



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

**Inteligência Artificial no Setor Público: estudo de casos de aplicação da IA na  
Administração Pública Brasileira**

**Régis Nunes De Oliveira, Thiago Ferreira Dias**

**[ARTIGO] GT 22 Experiências e desafios da Inteligência Artificial no Setor Público**

# **Inteligência Artificial no Setor Público: estudo de casos de aplicação da IA na Administração Pública Brasileira**

**Resumo:** Com o avanço inegável que se deu no desenvolvimento dessas tecnologias nas últimas décadas do século XX, além de sua efetiva utilização em diferentes setores da economia, percebe-se que há diversas possibilidades de aproveitamento delas na melhoria da prestação de serviços e no ganho em eficiência também no setor público. Neste sentido, esta pesquisa visa analisar as aplicações de IA's Projeto ALICE (CGU e TCU), Projeto Victor (STF) e Operação Serenata de Amor a partir do framework de AI com as respectivas dimensões abordagem, profundidade e método. Os resultados apontam a preponderância da abordagem conexcionista, IA fraca (haja vista que uma IA forte ou uma superinteligência teriam total discricionariedade para tomar decisões sem o auxílio humano) e o uso de diferentes métodos de IA na concepção e atuação das ferramentas.

**Palavras-Chave:** Administração Pública; Inovação Pública; Inteligência Artificial

## **1. Introdução**

A Quarta Revolução Industrial, também conhecida como Indústria 4.0 (ou Administração Pública 4.0) apresenta a possibilidade de melhoria do desempenho das organizações com adoção como vetor de apoio de várias tecnologias associadas à aspectos informacionais, como Big Data, Inteligência Artificial (AI), os famosos algoritmos entre outros. Esta nova fase de desenvolvimento tecnológico trouxe para o campo da Administração Pública a possibilidade de adicionar ferramentas de melhorias e potencialização da relação Estado-Sociedade a partir da ampliação e aprofundamento das possibilidades de interação, processo decisório governamental e melhoria dos serviços públicos com maior entrega de valor público à sociedade.

Deve-se recordar que a adoção intensiva das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) na Administração Pública tem uma trajetória anterior até chegar na revolução informacional citada no parágrafo anterior. Inicialmente, durante os anos 1950 e 1960, o auge das ideias da reforma burocrática na Administração Pública Brasileira, porém estas ferramentas são utilizadas com um forte viés de controle e padronização de fluxo organizacionais.

Posteriormente, o período que emerge as ações de governo eletrônico como parte da agenda das reformas administrativas do que se chamou de Nova Gestão Pública (NGP) no âmbito dos sistemas políticos democráticos liberais durante o início dos anos 1990, como principal case temos o *National Performance Review*, de 1993, promovido pelos Estados Unidos no governo do Presidente Bill Clinton (CHADWICK, 2013).

Destaca-se a possibilidade de potencializar as ações dos equipamentos de informática e softwares com a disseminação massiva do uso da Internet, ainda década de 1990, com destaque na adoção das TIC's em países como o Reino Unido, Canadá, Austrália e Nova Zelândia, que logo incluíram suas políticas de governo eletrônico, em especial com a implementação da prestação de serviços eletrônicos no centro de seu programa de modernização do governo.

No caso brasileiro, a Política de Governo Eletrônico ganha institucionalidade no ano de 2000, através do Decreto Presidencial de 3 de abril de 2000. É notório que os avanços das TICs, a partir dos anos de 1980 no mundo, e no Brasil a partir da década de 1990, foi vetor de transformação e melhoria

da qualidade dos serviços públicos, tendo em vista a possibilidade de propiciar maior eficiência operacional, reduzir custos e aumentar a produtividade, e aperfeiçoar a qualidade de serviços públicos prestados via intensa interação com a sociedade (GIL GARCIA & PARDO, 2005).

Boa parcela destas TIC's que emergem na Quarta Revolução Industrial, podem ser enquadradas como inovações no setor público, que segundo Souza Neto et al (2019) a partir de Bloch (2011) define como conjunto de serviços, produtos, processos ou métodos melhorados, que são considerados novos para o órgão adotante e que seu uso possibilita que os órgãos públicos realize aperfeiçoamento dos serviços públicos ofertados, gerando valor público (DAMANPOUR & SCHNEIDER, 2009) além da otimização de recursos (VIGODA-GADOT, SHOSAM, SCHWABSKY & RUVIO, 2008).

Dentre os avanços da Quarta Revolução Industrial destacamos a adoção da Inteligência Artificial (AI) no Setor Público. A IA começou a ser citada na década de 1940 em estudos sobre se as máquinas podiam tomar decisões, em especial, o caso do matemático Alan Turing, conhecido como pai da computação, por ter desenvolvido uma máquina que decifrava mensagens codificadas utilizadas pelo exército nazista, fato que contribuiu para a vitória dos aliados a II Guerra Mundial (BUCHANAN, 2005).

O termo Inteligência Artificial como campo científico foi cunhado em 1956 no *Dartmouth College*, para indicar um campo de pesquisa emergente que reúne pesquisadores em fisiologia cerebral, analistas formais de lógica proposicional e engenheiros da computação (TZAFESTAS, 2016). Nesse contexto, a IA é definida como a habilidade das máquinas em realizar tarefas exibindo um comportamento inteligente e semelhante ao humano, assim com a capacidade das máquinas de se comportar racionalmente (ou seja, como agentes inteligentes) ao perceber o ambiente e realizar ações para atingir alguns objetivos devidamente delineados através de algoritmos (RUSSELL & NORVIG, 2016).

Ressalva-se que a pesquisa em IA é caracterizado por altos e baixos, visto que há uma primeira onda de entusiasmo geral no final da década de 1950 estava ligada à capacidade de construir programas capazes de provar alguns teoremas matemáticos, ou de jogar jogos simples, como damas (RUSSELL & NORVIG, 2016).

Posteriormente, esse entusiasmo inicial foi seguido por um período de desilusão, onde as promessas de sistemas de IA serem capazes de exibir níveis de inteligência semelhantes, ou até maiores, do que os humanos foram recebidos com falhas exemplares que dentre os fatores responsáveis estava em parte à imaturidade da tecnologia de computação na época (RUSSELL & NORVIG, 2016).

Todavia, amparado do advento do desenvolvimento informacional oriundo da Quarta Revolução Industrial, ampliação dos estudos dos algoritmos e o desenvolvimento dos modelos baseados em rede neurais, trouxeram à tona as possibilidades de ampliação das pesquisas de IA, e

rompimento dos limites impostos no passado, que foquem na melhoria as organizações e seus stakeholders.

Assim, a IA renasce com a promessa de revolucionar as atividades de forma de substituir, complementar e amplificar praticamente quase todas as tarefas atualmente realizadas por humanos, em especial aquelas que são de caráter rotineiro e não requerem alta complexidade e habilidade humanas extremamente complexas, como inerentes como a auditoria de contas fora de conformidade, estas já inseridas em Big Data via uso de softwares devidamente integrados (MAKRIDAKIS, 2017).

Segundo Sun e Medaglia (2019), com essa nova onda de mudanças na Administração Pública a maioria das pesquisas sobre o tema estão associadas às aplicações comerciais de IA, em especial nas áreas de alta tecnologia, indústria automotiva, serviços financeiros, varejo, mídia, educação e viagens. Ainda Sun e Medaglia (2019) afirmam que a pesquisa empírica sobre IA no setor público é escassa, mesmo que este setor tenha farto espaço para as aplicações da IA, como vigilância de doenças (saúde), aplicação da lei (judiciário), serviços fiscais (auditorias e controles fiscais), entre outros.

