



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE
ECONOMIA, SOCIEDADE E POLÍTICA
(ILAESP)**

**ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E POLÍTICAS
PÚBLICAS**

**USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA
BRASILEIRA**

NATASJA ALVARENGA SAVÉRIO

Foz do Iguaçu
2023



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE ECONOMIA,
SOCIEDADE E POLÍTICA (ILAESP)**

**ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E POLÍTICAS
PÚBLICAS**

USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA BRASILEIRA

NATASJA ALVARENGA SAVÉRIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Economia, Sociedade e Política da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Administração Pública e Políticas Públicas.

Orientador: Prof. Dr^a Maria Alejandra Nicolás

Foz do Iguaçu
2023

NATASJA ALVARENGA SAVÉRIO

**USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA
BRASILEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Economia, Sociedade e Política da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Administração Pública e Políticas Públicas.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof. Dr^a María Alejandra Nicolás
UNILA

Prof. Dr. Wellington Nunes
UNILA

Prof. Dr. Jamur Johnas Marchi
UNILA

Foz do Iguaçu, 09 de junho de 2023.

TERMO DE SUBMISSÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS

Nome completo do autor(a): Natasja Alvarenga Savério

Curso: Administração Pública e Políticas Públicas

	Tipo de Documento
<input checked="" type="checkbox"/> graduação	<input type="checkbox"/> artigo
<input type="checkbox"/> especialização	<input checked="" type="checkbox"/> trabalho de conclusão de curso
<input type="checkbox"/> mestrado	<input type="checkbox"/> monografia
<input type="checkbox"/> doutorado	<input type="checkbox"/> dissertação
	<input type="checkbox"/> tese
	<input type="checkbox"/> CD/DVD – obras audiovisuais
	<input type="checkbox"/> _____

Título do trabalho acadêmico: **O USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA BRASILEIRA**

Nome do orientador(a): Maria Alejandra Nicolás

Data da Defesa: ____/____/____

Licença não-exclusiva de Distribuição

O referido autor(a):

a) Declara que o documento entregue é seu trabalho original, e que o detém o direito de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade.

b) Se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, declara que obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder à UNILA – Universidade Federal da Integração Latino-Americana os direitos requeridos por esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue.

Se o documento entregue é baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não a Universidade Federal da Integração Latino-Americana, declara que cumpriu quaisquer obrigações exigidas pelo respectivo contrato ou acordo.

Na qualidade de titular dos direitos do conteúdo supracitado, o autor autoriza a Biblioteca Latino-Americana – BIUNILA a disponibilizar a obra, gratuitamente e de acordo com a licença pública *Creative Commons Licença 3.0 Unported*.

Foz do Iguaçu, ____ de _____ de _____.

Assinatura do Responsável

Dedico este trabalho com imenso carinho à minha tia-avó Ivone e aos meus irmãos Gabina, Gabriella, Vitoria, João Pedro, Jorge e Thomas. Além disso, expresso minha dedicação a todos aqueles que compartilham do compromisso em promover um Brasil mais justo e menos desigual.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meu profundo agradecimento à minha professora e orientadora, María Alejandra Nicolás. Foi por meio dela que tive o primeiro contato com o curso de Administração Pública e Políticas Públicas da UNILA. Tenho lembranças muito especiais do momento em que assisti a um vídeo no site da UNILA, no qual a professora Alejandra apresentava o curso. Fiquei encantada e, instantaneamente, percebi que não poderia imaginar meu futuro sem fazer parte desse universo que ela apresentava. Agradeço imensamente sua dedicação ao ensino, compromisso com nosso curso, todo o conhecimento compartilhado, incentivos, introdução à pesquisa científica e orientação, que tornaram possível a conclusão deste trabalho.

