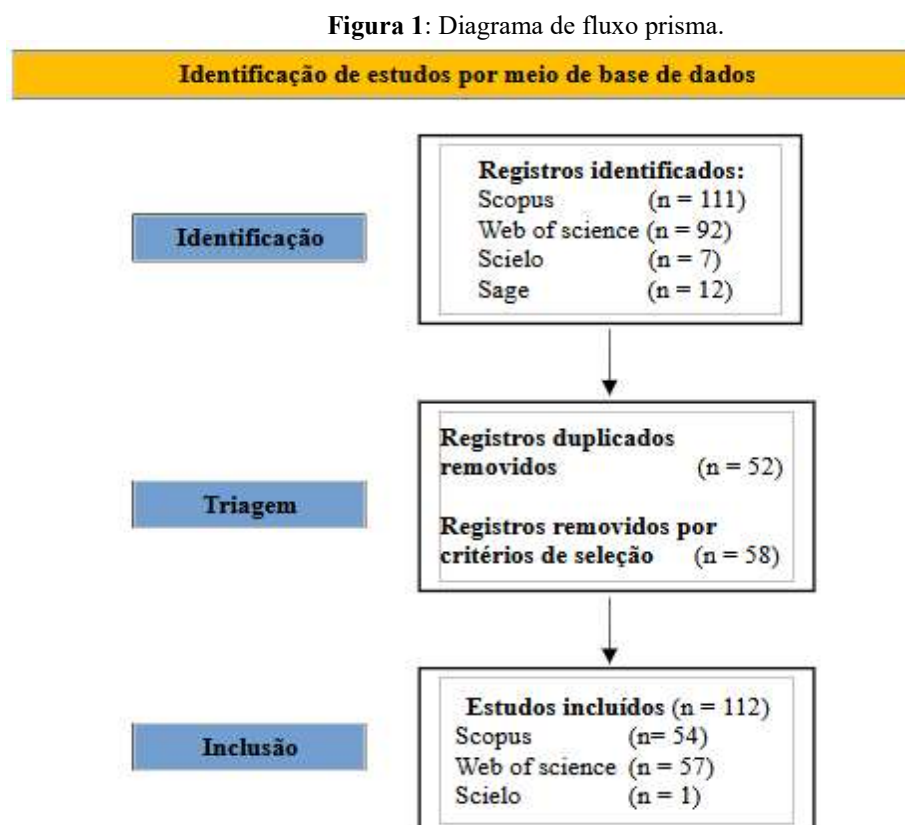
As palavras foram utilizadas, portanto, na língua inglesa, pois significativa parcela de estudos científicos publicados disponibilizam as informações de título, resumo e palavras-chaves neste idioma para publicação, seja como informação principal ou secundária. Assim como também consiste em uma exigência da maioria dos periódicos internacionais.

Ao final da busca em todas as bases de dados citadas, os arquivos foram exportados no formato Bibtex e importados para o *software* Parsifal, ferramenta disponível na internet para auxiliar os pesquisadores na seleção dos trabalhos procurados. Ao todo foram encontrados 222 estudos científicos para análise.

Com o auxílio da ferramenta do Parsifal foram encontrados 52 arquivos duplicados, restando 170 artigos para serem analisados. Foi estabelecido ainda dentro da plataforma como critério de seleção, a exclusão de artigos que não falam especificamente da utilização de ferramentas da inovação advindas com a indústria 4.0 (inteligência artificial, *big data*, aprendizado de máquina, mineração de dados) nas

aquisições governamentais. A partir da leitura dos títulos e resumos, foram rejeitados 58 documentos seguindo este critério.