Logo tal lacuna de pesquisas sobre a aplicação da IA no setor público torna-se uma janela de oportunidade para analisar as aplicações de IA's Projeto ALICE (CGU e TCU), Projeto Victor (STF) e Operação Serenata de Amor a partir do framework de AI com as respectivas dimensões abordagem, profundidade e método.

Esta pesquisa abre uma agenda de pesquisa que fomentará amplo planos de investigação sobre os múltiplos desafios, benefícios e potencialidades enfrentados na adoção da IA no setor público brasileiro. E seguir serão explorados conceitos basilares sobre IA e sua relação com a Administração Pública, posteriormente a exposição dos passos metodológicos empregados, e por fim análises e considerações finais sobre os casos.

## **2. Referencial Teórico**

### **2.1 O Contexto da Inteligência Artificial e sua relação com o Setor Público**

Ao longo do século XX a sociedade almejou o desenvolvimento de uma inteligência que conseguisse, a partir de uma máquina artificial, simular as habilidades humanas, haja vista os desenhos animados, filmes e livros de ficção científica que buscam simular nosso futuro, como Os Jetsons, *Star Wars*, Robocop, *Transformers*, Eu robô, entre outros (GABRIEL, 2018). Assim, foi se desenvolvendo o campo da inteligência artificial (IA), disciplina complexa que lida com o desenvolvimento de máquinas, computadores e/ou softwares com capacidade de imitar a inteligência humana (raciocínio, conhecimento, planejar e compreender linguagem e habilidades de agir).

Recorda-se que que boa parte dos avanços inicia com a ampliação do uso da Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), no qual encontra-se também a IA, a partir do século XX e XXI ganha espaço na Administração Pública como meio para a melhoria dos serviços público e ampliação

da entrega de valor público a sociedade (ZUIDERWIJKA, CHENB & SALEMC, 2021). A IA também pode ser usada por governos para gerar previsões mais precisas e simular sistemas complexos que permitem a experimentação de várias opções de políticas (MARGETTS & DOROBANTU, 2019), tecnologias de IA para melhorar a qualidade dos serviços públicos (MONTOYA & RIVAS, 2019; OJO, MELLOULI & AHMADI ZELETI, 2019; TOLL, LINDGREN, MELIN & MADSEN, 2019), para fomentar a confiança dos cidadãos (DWIVEDI ET AL., 2019), e aumentar a eficiência e eficácia na prestação de serviços (GUPTA, 2019). Logo, pode ser criado valor em múltiplas áreas funcionais do governo, como apoio à decisão, transporte, saúde pública e aplicação da lei (SOUSA, ET AL, 2019).

Bons exemplos de avanços no campo das TIC's são vistos em diversas áreas como cobrança de impostos, justiça criminal e saúde pública, sofisticados sistemas informatizados de processamento de dados estão se tornando elementos essenciais na implementação de políticas públicas e na prestação de serviços públicos. Por exemplo, o processamento computadorizado avançado de dados tem sido usado no Brasil para controlar a evasão fiscal (FAÚNDEZ-UGALDE ET AL., 2020), nos Estados Unidos para fornecer orientação sobre a retenção ou liberação de um réu antes de um julgamento criminal ser realizado (RIZER & WATNEY, 2018) e em Cingapura para auxiliar no rastreamento de contatos como parte da resposta à pandemia de COVID-19 (GOGGIN, 2020).

Esses sistemas automatizados economizam tempo, reduzem custos de capital humano, liberam pessoal para trabalhar em outras tarefas, reduzem preconceitos e discriminação e permitem a consideração de problemas muito complexos para analistas humanos. De modo sistematizado explorar-se-á no próximo item conceitos associados a ideia de inteligência artificial e suas características.

## **2.2. Compreendendo a Inteligência Artificial**

A Inteligência Artificial (IA) trata-se de um conceito guarda-chuva para amplas aplicações. Para Unesco (2020) são algoritmos e modelos que geram habilidades aprendizagem, planejamento, previsão e controle e que fornecem ao sistema de IA a capacidade de agir com algum nível de autonomia.

Kaplan (2016) afirma que IA uma descrição vaga de várias operações de computador projetadas para replicar a inteligência humana. E Čerka, Grigienė, & Sirbikytė (2017) descrevem como sistemas autônomos, podem operar sem intervenção humana e podem aprender e identificar padrões para tomar decisões e chegar a diferentes conclusões com base na análise de diferentes situações.

Já Gabriel (2018) pondera que a IA é uma disciplina complexa que lida com o desenvolvimento de máquinas, computadores e/ou softwares com capacidade de imitar a inteligência humana (raciocínio, conhecimento, planejar e compreender linguagem e habilidades de agir).

Logo, é perceptível que os conceitos apresentados tem em comum que a IA aglutina programas e sistemas de computador que imitam a tomada de decisão humana, aprendem novas regras e caminhos de decisão com base em experiências anteriores, para tanto usam de algoritmos avançados e processamento de dados em grande escala.

Assim, são exemplos do universo da IA: aprendizado de máquina, incluindo aprendizado supervisionado e não supervisionado (SMOLA & VISHWANATHAN, 2008; UNESCO, 2020); Redes Neurais Artificiais (KRENKER, BESTER, & KOS, 2011); processamento de linguagem natural (LIDDY, 2001); mapeamento cognitivo (Eden, 1988; Golledge, 1999); raciocínio de máquina (BOTTOU, 2014), incluindo planejamento, análise preditiva, representação e raciocínio do conhecimento, busca, agendamento e otimização; e, por fim, sistemas ciberfísicos (BAHETI & GILL, 2011; LEE, 2008; RADANLIEV, DE ROURE, VAN KLEEK, SANTOS, & ANI, 2020), incluindo internet das coisas e robótica, visão computacional, humano-computador interfaces, reconhecimento de imagem e facial, reconhecimento de fala, assistentes virtuais e máquinas e veículos autônomos.

A introdução da IA na Administração Pública traz transformações através da (SOUSA ET AL; 2019; ZUIDERWIJKA, CHENB & SALEMC, 2021; O'NEILL, 2022): Automação, Economicidade; Big Data e Análise Complexa.

A Automação enfatiza o aspecto da celeridade nos serviços públicos e foco em na eficácia e eficiência de tarefas rotineiras de baixa complexidade, centrando ao servidor público tarefas complexas que necessitem de características genuinamente humanas (ainda não obtidas via IA) para sua execução. Além de garantir cumprimento de regras e procedimentos burocráticos evitando possíveis erros ou desvios advindos do comportamento humano.

Por sua vez a Economicidade envolve sistemas de IA que auxiliam na minimização de custos (eficiência), como IA que visa melhorar a eficiência e o gerenciamento de energia em edifícios, bem como aplicações para eficiência no consumo de água. Além dessas aplicações para eficiência na agricultura (reduzir o consumo de fertilizantes nitrogenados por meio do uso de RNAs) e meio ambiente (modelo para a previsão de geração de resíduos sólidos urbanos).