Também gostaria de agradecer a todos os professores que me acompanharam ao longo da graduação: Maria Lucia Navarro Lins Brzezinski, Wellington Nunes, Virginia Aparecida Castro, Francineide de Moraes Bezerra, Amilton Jose Moretto, Cibele Cheron, Flavio Alfredo Gaitan, Claudia Lucia Bisaggio Soares, Jamur Johnas Marchi, Renata Peixoto de Oliveira e Roberta Sperandio Traspadini. Sou grata pela dedicação e ensinamentos, cujo contribuíram significativamente para o meu desenvolvimento acadêmico e pessoal.

Agradeço à UNILA por sua resistência em promover um ensino público de qualidade e a todos aqueles que tornam possível a concretização desse projeto de integração. Sou imensamente grata pela experiência única de conhecer e conviver com pessoas de diferentes países, culturas e suas histórias.

Gostaria de fazer um agradecimento especial à minha grande parceira "unileira", Kauana Cassel, pelo apoio, pelos trabalhos realizados em conjunto, pelos erros e acertos, e, sobretudo, pela nossa amizade.

Agradeço também à minha tia-avó Ivone, minha segunda mãe, cujo apoio foi fundamental para tornar tudo isso possível. À minha "primeira irmã", minha prima e melhor amiga, Gabina, que sempre esteve ao meu lado e me auxiliou a organizar meus pensamentos para escrever este trabalho. Aos meus irmãos, que sempre me tratam com tanto carinho, mesmo quando estou ausente. Ao Memeozinho, meu "cãopanheiro".

Expresso meu agradecimento ao meu grande companheiro, amor e amigo, Luiz Gustavo, pela paciência, apoio, carinho, cuidado, incentivo e pelas risadas compartilhadas.

E, por fim, agradeço a toda minha rede de apoio, sejam eles familiares ou amigos, que estiveram ou estão ao meu lado durante essa jornada.

*“Tenho tão nítido o Brasil que pode ser, que há de ser,
que me dói o Brasil que é.”*
Darcy Ribeiro

SAVÉRIO, Natasja Alvarenga. **Uso de inteligência artificial (IA) na Administração Pública Brasileira**. 2023. 70 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso de Administração Pública e Políticas Públicas – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2023.

RESUMO

A inteligência artificial (IA) é uma tecnologia emergente que visa reproduzir habilidades humanas, como raciocínio lógico, interpretação, comunicação e aprendizado. Seu uso tem se tornado cada vez mais comum na busca por inovação e otimização em diversos setores da sociedade, proporcionando eficiência, autonomia e agilidade. Na administração pública, a aplicação da IA abrange uma ampla gama de áreas, como modelos preditivos, detecção automatizada de fraudes, análise de riscos com base em dados, automação de processos internos, tomada de decisões, segurança, assistência médica, auxílio jurídico e melhorias na transparência, entre outras possibilidades. O Tribunal de Contas da União (TCU, 2021) divulgou que o uso de ferramentas de IA tem proporcionado um aumento significativo da eficiência no acompanhamento diário de licitações e contratações. Diante desse contexto, o presente trabalho propõe-se, através de uma abordagem exploratória, investigar e analisar a utilização da inteligência artificial pela Administração Pública Federal do Brasil, com foco no controle institucional externo e as ferramentas estratégicas adotadas pelo TCU — Alice, Monica, Adele, Sofia, Agata e Carina. Em um segundo momento, a pesquisa foca em compreender a atual situação das políticas públicas brasileiras relacionadas à regulamentação da inteligência artificial e ao estímulo de seu desenvolvimento e utilização. Para alcançar os objetivos, foram realizadas análises bibliográficas e documentais, e, devido à escassez de registros públicos sobre a temática, demonstraram-se necessárias as realizações de entrevistas com especialistas. No período de junho a julho de 2022, foram conduzidas seis entrevistas semiestruturadas relacionadas ao tema com dois pesquisadores, um membro da Câmara dos Deputados, dois servidores da Controladoria Geral da União e um servidor do Tribunal de Contas da União. Como conclusão desta pesquisa, nota-se que as ferramentas de inteligência artificial têm impactado significativamente o fluxo das operações do TCU, otimizando os processos e permitindo que os servidores se concentrem em tarefas que requerem habilidades e capacidades humanas. No entanto, em relação à regulamentação e à Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial há lacunas significativas que precisam ser preenchidas para aproximar o país das práticas adotadas por países referência em IA. Resulta-se importante refletir sobre o papel do Estado, o processo de construção, o desempenho e os riscos associados às ferramentas de IA. Para isso, é fundamental estabelecer um ambiente regulatório e fomentador que viabilize investimentos em pesquisa e forneça suporte ao desenvolvimento e implementação ética e segura dessas tecnologias.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Accountability; Administração Pública; Controle Institucional; Tribunal De Contas Da União.