Na Figura 1 é possível visualizar de forma ilustrada e resumida, o diagrama de prisma, demonstrando como se deu a seleção dos estudos a serem analisados nesta pesquisa:



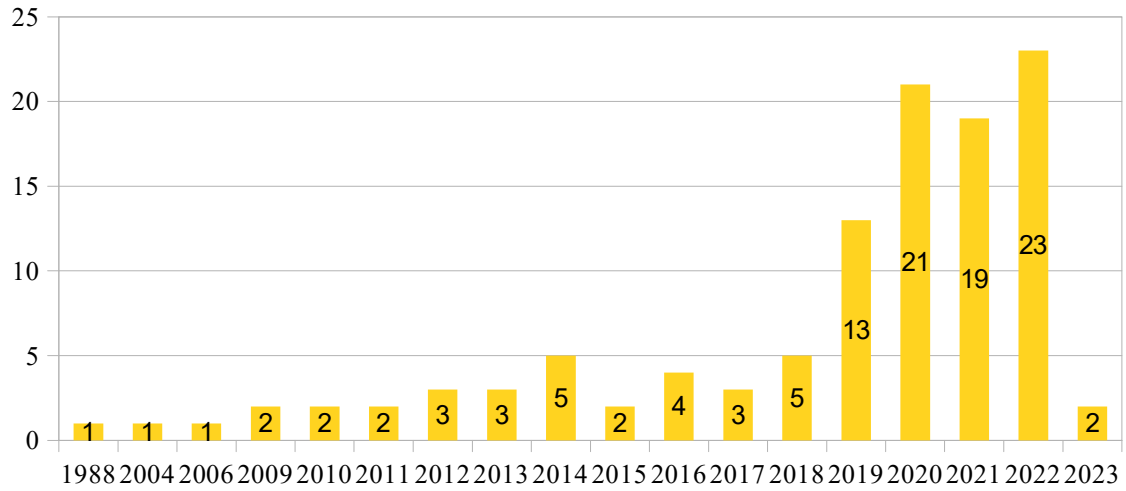
Fonte: Adaptado de Page *et al.* (2021).

Para realização deste artigo, ainda foram utilizados, na etapa de análise dos dados, o software LibreOffice Writer para tabulação dos dados e a ferramenta *biblioshiny* para apresentação de alguns resultados.

4. Apresentação e análise dos Dados

A distribuição temporal dos estudos publicados é importante para explicar como está a evolução da discussão a respeito da temática no meio acadêmico, assim como descobrir se o assunto tem se tornado mais atrativo e relevante perante as demandas da sociedade. A seguir no Gráfico 1, é possível visualizar a distribuição dos artigos selecionados para este estudo:

Gráfico 1: Distribuição temporal dos estudos selecionados.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O Gráfico 1 deixa transparente que a discussão sobre o tema é bem recente, deixando evidente que o interesse sobre a temática aumenta de forma mais significativa a partir do ano de 2019, em que o número de estudos publicados se torna bem maior com relação aos anos anteriores, tendo alcançado seu maior número de publicações no ano de 2022, com um total de vinte e três publicações apenas neste ano.

As publicações dos estudos selecionados nos últimos quatro anos e quarenta dias do ano corrente (2019 – 2023), representam 70% das publicações existentes sobre o tema em todo o período histórico disponível nas bases de dados. No ano de 2023 apesar do reduzido número apresentado no Gráfico, é justificável tendo em vista que a consulta nas bases de dados para esta revisão, ocorreram no início do ano, na data de 09 de fevereiro de 2023.

Corroborando com os dados encontrados, Criado (2021) relata em seu estudo que a utilização de sistemas baseados em Inteligência Artificial no setor público consiste em uma realidade crescente, porém pouco explorada, apesar do acréscimo de interesses constantes nos últimos anos.

Quanto à autoria dos artigos selecionados, com o auxílio dos softwares LibreOffice Writer e Parsifal, foi possível verificar que 310 autores são responsáveis pelas 112 obras publicadas e selecionadas para esta revisão sistemática. Porém apenas 25 deles participaram em mais de um estudo. Na Tabela 1 a seguir é possível visualizar os nomes dos pesquisadores mais atuantes na temática analisada:

Tabela 1: Pesquisadores mais atuantes na temática e anos de publicação.