Já o Big Data enfoca os sistemas algorítmicos em Big Data permitem tornar mais robusto o processamento de dados, assim, com maior amplitude de informações para análise e tomada de decisão pública. Que por sua vez possibilita a Análise Complexa através capacidade profunda de processamento de múltiplas variáveis de uma forma que as mentes humanas não podem realizar, de modo a apoiar os tomadores de decisão do governo (ALEXOPOULOS ET AL., 2019) e levar a uma tomada de decisão melhor e mais precisa (BEN RJAB & MELLOULI, 2019).

Para aprofundar a compreensão sobre IA são possíveis frameworks ou categorias de análise (GABRIEL, 2018; SOUSA ET AL; 2019; ZUIDERWIJKA, CHENB & SALEMC, 2021; O'NEILL, 2022):

- Abordagens de IA: simbólica e conexionista
- Profundidade da IA: Inteligência Artificial Limitada (fraca), Inteligência Artificial Geral (forte) e Superinteligência Artificial;
- Métodos de IA: *Machine Learning*, *Deep Learning*, Redes Neurais Artificiais, *Data Mining*;

Assim, serão exploradas estas perspectivas ou categorias de análise associada ao campo da Inteligência Artificial e suas peculiaridades.

A primeira categoria são as abordagens presentes no debate teóricos sobre IA. Este reflete a linhas de pensamento que conduzem o entendimento de IA e influencia a lógica de seu desenvolvimento e aplicação, na qual divide-se em abordagem simbólica e conexionista.

A abordagem simbólica envolve o pensamento guiado pela matemática para descrever os aspectos abstratos do comportamento humano visando simular o comportamento inteligente presente no ser humano. Esta linha dá sustentação ao desenvolvimento de sistemas computacionais lógicos (programação), e assim, baseado em programação (de cima para baixo).

Já a abordagem conexionista emerge da ideia que a inteligência humana é resultado de como se comporta e se organiza nosso cérebro que inspira o desenvolvimento de métodos como o *Machine Learning* e redes neurais, buscando simular o funcionamento do cérebro baseado na aprendizagem (de baixo para cima), assumindo que a inteligência está na forma de processar a informação e não na informação em si.

Quanto a profundidade da IA, enfoca o nível de intensidade da abordagem de IA quanto ao caminho de simular a potencialidade de uma inteligência humana, a partir dos seguintes graus: Inteligência Artificial Limitada, Inteligência Artificial Geral e Superinteligência Artificial (GABRIEL, 2018).

A Inteligência Artificial Limitada, também conhecida como IA fraca, caracteriza-se por serem sistemas inteligentes focados em uma área específica no qual lidam com uma complexidade de dados para objetivos únicos, é o caso IA construída para vencer o campeão de xadrez, como também a IA de reconhecimento facial, sua função é apenas essa ela não vai além de reconhecer e fazer outras atividades que requerem inteligência. Esta podem dividir-se em

Já as Máquinas Reativas que envolve inteligência que não se vale de memórias e experiências passadas para tomar decisões apenas reagindo às situações (exemplo o supercomputador de xadrez *Deep Blue* da IBM); e a outra possibilidade é a Memória Limitada que são classes de inteligência que

se valem das informações do passado para fundamentar a decisão atual (exemplos são os carros autônomos).

Por sua vez, a Inteligência Artificial Geral, conhecida como IA forte, apresenta a capacidade ampla de simular o intelecto de um ser humano com elementos de criatividade e de razão na tomada de decisões de seus atos. Comumente, são máquinas que tem como pilar a Teoria da Mente, isto é capacidade de atribuir estados mentais humanos como crença, desejo, intenções, fingimento, conhecimento etc.. Essa categorização pode se subdividir em Máquinas Cientes e Autoconscientes. As Máquinas Cientes são classes de inteligência que enxergam e percebem o mundo e seus agentes, podendo ter pensamentos e emoções durante as interações sociais. Por sua vez, as Máquinas Autoconscientes vão além da Teoria da Mente na qual tem inteligência para ter consciência sobre o mundo exterior e sobre si, chegando a serem capazes de prever os sentimentos dos outros.

A Superinteligência Artificial definida por Nick Bostrom (GABRIEL, 2018 APUD BOSTROM, 2003, P. 12-17) como uma inteligência que supera a inteligência humana em todas as áreas de criatividade, conhecimentos gerais e habilidades sociais. Esta categoria é a busca idealizada pelos pesquisadores da área e em anos deve ser uma realidade.

Outra perspectiva são os Métodos de IA, visto que para materialização da Inteligência Artificial utiliza-se diversos métodos e algoritmos para sua devida consecução. Algumas das possibilidades de métodos, são: *Machine Learning*, *Deep Learning*, Redes Neurais Artificiais e *Data Mining*, entre outros (GABRIEL, 2018; SOUSA ET AL; 2019; ALEXOPOULOS ET AL., 2019; ZUIDERWIJKA, CHENB & SALEMC, 2021; O'NEILL, 2022).

A *Machine Learning* (ML) ou em português “aprendizado de máquinas” trata-se do campo de pesquisa que desenvolve aplicações que possibilita à *hardwares* “a habilidade de aprender em serem explicitamente programados” (GABRIEL, 2018, P. 197), logo os profissionais não precisam programar códigos que estabeleçam regras de comportamento que simulem a inteligência humana. Assim, na ML o algoritmo reconhece padrões e similaridade me um conjunto de dados de experiencias anteriores e a partir destes realiza as ações desejadas, logo, o algoritmo faz o processo de aprendizagem a partir do conjunto de dados anteriores.

A ML apresenta quatro categorizações:

- Aprendizagem supervisionada: nesta requer um treinador que insira alguns exemplos para processamento e também o treinador apresente as respostas certas, para neste trabalho conjunto o algoritmo faça a aprendizagem. Bons exemplos são os algoritmos associados ao processo de reconhecimento de fala (Siri, Cortana etc.) e sistemas que filtram automaticamente spams da caixa de entrada;



- Aprendizagem não supervisionada: ocorre quando não existe exemplos de dados com respostas certas, assim, busca em dados desconhecidos padrões e busca aprender com eles para gerar suas funcionalidades;
- Aprendizagem semisupervisionada: neste os dados de entrada são um misto de dados conhecidos e categorizados (isto é, com respostas certas) e outros totalmente desconhecidos. Este tipo é comum quando se tem acesso a um grande conjunto de dados que são desconhecidos e devido a complexidade difícil de tratamento manual de um treinador para traçar respostas, mas para compensar junta-se a uma fatia menor de dados conhecidos;
- Aprendizagem por reforço: é baseado na experiências via tentativa e erro no qual a ML toma as decisões de acordo com um sistema de recompensas e sanções baseados em exemplos, assim o algoritmo ajusta os pesos para tomar decisões diferentes, se necessário, nas próximas vezes. Logo, o algoritmo busca aprender por si só, não sendo supervisionado e que nem recebe exemplos de um treinador.

Já as Redes Neurais Artificiais (RNA) têm inspiração nas redes neurais biológicas presentes nos cérebros animais, e criado por Warren McCulloch e Walter Pitts em 1943 (GABRIEL, 2018), no qual compõem um sistema computacional feito de uma quantidade de pequenos elementos conectados que processam informações a partir de respostas aos sinais externos, e que para tanto aprendem a executar tarefas de forma autônoma a partir de exemplos, sem programação. Um bom exemplo são os sistemas de reconhecimento de imagens baseados em redes neurais utilizados no campo da saúde para diagnósticos médicos.