SAVÉRIO, Natasja Alvarenga. **Uso de Inteligencia Artificial (IA) en la Administración Pública Brasileña**. 2023. 70 páginas. Trabajo de Conclusión de Curso — Administración Pública y Políticas Públicas – Universidad Federal de la Integración Latinoamericana, Foz do Iguaçu, 2023.

RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) es una tecnología emergente que tiene como objetivo reproducir habilidades humanas como el raciocinio lógico, la interpretación, la comunicación y el aprendizaje. Su uso se ha vuelto cada vez más común en la búsqueda de innovación y optimización en diversos sectores de la sociedad, brindando eficiencia, autonomía y agilidad. En la administración pública, la aplicación de la IA abarca una amplia gama de áreas, como los modelos predictivos, detección automatizada de fraudes, análisis de riesgos basados en datos, automatización de procesos internos, toma de decisiones, seguridad, atención médica, asistencia jurídica y mejoras en la transparencia, entre otras posibilidades. El Tribunal de Cuentas de la Unión (TCU) anunció en 2021, en su *web* sitio oficial, que el uso de herramientas de IA ha llevado a un aumento significativo de la eficiencia en el seguimiento diario de licitaciones y contrataciones. Ante este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo, a través de un enfoque exploratorio, investigar y analizar el uso de la inteligencia artificial por parte de la Administración Pública Federal de Brasil, con énfasis en el control institucional externo y las herramientas estratégicas adoptadas por el TCU — Alice, Monica, Adele, Sofia, Agata y Carina. En una segunda etapa, la investigación se centra en comprender la situación actual de las políticas públicas brasileñas relacionadas con la regulación de la inteligencia artificial y la promoción de su desarrollo y uso. Para lograr los objetivos, se realizaron análisis bibliográficos y documentales, y debido a la escasez de registros públicos sobre el tema, fue necesario llevar a cabo entrevistas con expertos. Durante los meses de junio y julio de 2022, se realizaron seis entrevistas semiestructuradas relacionadas con el tema en cuestión. Estas entrevistas incluyeron a dos investigadores, un miembro de la Cámara de Diputados Federales, dos funcionarios de la Controladoría General de la Unión y un funcionario del Tribunal de Cuentas de la Unión. Como resultado, se observa que las herramientas de inteligencia artificial han tenido un impacto significativo en el flujo de operaciones del TCU, optimizando los procesos y permitiendo que los servidores se centren en tareas que requieren habilidades y capacidades humanas. Sin embargo, en cuanto a la regulación y la Estrategia Brasileña de Inteligencia Artificial, existen lagunas significativas que deben ser abordadas para acercar al país a las prácticas adoptadas por países de referencia en IA. Dado el potencial de las herramientas de inteligencia artificial, es crucial reflexionar sobre el papel del Estado, el proceso de construcción, el rendimiento y los riesgos asociados a estas herramientas. Por lo tanto, es fundamental establecer un entorno regulador y fomentador que permita la inversión en investigación y proporcione apoyo para el desarrollo e implementación ética y segura de estas tecnologías.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Accountability; Administración Pública; Control Institucional; Tribunal de Cuentas de la Unión.

SAVÉRIO, Natasja Alvarenga. **Use of Artificial Intelligence (AI) in Brazilian Public Administration**. 2023. 70 pages. Term paper — Graduation in Public Administration and Public Policies – Federal University of Latin American Integration, Foz do Iguaçu, 2023.