Pesquisadores	Publicações	Anos
Mihály Fazekas	5	2016; 2019; 2020; 2021 e 2022
Manuel J. García Rodríguez	4	2019; 2020; 2021 e 2022
Vicente Rodríguez Montequín	4	2019; 2020; 2021 e 2022
Yeferson Torres-Berrú	3	2020; 2021 e 2022
Vivian Félix López Batista	3	2019; 2020 e 2021
Kornelije Rabuzin	3	2019; 2020 e 2021
Nikola Modrusan	3	2020; 2021 e 2022

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Outra informação interessante que é possível destacar, é que todos os autores listados na Tabela 1 realizaram suas publicações a partir do ano de 2016, e sempre em parceria com outros pesquisadores. Sendo percebido que, em todas as obras selecionadas nesta pesquisa, o autor Manuel J. García Rodríguez conta com a participação de Vicente Rodríguez Montequín; Por sua vez o pesquisador Yeferson Torres-Berrú, também em todas as suas publicações possui colaboração de Vivian Félix López Batista; E a dupla Nikola Modrusan e Kornelije Rabuzin também firmaram parceria em todas as publicações que foram selecionadas neste estudo.

Na Tabela 2 são apresentados os canais mais utilizados para publicação pelos autores dos estudos selecionados. É notório a predominância de conferências e *workshops* na área da temática analisada, o que pode ser possivelmente ocasionado devido ao recente diálogo e discussão sobre o assunto conforme observado no Gráfico 1, sendo usual a escolha de eventos científicos para apresentação das obras produzidas como o primeiro passo dado pelos pesquisadores para divulgarem seus trabalhos e receberem um *feedback* pelos pares da área acadêmica.

Tabela 2: Canais de publicação.

Canais de Publicação	Quantitativo	Percentual
ACM International Conference Proceeding Series	8	7%
CEUR Workshop Proceedings	5	4%
Procedia Computer Science	4	4%
Sustainability	3	3%
European Procurement and Public Private Partnership	3	3%
Lecture Notes in Networks and Systems	3	3%

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Com o auxílio da ferramenta do biblioshiny, foi possível gerar uma lista com as publicações mais referenciadas pelos artigos selecionados, disposto na Figura 2:

Figura 2: Referências mais citadas.

References	FAZEKAS M, 2020, BRIT J POLIT SCI, V50, P155, DOI 10.1017/S0007123417000461
	FAZEKAS M, 2016, EUR J CRIM POLICY RE, V22, P369, DOI 10.1007/S10610-016-9308-Z
	BREIMAN L., 2001, MACHINE LEARNING, V45, P5, DOI 10.1023/A:1010933404324
	HANAK T, 2018, ADV CIV ENG, V2018, DOI 10.1155/2018/9036340
	HUBER M, 2019, INT J IND ORGAN, V65, P277, DOI 10.1016/J.IJINDORG.2019.04.002
	OBWEGESER N, 2018, TECHNOVATION, V74-75, P1, DOI 10.1016/J.TECHNOVATION.2018.02.015
	RODRIGUEZ MJG, 2019, COMPLEXITY, V2019, DOI 10.1155/2019/2360610
	AURIOL E., 2011, TSE WORKING PAPERS
	BALLESTEROS-PEREZ P, 2016, INT J PROJ MANAG, V34, P158, DOI 10.1016/J.IJPROMAN.2015.11.001
	BERRU YT, 2020, COMM COM INF SC, V1194, P254, DOI 10.1007/978-3-030-42520-3_21

Fonte: Extraído do *software* biblioshiny, (2023).

É possível visualizar que os dois estudos mais referenciados pelos autores dos artigos selecionados correspondem às obras do pesquisador Mihály Fazekas, o qual, conforme disposto na Tabela 1, consiste no autor mais atuante dentro da temática pesquisada, tendo como base a amostra selecionada para esta revisão sistemática.

Ainda em observação à Figura 2, é possível verificar que 50% das obras mais referenciadas pelos artigos selecionados (Breiman L., 2001; Hanak T., 2018; Huber M., 2018; Obwegeser N., 2018; e Auriol E., 2011) não foram incluídas nesta revisão sistemática, por não terem aparecido na filtragem para seleção das bases de dados escolhidas, conforme o *string* especificado na metodologia deste estudo.

Na Tabela 3, os artigos foram agrupados de acordo com a similaridade de suas temáticas, de forma a identificar quais são os principais focos analisados pelos autores na atualidade. Para a realização deste agrupamento, foi realizado em conjunto a leitura dos títulos, resumos, objetivos e palavras chaves destacadas pelos autores.