O *Data Mining*, conhecido como mineração de dados, envolve um subcampo que se sobrepõe ao *Machine Learning* que tem como objetivo extrair informações de uma base de dados e transformar em uma estrutura compreensível para o futuro. Torna-se uma aplicação importante com incremento do *Big Data* (dados não estruturados) no mundo partir do século XXI.

Por fim, o *Deep Learning* (aprendizagem profunda) trata-se de algoritmos em redes neurais artificiais profundas dentro de uma abordagem conexionista usado para resolução de problemas complexos. Busca ser um *Machine Learning* sofisticado, visto que tem a capacidade de desenvolver ações complexas como reconhecer imagens e fala, processar a linguagem natural e aprender a realizar tarefas extremamente avançadas sem a interferência humana.

Todavia, a implementação de tecnologias específicas de IA na Administração Pública afeta funcionários públicos e suas tomadas de decisões e na sociedade por organizações e indivíduos, pois, envolve coleta, tratamento e manipulação de dados diversos, assim emergem questões como: Quais políticas e regulamentos podem ser usados para governar o uso da IA por organizações públicas e privadas?

Algumas críticas argumentam que o uso indiscriminado da IA na Administração Pública pode trazer problemas éticos de legitimidade dizem respeito a desafios relacionados a dilemas morais (WIRTZ ET AL., 2019), como: uso antiético de dados (Fátima et al., 2020; Gupta, 2019), discriminação por IA (SOUSA ET AL., 2019; WIRTZ ET AL., 2019) e uso antiético de dados compartilhados, em especial no campo da saúde (Sun & Medaglia, 2019). Outros temas importantes que merecem atenção dizem respeito a questões de privacidade (ALEXOPOULOS ET AL., 2019).

Diante da exposição dos conceitos, características e framework de análise sobre a AI, no próximo item serão descritos os passos metodológicos efetivados para elaboração, coleta, tratamento e análise dos dados.

### 3. Metodologia

Para o desenvolvimento deste artigo foi utilizada uma abordagem qualitativa e inicialmente com o uso da metodologia a revisão integrativa para análise do framework de AI do multicasos elencados: Projeto ALICE (CGU e TCU), Projeto Victor (STF) e Operação Serenata de Amor. Ressalta-se que a escolha de revisão documental destes casos emergem devido ao número recorrente de citações a estes casos após levantamento de trabalhos aplicados em AI associados a área de Administração Pública, além de representarem exemplos de aplicação no Judiciário e Executivo, com perspectiva de aperfeiçoamento administrativo e Controle Clássico e Social. Segundo Whitemore e Knafl (2005) ela é capaz de produzir conhecimento de forma mais ampla, por abordar em uma única pesquisa a integração e análise de diversos estudos realizados sobre o tema em tela.

**Quadro 1 – Framework de IA**

Framework	Categorias	Autores
<b>Abordagem de IA</b>	Simbólica e Conexionista	
<b>Profundidade de IA</b>	Inteligência Artificial Limitada (fraca), Inteligência Artificial Geral (forte) e Superinteligência Artificial	Gabriel, 2018; Sousa et al; 2019; Alexopoulos et al., 2019; Zuiderwijka, Chenb & Salemc, 2021; O’Neill, 2022
<b>Método de IA</b>	Machine Learning, Deep Learning, Redes Neurais Artificiais, Data Mining;	
<b>Benefícios e Desafio da IA</b>	-	

Fonte: Autor a partir de Gabriel, 2018; Sousa et al; 2019; Alexopoulos et al., 2019; Zuiderwijka, Chenb & Salemc, 2021; O’Neill, 2022

O método pode ser classificado como uma revisão bibliográfica sistemática, baseada em conhecimentos gerados em estudos anteriores (Botelho, Cunha e Macedo, 2011). Ela tem o objetivo de agrupar e sumarizar resultados da pesquisa sobre os casos elencados à luz do framework de AI como categorias analíticas.

Para revisão bibliográfica foram definidos os frameworks de análise de IA a partir do Quadro 1 devidamente explorado no referencial teórico, no qual a partir dos dados de cada caso, serão realizadas as devidas classificações.

Para esta fase foi utilizado como apoio na análise qualitativa categoria a partir das dimensões elencadas no Quadro 1. E por fim, de forma sequencial realizou-se a descrição quando e como início, em que órgão, problema que visa solucionar, objetivo da IA e funcionamento. A partir da compreensão do funcionamento da IA fazer o enquadramento de acordo com o framework de IA no setor público. E por fim, refletir sobre os benefícios e desafios das aplicações de AI estudadas.

#### **4. Apresentação e Análise dos Dados**

Neste item de exposição de dados serão explorados os casos de IA do Projeto Alice, Projeto Victor e Operação Serenata, a partir do suas origens e objetivos de desenvolvimento e a análise do framework de IA – abordagem de IA, profundidade de IA, método de IA e benefícios/desafios da IA – conforme exposto na metodologia após levantamento bibliográfico.

##### **4.1. Projeto ALICE - Analisador de Licitações, Contratos e Editais**

Ao longo da retomada democrática a partir da década de 1990 a Administração Pública Brasileira gradativamente aperfeiçoou a atividade de accountability, em especial com instituição e fortalecimento de órgãos de fiscalização e controle no setor público com foco essencial na eficácia e eficiência do trato da coisa pública e como ferramenta de prevenção e combate a corrupção, uma prática que afeta a maior parte dos países do planeta e se apropria de valores na casa dos trilhões de dólares segundo Panis et al. (2021).

Ademais, Ishikawa e Alencar (2020) observam que, embora a corrupção se dê por vários meios, um dos campos mais usados para o mau uso e desvio de dinheiro público é o das licitações e contratações com a máquina estatal. Diante do desafio que se revela o combate à corrupção, a burocracia estatal lança mão de órgãos como a Controladoria Geral da União (CGU) e o Tribunal de Contas da União (TCU).

A CGU que tem a missão prevenir e combater a corrupção no Poder Executivo Federal e seus recursos oriundos de transferências, além de contribuir para o aprimoramento da Administração Pública com foco ao fortalecimento dos controles internos e incrementando a transparência, a ética e o controle social. O TCU é um órgão de controle externo assessoria as atividades constitucionais do Congresso Nacional com foco na análise, verificação de conformidade, fiscalização e orientação quanto as atividades acompanhar a execução orçamentária do Poder Executivo Federal brasileiro e de modo a aprimorar a Administração Pública em benefício da sociedade.

Ishikawa e Alencar (2020) apontam ainda que tem crescido exponencialmente a demanda pelos órgãos de controle, e, devido ao grande número de editais que os auditores recebem diariamente e ao pequeno prazo para o julgamento das propostas, se torna mais difícil um controle preventivo eficaz.

Assim, buscando tornar mais ágil sua atuação, o TCU aproveitou uma ferramenta que vinha sendo utilizada pela Controladoria Geral da União (CGU), o robô Alice. A CGU havia iniciado a implementação da IA, no ano de 2014, com a denominação de “Analisador de Licitações, Contratos e Editais”, que dá origem ao acrônimo ALICE.

ALICE é uma ferramenta de Inteligência Artificial (IA) que busca e aponta indícios de inconsistências nos documentos que analisa. Segundo Costa e Bastos (2020) o algoritmo colhe dados no Comprasnet, que é o portal de compras do governo federal, e no Diário Oficial da União, nos quais analisa buscando identificar padrões entre as informações e elabora relatórios que são enviados, por e-mail, aos auditores do TCU. Estes relatórios contêm as inconsistências encontradas, o número do contrato e outras informações cruciais para dar celeridade à fiscalização e ao controle do gasto público feito pelo órgão. Logo está em sintonia quanto uma inovação de processo administrativo (VRIES, BEKKERS, TUMMERS, 2014) por introduzir nova ferramenta de apoio gerencial melhoria do serviço de controle e prevenção.