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) is an emerging technology that aims to replicate human abilities such as logical reasoning, interpretation, communication, and learning. Its use has become increasingly common in the pursuit of innovation and optimization across various sectors of society, providing efficiency, autonomy, and agility. In the public administration, the application of AI encompasses a wide range of areas, including predictive modeling, automated fraud detection, data-driven risk analysis, automation of internal processes, decision-making, security, healthcare, legal assistance, and improvements in transparency, among other possibilities. Federal Court of Accounts - Brazil (TCU, 2021) has reported that the use of AI tools has led to a significant increase in efficiency in the daily monitoring of bids and contracts. In this context, this paper aims to investigate and analyze the utilization of artificial intelligence by the Federal Public Administration of Brazil, focusing on external institutional control and the strategic tools adopted by TCU — Alice, Monica, Adele, Sofia, Agata, and Carina. Additionally, the research focuses on understanding the current state of Brazilian public policies related to the regulation of artificial AI and the promotion of its development and use. To achieve these objectives, bibliographic and documentary analyses were conducted, and due to the scarcity of public records on the subject, interviews with experts were deemed necessary. Between June and July 2022, six semi-structured interviews related to the topic were conducted, involving two researchers, a member of the Chamber of Deputies, two employees of the Brazilian Office of the Comptroller General (CGU), and one employee of TCU. As a conclusion of this research, it is noted that AI tools have significantly impacted the flow of operations at TCU, optimizing processes and enabling employees to focus on tasks that require human skills and abilities. However, regarding regulation and the Brazilian Artificial Intelligence Strategy, there are significant gaps that need to be filled to bring the country closer to the practices adopted by leading AI countries. It is important to reflect on the role of the state, the process of construction, the performance, and the risks associated with AI tools. To achieve this, it is essential to establish a regulatory and supportive environment that enables investment in research and provides support for the ethical and safe development and implementation of these technologies.

Key words: Artificial Intelligence; Accountability; Public Administration; Institutional Control; Federal Court of Accounts - Brazil.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Tipos de análise de dados.....	24
Figura 2 – Tipos de aprendizado de máquina e principais aplicações.....	25
Figura 3 – Os 9 pilares da Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial	29
Figura 4 – Ações Estratégicas no pilar Governança de IA	29
Figura 5 – Ciclo de Políticas Públicas	31
Figura 6 – Principais gargalos para inovar na Administração Pública	37
Figura 7 – Processo de revisão do documento antes do Sofia.....	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Relação de documentos analisados	17
Quadro 2 – Condução das entrevistas	20
Quadro 3 – Perfil dos entrevistados	41
Quadro 4 – Ferramentas utilizadas pelo TCU e suas funções	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADELE	Análise de dados de Disputa em Licitações Eletrônicas
AGATA	Aplicação para Geração de Análise Textual Acelerada
APF	Administração Pública Federal
ALICE	Ferramenta de Análise de Licitações e Editais
CARINA	<i>Crawler</i> Analisador de Registros da Imprensa Nacional
CF	Constituição Federal
CGATI	Coordenação-Geral de Auditoria Tecnológica
CGPRI	Coordenação-Geral de Prospecção e Inovação
CGU	Controladoria Geral da União
CPF	Cadastro de Pessoa Física
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas
CPSI	Contrato Público para Soluções Inovadoras
C4IA	<i>Center For Artificial Intelligence</i>
DETRAN	Departamento Estadual de Trânsito
EBIA	Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial
EC	Emenda Constitucional
IA	Inteligência Artificial
ILAESP	Instituto Latino-Americano de Economia, Sociedade e Política
IoT	<i>Internet of Things</i> - Internet das coisas
IP	<i>Internet Protocol</i>
ITS Rio	Instituto de Tecnologia e sociedade do Rio
LAPIN	Laboratório de Políticas Públicas e Internet
LGPD	Lei Geral da Proteção de Dados
LRF	Lei de Responsabilidade Fiscal
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MONICA	Monitoramento Integrado para o Controle de Aquisições
ONU	Organização das Nações Unidas
PL	Projeto de Lei
SOFIA	Sistema de Orientação sobre Fatos e Índícios para o Auditor
SOMA	Secretaria de Orientação, Métodos, Informações e Inteligência para o Controle Externo e o Combate à Corrupção
STJ	Superior Tribunal de Justiça