Tabela 3: Temáticas mais analisadas.

Temáticas dos Artigos	Frequência	Percentual
Detectar e prevenir casos de corrupção	34	30%
Mecanismos de processamento e mapeamento de dados	16	14%

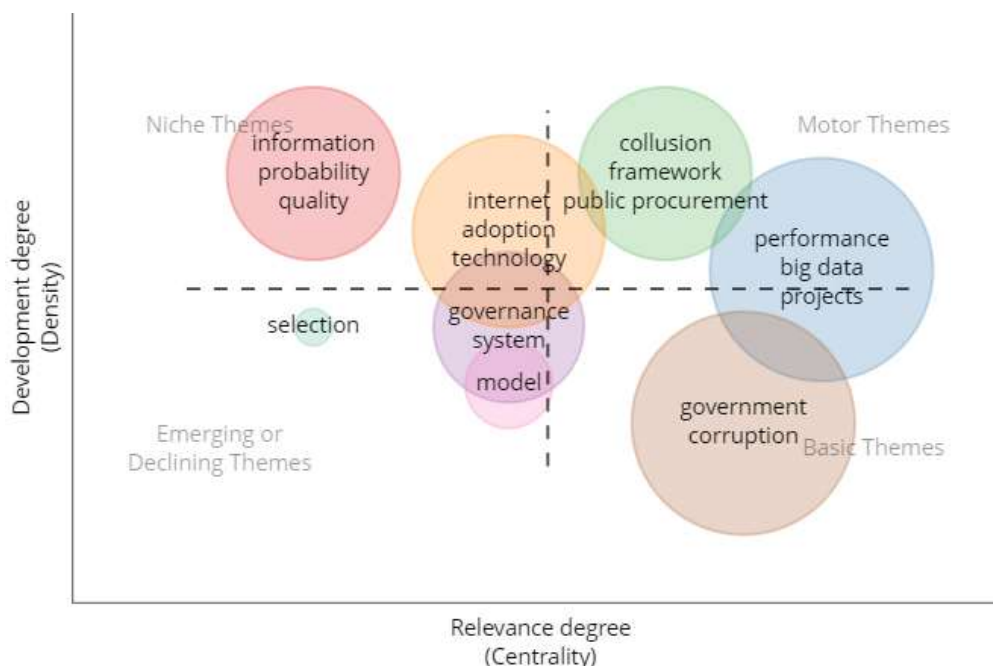
licitatórios		
Implicações, benefícios e riscos da adesão de IA nas compras públicas	9	8%
Avaliar e aperfeiçoar a transparência das compras públicas	6	5%
Análise e avaliação do desempenho e satisfação das compras governamentais	6	5%
Métodos de auxílio na tomada de decisão do agente contratante	6	5%
Análise e avaliação das auditorias de compras públicas	5	4%
Avaliar e aperfeiçoar o processo de aquisição governamental	5	4%
Métodos para identificar e avaliar os riscos de contratação de fornecedores	4	4%
Ferramentas de auxílio ao planejamento das compras públicas	4	4%
Analisar os preços estimados e contratados nos procedimentos de licitação	4	4%
Descobrir e agrupar tendências	4	4%
Mecanismo de fomento à inovação	4	4%
Gestão de conhecimento	4	4%
Aperfeiçoar a Governança das compras públicas	1	1%

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O agrupamento por assuntos apresentados na Tabela 3, demonstra que a temática relacionada a detectar e prevenir casos de corrupção é a que mais despertou interesse entre os autores pesquisados, aparecendo em 30% dos artigos analisados, seguido pela temática mecanismos de processamento e mapeamento de dados licitatórios com 14% dos estudos. Com base nos dados apresentados, é possível verificar que 44% dos temas abordados nos artigos selecionados correspondem aos dois primeiros agrupamentos citados.