Quanto a sua caracterização, observa-se que ALICE vai além das limitações de uma abordagem simbólica, a simples possibilidade de sofrer adaptações já afasta o algoritmo desta caracterização. Assim, o robô do TCU caracteriza uma abordagem conexionista, pois, lida com a classificação de padrões, com a predição e a extrapolação, além de apresentar uma orientação *bottom up* e resultar em uma série de *outputs* que podem tornar a tomada de decisão mais consistente.

Outrossim, o algoritmo do Tribunal de Contas da União usa técnicas que remetem ao *Machine Learning*, que é a capacidade de aprendizado e aplicação de soluções de forma relativamente discricionária voltada para manipulação de grandes números de dados e a aproximação ao processo de raciocínio humano, porém com limitações, (SILVA, 2016), visto que a ALICE a partir do acúmulo de dados subsidiados vai aperfeiçoado o processo de aprendizagem para verificação de potenciais irregularidades nos certames iniciais da licitação, melhorando desempenho na etapa de prevenção a potencial maculo ao erário público.

No que diz respeito a profundidade, ALICE pode ser caracterizada como uma Inteligência Artificial Limitada (IA fraca), embora seja capaz de fazer análises a partir de padrões que observa nos documentos que avalia e, para tanto, lança mão de tecnologia de Processamento de Linguagem Natural - que é aplicada no reconhecimento de padrões para então trazer à tona os documentos com indícios de inconsistências - e também ser capaz de ações como elaborar um indicador e atribuir valor de possibilidade de irregularidade aos processos, a ferramenta o faz a partir de uma série de tipologias

que ajudam a identificar riscos ou irregularidades na transação (COSTA; BASTOS, 2020). O que torna menos discricionária sua atuação.

Por sua vez, em se tratando dos métodos que a ferramenta utiliza, já foram citados alguns como a mineração de dados nos bancos de dados disponíveis, caracterizando o *Data Mining* (COSTA; BASTOS, 2020). Outro método de IA utilizado pelo algoritmo do TCU é a Análise Preditiva, que é caracterizada pela capacidade do robô de fazer previsões baseadas em tipologias pré-definidas e com possibilidade de aperfeiçoar este processo a partir do treinamento e aumento do banco de dados de análise (COSTA; BASTOS, 2020). Também é possível observar o uso de *Machine Learning* e de Processamento de Linguagem Natural, este último na procura por padrões de linguagem nos documentos e o primeiro sendo demonstrado pela faculdade que o algoritmo apresenta de fazer cruzamentos de dados, análises e previsões a partir de trilhas de auditoria pré-definidas (PANIS ET AL., 2020).

Ao final verificou-se que ALICE trata-se de inovação pública no campo da melhoria de processos internos quanto aprimoramento da atividades finalística tanto da CGU como do TCU que de sobremaneira otimiza o trabalho cotidiano dos auditores destes órgãos públicos centrando a estes profissionais apenas as atividades extremamente complexas e que devem ser realizadas pela mente humana, e atividades de maior volume e de filtragem e prevenção ficam a carga da IA, que após treinamento adequado com bases de dados adequada e inteligência acumulada dos auditores para apoio aos programadores da ferramenta, geram impactos extremamente positivos para atividades de fiscalização e prevenção da CGU e TCU gerando efeito benéficos a sociedade. Adiante iremos explorar outra experiencia de IA, agora no Poder Judiciário.

#### **4.2. Projeto Victor**

Entre os desafios presentes no cotidiano do Poder Judiciário está o complexo congestionamento de processos nos tribunais com efeitos tardios na resolução de conflitos legais gerando prejuízo para sociedade e operadores do direito, além de pressão laboral e social sobre o Judiciário. Neste sentido, Maia Filho e Junquilha (2018) apontam que a Constituição promulgada em 1988 propiciou a judicialização das relações sociais. Para estes autores a redemocratização que houve nos anos 1980 somada a promulgação de uma Carta Magna que trata de matérias relacionadas a muitas áreas jurídicas serviram para estimular a luta por direitos e garantias e promoveu o crescimento do número de judicializações nas últimas três décadas. No gargalo que se forma são acumulados milhares de processos, que dão entrada nas varas de todo o país, causando morosidade e congestionamento que, por sua vez, aumentam os custos e as despesas do Poder Judiciário.

Visando dirimir essa problemática, o Judiciário criou a partir do ano de 2004 uma agenda de reforma do judiciário, em especial com o instituto da Repercussão Geral. O dispositivo funciona como

um requisito de admissibilidade e se traduz na prerrogativa do Supremo Tribunal Federal (STF) de escolher o que será analisado pela corte. Assim, a iniciativa busca reconhecer os processos com pautas análogas para distinguir se apresentam interesse público e daí regular a prioridade de serem examinados na corte suprema da justiça brasileira (OLIVEIRA; MOURÃO, 2018). Embora deva ser reconhecida uma diminuição na distribuição dos processos para a suprema corte após a criação do instituto, a quantidade de processos que dão entrada na corte ainda é maior que a capacidade do STF de analisá-los de pronto, causando a manutenção do congestionamento de processos esperando por decisões do Poder Judiciário (MAIA FILHO; JUNQUILHO, 2018).

Em uma nova investida para dirimir as origens que levam ao congestionamento judicial de modo a aumentar a eficiência no Poder Judiciário, no ano de 2017 o STF buscou a parceria da Universidade de Brasília (UnB) para a criação de uma ferramenta de Inteligência Artificial (IA) com características de *Machine Learning* - algoritmos com capacidade de, baseado em premissas pré-definidas, utilizar mineração de dados (*Data Mining*) para fazer correlações e trazer respostas a partir de dados não estruturados. O projeto chamado Victor, em homenagem ao ex-ministro do STF Victor Nunes Leal, responsável pela sistematização da jurisprudência do STF em súmula, logo com relevância ao tema de Repercussão Geral.

A função da IA Victor é agrupar e fazer inferências sobre o tema proposto pelo processo e classificar as pautas que por ventura já tenham sido analisadas, tornando mais eficiente a tomada de decisão sobre quais documentos serão avaliados pela corte. Logo está em sintonia quanto uma inovação de processo administrativo (VRIES, BEKKERS, TUMMERS, 2014) por introduzir nova ferramenta de apoio a melhoria do serviço judicial.

A ferramenta está em funcionamento no Supremo Tribunal Federal desde meados de 2018 e, segundo Maia Filho et al. (2022), em 2019, ano seguinte à formalização do uso do robô no STF, houve uma queda, em relação a 2018, de mais de 19% do número de processos em tramitação na Suprema Corte brasileira.

A capacidade de tomar decisões é uma propriedade diretamente relacionada ao *Machine Learning* que, por sua vez, está ligado a abordagem conexionista de inteligência artificial. Desta forma, em se tratando das características de inteligência artificial que o robô apresenta, Souza (2020) observa que ele foi construído para desenvolver o aprendizado da máquina (*Machine Learning*), ademais, a mineração de dados e a capacidade de reconhecer padrões são outras propriedades da ferramenta Victor que a incluem como pertencente a uma abordagem conexionista.