SECOM	Secretaria de Comunicação Social do Tribunal de Contas da União
TC's	Tribunais de Contas
TCU	Tribunal de Contas da União
UNILA	Universidade Federal da Integração Latino-Americana

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	16
3 A 4ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL E A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	21
3.1 A ESTRATÉGIA BRASILEIRA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	26
3.1.1 Lacunas da Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial	30
3.2 CONTEXTO ATUAL DAS POLÍTICAS PÚBLICAS BRASILEIRAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	33
4 A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA FEDERAL ..	36
4.1 FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO CONTROLE INSTITUCIONAL BRASILEIRO	38
4.2 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS COM ESPECIALISTAS	41
4.2.1 Academia	42
4.2.2 Legislativo	44
4.2.3 Órgãos de Controle	45
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS	57
APÊNDICES	61
APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA - ACADÊMICOS	62
APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA - LEGISLATIVO	63
APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA - CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO	64
APÊNDICE D – ROTEIRO DE ENTREVISTA - TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO	66

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história, a inovação tem sido fundamental para o avanço da espécie humana. Desde a descoberta e o domínio do fogo, até a invenção da roda, o desenvolvimento da agricultura, a Revolução Industrial e a era da tecnologia da informação, cada onda de inovação impulsionou um salto significativo no progresso humano.

Enquanto a evolução biológica envolve mudanças genéticas ao longo de muitas gerações para se ajustar a novos desafios, em contraste, a capacidade de criar soluções inovadoras permite aos seres humanos uma adaptação mais ágil ao ambiente em constante mudança, ou seja, a capacidade de inovar está intrínseca ao ser humano e sua evolução.

A inovação é impulsionada pela busca por soluções criativas para desafios e necessidades, seja na resolução de problemas complexos, na criação de produtos mais eficientes, na otimização de processos, na facilitação, na melhoria da qualidade de vida das pessoas ou na conquista de novos mercados. Junto à capacidade de questionar o *status quo* e a vontade de busca por alternativas, a tecnologia é uma poderosa ferramenta que maximiza a capacidade de inovar, acelera seu processo e amplia os impactos da inovação.

Na atual conjuntura, quando fala-se acerca da utilização de tecnologia como facilitador para a inovação e otimização dos diversos setores da sociedade, a inteligência artificial (IA) tem ganho destaque como uma tecnologia emergente. Esta, busca através da replicação da capacidade humana, desempenhar determinadas atividades como o raciocínio lógico, interpretação, comunicação e aprendizado de forma autônoma e mais ágil através de dispositivos, que resultam em um melhor desempenho nas tarefas atribuídas à sua criação.

Ainda que os indícios demonstrem que os primeiros modelos que utilizam de inteligência artificial tenham sido desenvolvidos na década de 1950, segundo Campos e Figueiredo (2022), o que possibilitou o crescimento da inteligência artificial nos últimos anos foi o “[...] desenvolvimento das estatísticas e métodos probabilísticos; da crescente quantidade de dados; do poder computacional maior e mais barato; e da transformação de lugares em ambientes favoráveis a tecnologia [...]”. (CAMPOS, S.L.B.; FIGUEIREDO J.M., 2022, p. 198).

Na administração pública a aplicação da inteligência artificial engloba uma ampla gama de áreas, incluindo modelos preditivos, detecção automatizada de fraudes, estimativa de riscos com base em dados, automação de processos internos, análise de

dados para suporte à tomada de decisões, segurança doméstica, segurança cibernética, vigilância, previsão de policiamento, reconhecimento facial, assistência médica, triagem de pacientes, auxílio jurídico, melhoria da transparência, processamento de linguagem natural, relações públicas, entre outros (TCU, 2022). Esses exemplos ilustram como os governos ao redor do mundo têm utilizado a inteligência artificial para aprimorar seus processos e serviços, de modo a proporcionar benefícios significativos para os cidadãos.