Na Figura 3, também gerada a partir do auxílio do *software* biblioshiny, é possível visualizar graficamente os termos mais utilizados pelas publicações, possibilitando verificar o grau de aproximação entre eles, seja por dependência ou relação (Silva *et al.*, 2022). Foi utilizado na ferramenta para gerar a imagem a seguir, as *keywords plus* que consistem em termos gerados automaticamente de acordo com o título dos arquivos que foram citados.

Figura 3: Mapa temático: *Keywords Plus*.



Fonte: Extraído do *software biblioshiny*, (2023).

Em análise a Figura 3, é possível verificar que os assuntos de adoção de tecnologias e utilização da internet nas aquisições governamentais consistem em temas centrais entre os artigos selecionados, e que, eventualmente se relacionam com os sistemas de governança. Corroborando com o resultado apresentado na Tabela 3, é possível visualizar, que a temática de corrupção no governo consiste em uma tema comum e, por vezes associada à big data.

Para Bosio *et al.* (2022) a temática de corrupção em compras públicas é relevante pois as contratações governamentais são particularmente vulneráveis a más condutas, pois na fronteira existente entre o setor público e privado, as empresas privadas possuem fortes incentivos para subornar agentes públicos, com o objetivo de aumentar o montante do valor do pagamento, reduzir os concorrentes participantes, ou até mesmo ampliarem seus lucros por meio da aceitação de fornecimento de produtos de baixa qualidade.

Conclusões

Este artigo objetivou analisar as contribuições das produções acadêmicas contidas na base de dados da Scopus, Scielo, Web of science e Sage, sobre a temática relacionada a utilização de tecnologias inteligentes nas compras públicas, investigando

como andam as publicações e debates relacionados ao tema no meio acadêmico.

Foram identificados 112 artigos nas quatro plataformas pesquisadas, demonstrando um recente e crescente interesse no tema, com apresentação de estudos anuais apenas a partir de 2009, e tendo uma elevação de publicações na área nos últimos 4 anos, concentrando 70% dos artigos selecionados para este estudo.

Quando analisado as referências dos estudos selecionados, foi possível observar que as obras mais citadas pertencem ao pesquisador Mihály Fazekas, que é o autor mais atuante dentro da temática pesquisada, com base na amostra selecionada. E que 50% das obras mais referenciadas pelos artigos dos autores selecionados não participaram da amostra desta revisão sistemática, por não terem aparecido nos critérios de seleção pré-definidos.

Quanto aos objetivos abordados nas pesquisas, foi possível verificar que significativa parcela dos estudo (30%), dissertaram a respeito da temática relacionada a detectar e prevenir casos de corrupção.

As tecnologias inteligentes vem sendo cada vez mais debatidas no contexto acadêmico mundial, e as compras governamentais consiste em um processo relevante dentro da administração pública, sendo uma área que vem sendo bastante explorada e pesquisada com o objetivo de melhorar o serviço público e agregar valor para a sociedade.

Com os objetivos da pesquisa atendidos, este estudo identificou como está ocorrendo as pesquisas sobre a temática, qual o foco dos pesquisadores, assim como também encontrou as lacunas que são pouco debatidas no meio acadêmico, abrindo um caminho de possibilidade para futuros estudos à serem analisados. Com a publicitação desses resultados é esperado uma ampliação do debate na área acadêmica.

Referências:

AMERSHI, Saleema; CONATI, Cristina. Combining Unsupervised and Supervised Classification to Build User Models for Exploratory Learning Environments. **Journal of Educational Data Mining**, v.1, n.1, 2009, p. 18–71. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3554659>.

ANDROUTSOPOULOU, Aggeliki, *et al.* Transforming the communication between citizens and government through AI-guided chatbots. **Government Information**

Quarterly. v.36, n.2, abril 2019, p. 358-367. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.10.001>.

BARBOSA, Anabela; CARVALHO, Rafael; ANDRADE, Fábio. Mineração de dados em ambientes virtuais de aprendizagem: Aportes para a pesquisa em educação a distância. **Educação**, v.6, n.1, out. 2017, p. 125-136. DOI: <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2017v6n1p125-136>.

BOSIO, Erica, *et al.* Public Procurement in Law and Practice. **American Economic Review**. 112 (4), 2022. p. 1091-11171. DOI: <https://doi.org/10.1257/aer.20200738>.