Em se tratando da profundidade relacionada a ferramenta de IA, Victor é representante de IA fraca. Para além da polêmica que cerca a Inteligência Artificial Forte - pois muitos cientistas, como Stephen Hawking, demonstravam certo receio do que as inteligências artificiais com total autonomia poderiam fazer - alguns pesquisadores apontam que ela ainda está distante de ser colocada em prática

no cotidiano. Portanto, as soluções em IA disponíveis tendem a ser do grupo de IA's fracas, que emulam o raciocínio humano, porém de forma ainda dependente de predefinições. Caso fosse uma IA forte, a ferramenta seria capaz até mesmo de concluir os julgamentos a que se propusesse. No caso de Victor, ele minera dados, observa padrões, classifica processos com Repercussões Gerais e aponta os processos selecionados para que a chefia do STF passe a análise do caso. Portanto está além dos limites da ferramenta o julgamento de casos ou a produção de pensamentos ou conclusões discricionárias.

Por fim, entre os métodos de inteligência artificial utilizados pelo robô do Supremo Tribunal Federal encontra-se o *Machine Learning*, pois no descritivo presente no Termo de Execução Descentralizada (TED) – documento legal da parceria STF e UnB para desenvolvimento do Projeto Victor – propõe-se criar uma ferramenta que produzisse aprendizado de máquina. Esta propriedade depende de um banco de dados para que seja feita a mineração de dados (*Data Mining*), outra característica de IA presente em Victor. Também o Processamento de Linguagem Natural (PLN) interage na ferramenta para facilitar o reconhecimento e a busca por padrões na mineração de dados, bem como o conceito de Redes Neurais Artificiais (RNA), que consegue lidar de forma probabilística com um grande número de dados (SOUZA, 2020).

Logo o Projeto Victor trata-se de outra experiência de inovação pública visando o aprimoramento de processos internos que tem efeitos positivos aos stakeholders, visto que propicia trazer resolutividade a partir do uso da tecnologia e inteligência coletiva propiciada pelos magistrados para tornar mais eficiente a tomada de decisão na identificação dos temas de repercussão geral. Já no próximo item será explorada a experiência do uso de IA pela sociedade no fortalecimento do *accountability* social através do projeto Operação Serenata de Amor.

### **4.3. Operação Serenata de Amor**

Diante da busca por maior participação social perante as ações públicas, principalmente estimulada pela Constituição Federal de 1988, que traz em sua verve o fortalecimento do *accountability*. Além dos decorrentes casos de malversação da coisa pública, emergem experiências de *accountability* social, no qual a sociedade busca compreender e responsabilizar agentes públicos ao emanarem atos a partir de duas funções públicas. Nesta ótica há os casos de uso questionável de verba pública a partir dos parlamentares nos mais diversos níveis da federação (federal, estadual e municipal) verificados em suas prestações de contas ao fazerem uso das verbas indenizatórias de cada gabinete são destinadas ao custeio da atividade parlamentar para despesas como passagens aéreas, telefonia, serviços postais, assinatura de publicações, alimentação e hospedagem, entre outros serviços.

Neste bojo buscando otimizar o processo de controle social sobre uso das verbas indenizatórias na Câmara Federal foi criado um projeto batizado de Operação Serenata do Amor (OSA), que de acordo com os autores, Moraes, Valdevino e Nascimento (2020, p. 166), com apoio de *crowdfunding* (financiamento coletivo) surgiu em 07 de setembro de 2016, uma ferramenta de IA capaz de ajudar a auditoria e fiscalização das contas públicas, unindo controle social e tecnologia. O projeto busca por meio das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), identificar potenciais desvios de finalidade na conduta de agentes públicos no uso da verba indenizatória. Nela busca evidenciar, por de análise de banco de dados no quais constam a documentação apresentada para o gasto, valores que não condizem com determinados custos solicitados nas prestações de contas, faz uso de tecnologia de inovação cívica, ou seja, elaborada para fins sociais. O site oficial da OSA traz uma breve apresentação sobre sua formação, como segue:

Somos um projeto de tecnologia que usa inteligência artificial para auditar contas públicas e auxiliar no controle social. A ideia surgiu do cientista de dados Irio Musskopf, como forma de participar ativamente do processo democrático, fiscalizando os gastos públicos. Ao compartilhar a ideia com amigos, não demorou muito para o projeto ganhar força, com um time formado por 10 pessoas e mais de 600 voluntários dispostos a realizá-lo (OPERAÇÃO SERENATA DO AMOR, 2022).

Sobre a escolha do nome Serenata do Amor teve como referência o caso conhecido como *The Toblerone*, no qual uma agente política na Suécia renunciou o seu cargo após ser flagrada com *Toblerone*, marca de chocolate suíço popular na Europa, pago com dinheiro público (Operação Serenata de Amor, 2022). Com relação a definição da OSA, o escritor Lima (2019), traz abordagens de alguns autores que define como grupo de controle social “que almeja unir o controle social com tecnologia”; “significa uma mudança para os cidadãos, feita por cidadãos” e “que almejam unir o controle social com tecnologia” (PAZZIM, 2017; GITHUB, 2018 apud LIMA, 2019, p. 5).

Propiciado pela implementação da política de transparência e dados abertos e possibilitou acesso há um banco de dados vasto sobre as atividades da Administração Pública, em especial o processo de execução orçamentário e de compras públicas, e associado com os avanços do campo da Inteligência Artificial trona-se possível experiências como o programa de Ciência de Dados para Inovação Cívica da *Open Knowledge Foundation - Brasil* (OKBR), comunidade aberta que reúne uma equipe que envolve várias áreas do conhecimento no qual o OSA faz parte.

Sua principal fonte de informações são os Dados Abertos Governamentais (DAG), que acontece no campo da Ciência Cidadã (CC) (“*Citizen Science*”) – que é disponibilizado pelo governo brasileiro por meio da política de transparência e dados abertos, que possibilita fazer análise de vários segmentos governamentais, conforme relatos da W3C Brasil (2011 *apud* Lima, 2019, p.2).

Sobre os dados abertos, Lima (2019, p.2), complementa informando que “(...) *por diversos modos, os dados abertos podem criar valores sociais e econômicos, resultando em um campo*



*adequado para novas pesquisas e inovações*”, ou seja, eles podem proporcionar para a sociedade por meio da OSA, o direito de analisar os gastos público com nossos representantes no legislativo, cruzando estes dados para saber se há algum indício de irregularidade, de forma transparente e automática, deixando evidenciado para o contribuinte como os representantes públicos estão fazendo uso dos cofres públicos, por meio da AI. Acrescenta ainda que “*é com base nos DAG que se percebe o contexto onde, ciência e cidadãos em torno de uma consciência social são entrepostos no caso*” (LIMA (2019, p.2).

Para tratar os dados abertos sobre o uso da verba indenizatória foi criada a Inteligência Artificial batizada de Rosie, que tem a capacidade de detectar em meio ao reembolso dos gastos gerados, aqueles que estão fora do comum, inadmissíveis para o contexto a que se referem os gastos. Para complementar o trabalho da Rosie, foi desenvolvido o *dashboard* Jarbas, que desenvolve a atividade de mostrar os documentos, ou seja, tornar visível a transparência desses dispêndios em plataformas de redes sociais.