BOYD, Danah; CRAWFORD, Kate. Critical Questions for Big Data. **Information, Communication & Society**. 15 (5), 2012, p. 662-679. DOI: <https://doi.org/10.1080/1369118X.2012.678878>.

CARDONA, Noemí. La intel.ligència Artificial en la detecció de les pràctiques de bid rigging: el paper capdavanter de l'acco. **Revista Catalana de Dret Públic**. n.65, 2022. p. 129-145. DOI: <https://doi.org/10.2436/rcdp.i65.2022.3876>.

CAVALCANTE, Pedro; CAMÕES, Marizaura. Inovação Pública no Brasil: uma visão geral de seus tipos, resultados e indutores. In: CAVALCANTE, Pedro *et al.*, (org.). **Inovação no setor público: teoria, tendências e casos no Brasil**. Brasília: Enap/Ipea, 2017, p. 15-32.

CAVALCANTE, Pedro; CUNHA, Bruno. É preciso inovar no governo, mas por quê?. In: CAVALCANTE, Pedro *et al.*, (org.). **Inovação no setor público: teoria, tendências e casos no Brasil**. Brasília: Enap/Ipea, 2017, p. 119-144.

CHAE, Junghoon, *et al.* **Visualization System for Evolutionary Neural Networks for Deep Learning**. 2019. In: IEEE International Conference on Big Data (Big Data), Los Angeles, CA, 2019, pp. 4498-4502. DOI: 10.1109/BigData47090.2019.9006470.

COSTA, Evandro B. *et al.* **Mineração de Dados Educacionais: Conceitos, Técnicas, Ferramentas e Aplicações**. In: I Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2012. Rio de Janeiro. Anais da I Jornada de Atualização em Informática na Educação (JAIE), 2012.

COSTA, Fabricio B. *et al.* Compras Públicas: uma análise a partir dos trabalhos publicados no EnANPAD e EnAPG de 1997 a 2019. **Revista Humanidades e Inovação**. v.8, n.51, julho, 2021, p. 113-124.

CRIADO, J. I. Inteligencia Artificial (y Administración Pública). **Eunomia - Revista**

en cultura de la legalidad. n.20. 2021. p. 348-372. DOI: <https://doi.org/10.20318/economia.2021.6097>.

CRIADO, J. I.; GIL-GARCIA, J. R. Creating public value through smart technologies and strategies: From digital services to artificial intelligence and beyond. **International Journal of Public Sector Management.** v. 32, n.5, 2019, p. 438-450. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJPSM-07-2019-0178>.

DENYER, David; TRANFIELD, David. Producing a Systematic Review. In: BUCHANAN, David; BRYMAN, Alan, (org.). **The Sage Handbook of Organizational Research Methods.** London: SAGE, 2009, p. 671-689.

GREGA, Matus, *et al.* Factors Determining the Efficiency of Slovak Public Procurement. **NISPAcee Journal of Public Administration and Policy.** v.12 (1), 2019, p. 43-68. DOI: <https://doi.org/10.2478/nispa-2019-0002>.

HAN, Jiawei; KAMBER, Micheline; PEI, Jian. **Data mining: concepts and techniques.** 3. ed. Waltham: Elsevier, 2012.

HICKOK, Merve. Public procurement of artificial intelligence systems: new risks and future proofing. **AI & Society,** 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00146-022-01572-2>.

JAHANI, Niloofar *et al.* Application of Industry 4.0 in the Procurement Processes of Supply Chains: A Systematic Literature Review. **Sustainability.** 13, 7520, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13147520>.

KACANDOLLI-GJONBALAJ, Drita, et al. The efficiency of public procurement in the republic of kosovo: An econometric approach. **Ekonomika.** v.97, n.2, 2018.

KAN, Fock-Kui; KHALID, Abdul-Ghani. Public procurement in Malaysian local authorities: Antecedents of procedural rationality in decision making. **International Journal of Construction Supply Chain Management.** v.11, n.2, 2021, p. 121-143. DOI: [10.14424/ijcscm110221-121-143](https://doi.org/10.14424/ijcscm110221-121-143).

KEINERT, Tania. Os Paradigmas da Administração Pública no Brasil (1900-92). **Revista de Administração de Empresas.** v.34, n.3, mai./jun., 1994, p. 41-48.

KITCHIN, Rob; MCARDLE, Gavin. What makes Big Data, Big Data? Exploring the ontological characteristics of 26 datasets. **Big Data & Society.** 3 (1), January-June 2016. DOI: <https://doi.org/10.1177/2053951716631130>.

MAVIDIS, Aristotelis.; FOLINAS, Dimitris. From Public E-Procurement 3.0 to E-

Procurement 4.0; A Critical Literature Review. **Sustainability**. 14, 11252, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/su141811252>.

MEEHAN, Joanne; LUDBROOK, Michael; MASON, Christopher. Collaborative public procurement: Institutional explanations of legitimised resistance. **Journal of Purchasing & Supply Management**. 22, 2016, p. 160-170. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2016.03.002>.

MEIGUINS, Aruanda, *et al.* Visual Analysis Scenarios for Understanding Evolutionary Computational Techniques' Behavior. **Information**, 10(3), 88, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/info10030088>.

MENTZAS, Gregoris, *et al.* Data-Driven Collaborative Human-AI Decision Making. In: DENNEHY, Denis, *et al.*, (org.). **Responsible AI and Analytics for an Ethical and Inclusive Digitized Society**. I3E 2021. Lecture Notes in Computer Science, vol 12896. Galway: Springer, Cham. 2021, p. 120-131. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-85447-8_11.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2022. **Ministério da Economia divulga planejamento das contratações públicas para 2022**. Disponível em: <<https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/2022/janeiro/ministerio-da-economia-divulga-planejamento-das-contratacoes-publicas-para-2022>>. Acesso em: 02 mar. 2023.

MIRCEA, Marinela; STOICA, Marian; GHILIC-MICU, Bogdan. Analysis of the Impact of Blockchain and Internet of Things (BIoT) on Public Procurement. **IEEE Access**. v. 10, 2022. DOI: 10.1109/ACCESS.2022.3182656.

OBWEGESERŸ, Nikolaus; MÜLLER, Sune D. Innovation and public procurement: Terminology, concepts, and applications. **Technovation**, v. 74-75, 2018, p. 1-17. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.02.015>.

PAGE, Matthew: *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, 372, n.71, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.

PFEIFER, Rolf; SCHEIER, Christian. **Understanding Intelligence**. Massachusetts Institute of Technology, 1999.

REJEB, Abderahman; APPOLLONI, Andrea. The Nexus of Industry 4.0 and Circular Procurement: A Systematic Literature Review and Research Agenda. **Sustainability**.

14, 15633, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/su142315633>.

RIGO, R. E. RAMIÓ Carles: Inteligencia Artificial y Administración Pública: Robots y humanos compartiendo el servicio público. **Gestión y Análisis de Políticas Públicas**, n. 22, noviembre, 2019, p. 140-144. DOI: <https://doi.org/10.24965/gapp.i22.10666>.

RIBEIRO, Cassio G.; FURTADO, André T. Public Procurement for innovation in developing countries: The case of Petobras. **Science, Technology and Society**, v. 19, (2), 2014, p. 161-197. DOI: <http://doi.org/10.1177/0971721814529874>.

SCHIELE, Joseph; McCUE, Clifford. A framework for the adoption of lean thinking within public procurement. **International Journal of Procurement Management**. v. 3 (4), 2010, p. 379-396.

SILVA, Caroline, *et al.* **Manual práctico para estudios bibliométricos con o uso do Biblioshiny**. Passo Fundo: EDIUPF, 2022.

SINGH, Harpreet. Big data, industry 4.0 and cyber-physical systems integration: A smart industry context. **Materials Today: Proceedings**, 46, 2021, p. 157-162. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.07.170>.

VALLE-CRUZ, David, *et al.* **A Review of Artificial Intelligence in Government and its Potential from a Public Policy Perspective**. In: 20th Annual International Conference on Digital Government Research (dg.o 2019), 2019, Dubai. DOI: <https://doi.org/10.1145/3325112.3325242>.