No que diz respeito ao uso dos DAG, Eaves (2019 *apud* Lima 2019, p. 2), diz que eles estão centrados em três leis que estão relacionadas com a existência, disponibilidade e utilidade dos dados:

“i) Se o dado não pode ser encontrado e indexado na web, ele não existe; ii) Se não estiver aberto e disponível em formato compreensível por máquina, ele não pode ser reaproveitado; e, iii) Se algum dispositivo legal não permitir sua replicação, ele não é útil”.

Sendo assim, existe a necessidade de averiguação da procedência dos dados para que eles sejam manuseados, mensurados e utilizados com o propósito da transparência relacionada aos gastos públicos através do portal do governo.

Com relação a definição da Inteligência Artificial Rosie, Moraes, Valdevino e Nascimento (2020, p. 167), a definem como uma linguagem de programação com processo que usa parâmetros para chegar à definição dos gastos, “Ela é um código *Python* de processos *Fit*, *Predict* e *Transform*, onde o csv (arquivos *comma-separated values*) gerado leva à suspeição ou não do gasto”. Os autores trazem relevância ao Jarbas, pois em suas atribuições, ele traz meios para a identificação documental dos atos ocorrido no Portal da Transparência da Câmara Federal são disponibilizados os dados sobre as despesas associadas as verbas indenizatórias dos parlamentares, como os links para a nota fiscal escaneada e os endereços do *Google Street View* dos estabelecimentos onde o gasto foi realizado.

Nesse sentido, a Operação Serenata do Amor, busca por meio da AI Rosie viabilizar informações de forma transparente, para que a população em geral tenha exerçam o controle social sobre as ações de políticos que por ventura excedam nos gastos reembolsados pela Cota Para Exercício da Atividade Parlamentar (CEAP) ou utilize de forma equivocada ou abusiva. Acerca da prestação de contas, Balachova (2018), relata que o parlamentar (deputado ou senador) “(...) *paga o*

*produto/serviço, pega o comprovante fiscal (uma nota fiscal ou recibo), leva para a Câmara e é reembolsado. Ele só pode ser reembolsado mediante recibo”.*

Sobre os dados abertos auditáveis referentes a CEAP, eles encontram-se disponibilizados no sítio da transparência da Câmara dos Deputados para que seja realizada a audição e possam tornarem-se melhorados e acessíveis, conforme relaciona Cabral (2016, p. 1.), “*Antes de montar cérebros de robôs que ficam observando dados públicos houve um trabalho em refinar os dados. Tornamos possível que esses dados fossem analisados e transferidos com facilidade, já que o que se encontra no portal de transparência não é NADA prático*”. Essas informações contidas no Portal da Câmara encontram-se regidos pelo Ato da Mesa nº 43, de 21 de maio de 2009, que institui a Cota para o Exercício da Atividade Parlamentar (Brasil, 2009).

Logo ao analisar o OSA percebe-se alinhada a abordagem simbólica visto que seu pensamento é guiado pela matemática, via programação em Python, para descrever os aspectos abstratos do comportamento humano visando simular o comportamento inteligente presente no ser humano na coleta de indício de uso inadequado ou abusivo da verba indenizatória. Esta linha dá sustentação para enquadrar quanto a profundidade como IA fraca por caracterizar-se por ser um sistema inteligente focado em área e atividade específica.

No desenvolvimento do seu trabalho, a IA confere grandes volumes de dados por meio do método/técnica de *Machine Learning*, conforme relatos dos autores acima citados, “(...) A plataforma foi capaz de analisar mais de 3 milhões de notas, levantando cerca de 8.000 casos suspeitos em gastos com verbas públicas”. Em conformidade com os escritores, é possível dizer que a OSA tem ajudado na visibilidade dos absurdos que acontecem com o dinheiro público e que a inteligência artificial é o grande facilitador da transparência para negócios escusos envolvendo agentes que se apropriam indevidamente dos bens públicos, praticando improbidade administrativa.

Com relação ao volume de dados, os autores evidenciam que o *dataset* não pode ser conceituado como uma *Big Data*, porém, sua dimensão não permite manipulação no Excel ou outro programa de tratamento em planilhas, faz referência a baixa qualidade dos arquivos ser um entrave, posto que o *ecoding* atrapalha a extração, o tratamento e o carregamento dos dados, relata também que os metadados não são facilitadores e que não há um parâmetro para a liberação de dados. Sobre os algoritmos da Rosie, discorrem que usa o *K-Means* sobre os preços, pois os mesmos tem a capacidade de segregar dados para classifica-los por suas características (Moraes; Valdevino; Nascimento, 2020, p. 167).

Mesmo Diante de limitações técnicas para aprofundar o tratamento dos dados com a IA desenvolvida, visto que os dados abertos ofertados pela Câmara Federal são precários tecnicamente, a experiência do OSA traz um olhar externo quanto ao uso da tecnologia e a política de transparência e dados abertos para o fortalecimento de ações de controle social e aprimoramento do uso da coisa

pública pelos agentes públicos investidos em cargos eletivos. Tal experiência encontra-se em expansão para Parlamentos Estaduais e Municipais de modo a fomentar engajamento cívico e *accountability social*, ainda um tanto frágil na realidade brasileira.

## 5. Considerações Finais

Além de analisar o estado da arte da utilização de ferramentas relacionadas a Inteligência Artificial no serviço público, a pesquisa se volta para a definição de um modelo multidimensional de análise de aplicação de IA neste setor. Neste sentido buscou-se fazer uma observação a partir de um framework (estrutura) analítico para classificar as ferramentas de IA selecionadas para a pesquisa como: simbólica ou conexionista (Abordagens de IA); Inteligência Artificial Limitada (fraca), Inteligência Artificial Geral (forte) ou Superinteligência Artificial (Profundidade da IA); e, *Machine Learning*, *Deep Learning*, Redes Neurais Artificiais, Data Mining, entre outros (Métodos de IA).

Os resultados apontam a preponderância da abordagem conexionista, IA fraca (haja vista que uma IA forte ou uma superinteligência teriam total discricionariedade para tomar decisões sem o auxílio humano) e o uso de diferentes métodos de IA na concepção e atuação das ferramentas.

Outrossim, constatou-se o incontestável aumento de eficiência nos setores onde as ferramentas atuam, bem como a possibilidade de tornar a fiscalização da coisa pública mais facilitada.

Assim, a partir de constatação da pouca produção acadêmica sobre o tema, conclui-se que urge aprofundar o conhecimento e produzir pesquisas e estudos de caso, como os agora apresentados, para que se aproxime e facilite o entendimento do tema na academia como um todo, e, especificamente, para professores e estudantes das ciências sociais aplicadas, mas também para servidores públicos e outros interessados além do cidadão comum no sentido de tornar mais claras as capacidades e possibilidades de aplicação da Inteligência Artificial na prestação de serviços públicos, em sua fiscalização e na produção de *accountability* no setor público.

## Referências

- BALACHOVA, Tatiana. **Serenata for dummies – parte I**. Disponível em: <https://medium.com/serenata/serenata-for-dummies-cb6bb089ae9e>. Acesso em: 16/07/2022.
- BLOCH, C.. **Measuring public innovation in the Nordic countries: Final report**. Recuperado em [http://www.mepin.eu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=33:new-pilotstudy&catid=1:news](http://www.mepin.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=33:new-pilotstudy&catid=1:news) Acesso em: dezembro de 2011
- BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.
- BRASIL. **Ato da Mesa nº 43, de 21 de maio de 2009**. Institui a Cota para o Exercício da Atividade Parlamentar. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/int/atomes/2009/atodamesa-43-21->

maio-2009-588364-norma-Atualizada-cd-

mesa.html#:~:text=ATO%20DA%20MESA%20N%C2%BA%2043%2C%20DE%2021%2F5%2F2009%20Institui,Exerc%C3%ADcio%20da%20Atividade%20Parlamentar.%20A%20C%C3%82MARA%20DOS%20DEPUTADOS . Acesso em: 16/07/2022.

BUCHANAN, B. (2005). A brief history of artificial intelligence. **AI Magazine**, 26(4), 53–60, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1609/AIMAG.V26I4.1848>

CABRAL, Felipe B. **O caminho a ser traçado pela Operação Serenata do Amor**. Disponível em: <https://medium.com/data-science-brigade/o-caminho-a-ser-tra%C3%A7ado-pela-opera%C3%A7%C3%A3o-serenata-de-amor-f1b9bf4eae29> . Acesso em: 16/07/2022.

CHADWICK, Andrew. **Internet politics: States, citizens, and new communication technologies**. In: Britannica Academic. E-government., Encyclopedia Britannica, 12 Mar. 2013. [academic.eb.britannica.ez18.periodicos.capes.gov.br/levels/collegiate/article/egovernment/600905](http://academic.eb.britannica.ez18.periodicos.capes.gov.br/levels/collegiate/article/egovernment/600905). Recuperado em: 06 Maio de 2021.

COSTA, Marcos Bemquerer; BASTOS, Patrícia Reis Leitão. **Alice, Monica, Adele, Sofia, Carina e Ágata**. O uso da inteligência artificial pelo Tribunal de Contas da União. *Controle Externo: Revista do Tribunal de Contas do Estado de Goiás*, Belo Horizonte, ano 2, n. 3, p. 11-34, jan./jun. 2020

DAMANPOUR, F., & SCHNEIDER, M.. Characteristics of innovation and innovation adoption in public organizations: Assessing the role of managers. **Journal of Public Administration Research and Theory**, 19(3), 495-522, 2009. doi:10.1093/jopart/mun021

DELLAGNELO, E.; SILVA, R. Análise de conteúdo e sua aplicação em pesquisa na administração. In: VIEIRA, M.; ZOUAIN, D.. **Pesquisa Qualitativa em Administração**. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

GIL-GARCIA, J. Ramon; PARDO, Theresa A. E-government success factors: mapping practical tools to theoretical foundations. **Government Information Quarterly**, v. 22, p. 187-216, 2005.

ISHIKAWA, Lauro; ALENCAR, Alisson Carvalho de. **Compliance inteligente: o uso da inteligência artificial na integridade das contratações públicas**. *Revista de Informação Legislativa: RIL*, Brasília, DF, v. 57, n. 225, p. 83-98, jan./mar. 2020. Disponível em: [http://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/57/225/ril\\_v57\\_n225\\_p83](http://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/57/225/ril_v57_n225_p83)

JUNQUILHO, T.A.; MAIA FILHO, M.S. **Projeto Victor: perspectivas de aplicação da inteligência artificial ao direito**. *R. Dir. Gar. Fund.*, Vitória, v. 19, n. 3, p. 219-238, set./dez. 2018.

LIMA, Wendell da Cunha. **Dados Abertos Governamentais no contexto da Ciência Cidadã: o caso da Operação Serenata De Amor**. Disponível em: <https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/95874>. Acesso em: 15/07/2022.

MAIA FILHO et al. **Caso Projeto Victor: uma solução jurídica de IA aplicada ao STF**. Disponível em: *Soluções jurídicas para a inovação [recurso eletrônico] / Organização: Vitor Monteiro, André*

Tortato Rauen, Carolina Mota Mourão – São Paulo : Instituto de Estudos Avançados, Universidade de São Paulo, 2022. 300 p.

MAKRIDAKIS, S.. The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms. **Futures**, 90(Supplement C), 46–60, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2017.03.006>

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; Galvão. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Contexto Enfermagem, Florianópolis**, v. 17, n. 4, p. 758-764, 2008.

MORAES, Thiago Assunção de; VALDEVINO, Antônio Messias; NASCIMENTO, Anderson Lopes. **Serenata do Amor: Um Doce Não Tão Saboroso**. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/60173/serenata-de-amor--um-doce-nao-cao-saboroso>. Acesso em: 14/07/2022.

OLIVEIRA, D. T. N.; MOURÃO, C. E.R. **Softwares de Tomada de Decisão e Poder Público: Estudo de Casos e Efeitos Regulatórios**. Inteligência Artificial: 3º Grupo de Pesquisa do ITS, 2018. Disponível em: [encurtador.com.br/fyKV9](http://encurtador.com.br/fyKV9) Acessado em 22/07/2022

OPERAÇÃO SERENATA DO AMOR. Operação Serenata de Amor. Disponível em: <https://serenata.ai/about/>. Acesso em: 15/07/2022.

PANIS et al., **Inovação em Compras Públicas: Atividades e Resultados no Caso do Robô Alice da Controladoria-Geral da União**. FGV EAESP, Cadernos Gestão Pública e Cidadania, VoL. 27, n. 86, Jan-Abr, 2022.

PRÊMIO RECONHE-SER, Tribunal De Contas Da União (TCU). Disponível em: [https://portal.tcu.gov.br/data/files/9C/57/2B/91/B9DEF610F5680BF6F18818A8/Reconhe-Ser\\_2017.pdf](https://portal.tcu.gov.br/data/files/9C/57/2B/91/B9DEF610F5680BF6F18818A8/Reconhe-Ser_2017.pdf) Disponível em 16/07/2022.

SCHWAB, K. (2016) The Fourth Industrial Revolution: What it Means, how to Respond. **Global Agenda - World Economic Forum**. <<https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-meansand-how-to-respond/>> Recuperado em 10 Maio de 2021.

SILVA, Luís André Dutra e. Utilização de deep learning em ações de controle. Revista do TCU, Brasília, DF, v. 48, n. 135, p. 18-23, jan./abr. 2016.

SOUSA, Wesley Gomes de. **Inteligência artificial e celeridade processual no Judiciário: mito, realidade ou necessidade?**. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade de Brasília, p 28. 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/38772>. Acesso em 25/07/2022.

SOUZA NETO, R. A.; DIAS, G. F.; SANO, HIRONOBU; MEDEIROS, R. B. A. S. . Antecedentes da Inovação no Setor Público Brasileiro: um estudo em um Núcleo de Inovação Tecnológica. **Caderno de Gestão Pública e Cidadania**, v. 24, p. 1-21, 2019.

- SUN, Tara Qian; MEDAGLIA, Rony. Mapping the challenges of Artificial Intelligence in the public sector: Evidence from public healthcare. **Government Information Quarterly**, 36, pp. 368–383, 2019.
- TZAFESTAS, S. G.. Artificial intelligence. In: Tzafestas, S. G. (Vol. Ed.), **Roboethics**. Vol. 79, pp. 25–33, 2016. Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-21714-7\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-21714-7_3).
- Vigoda-Gadot, E.; Shosam, A.; Schwabsky, N. & Ruvio, A. (2008). Public sector innovation for Europe: A multinational eight-country exploration of citizens' perspectives. **Public Administration**, 86(2), 307-329. doi:10.1111/j.1467-9299.2008.00731.x
- YIN, R. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, Oxford, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005.