No Brasil, o uso vigente da inteligência artificial pela administração pública tem demonstrado resultados positivos, promovendo eficácia e eficiência em conformidade com os princípios do Direito Administrativo brasileiro. Segundo Maria Sylvia Di Pietro, o princípio da eficiência pode apresentar dois aspectos:

[...] pode ser considerado em relação ao modo de atuação do agente público, do qual se espera o melhor desempenho possível de suas atribuições, para lograr os melhores resultados; e em relação ao modo de organizar, estruturar, disciplinar a Administração Pública, também com o mesmo objetivo de alcançar os melhores resultados na prestação do serviço público. (DI PIETRO, 2018, p.151)

Ou seja, em resumo, a abordagem proposta pelo princípio da eficiência busca alcançar o melhor resultado possível, otimizando o uso dos recursos disponíveis, sejam eles orçamentários ou de infraestrutura.

No dia 23 de abril de 2021, o Tribunal de Contas da União anunciou em seu site oficial¹ que o acompanhamento diário das licitações e contratações, por meio do uso das ferramentas de inteligência artificial denominadas Alice, Monica, Adele, Sofia, Agata e Carina, tem resultado em um aumento significativo da eficiência para a instituição:

Durante esses 12 meses, foram realizadas 185 interações da Corte de Contas com unidades jurisdicionadas, que permitiram que o volume de gastos inicialmente estimado caísse de R\$ 3,7 bilhões para aproximadamente R\$ 2 bilhões. Seja por anulação, suspensão, revogação ou não adjudicação de certames, seja por redução das cotações obtidas, seja, ainda, por alteração de cláusulas e condições potencialmente restritivas, a economia gerada pelas fiscalizações é bastante expressiva. (TCU, 2021).

O tema despertou interesse em diversos veículos de comunicação, que posteriormente publicaram artigos sobre o assunto e gerou repercussão entre uma parte dos leitores. Diante dos resultados promissores apontados, surge-se a seguinte pergunta: “Em que medida a inteligência artificial está sendo desenvolvida e utilizada pela Administração Pública brasileira, em especial pelo controle institucional externo? Desta maneira, através de uma metodologia exploratória, o objetivo principal deste trabalho

¹ Disponível em: [Acompanhamento diário das licitações pelo TCU gera economia bilionária | Portal TCU](#).

consiste em investigar e analisar a utilização da inteligência artificial pela Administração Pública Federal do Brasil, com especial ênfase no controle institucional externo e as ferramentas estratégicas empregadas pelo Tribunal de Contas da União (TCU). Por meio da análise bibliográfica e de entrevistas semiestruturadas, busca-se compreender como a implementação dessas ferramentas de inteligência artificial no controle institucional pode aprimorar o desempenho dos órgãos de controle e gerar impactos benéficos para a sociedade brasileira.

Ainda que a inteligência artificial apresente inúmeros benefícios, há um outro lado da tecnologia que não pode ser ignorado. Recentemente, discursos alarmistas e que expressam a preocupação em relação ao uso não regulamentado da inteligência artificial e seus potenciais consequências se tornam cada vez mais presentes nos debates populares quanto ao uso e desenvolvimento da ferramenta. A divulgação da "carta aberta" publicada pelo Instituto *Future of Life*² chamou a atenção mundial. O conteúdo da carta solicita que, por pelo menos seis meses, todos os laboratórios e pesquisadores independentes que trabalham com o desenvolvimento de IA parem seus projetos. Sugerindo que esse período de pausa seja utilizado para ajudar os governos a desenvolverem diretrizes de segurança, de rastreabilidade e monitoramento, assim como a implementação de uma regulação com possíveis sanções. A iniciativa ganhou destaque devido à assinatura de influentes nomes do mundo empresarial e da tecnologia da informação, como Elon Musk³ e Steve Wozniak⁴, renomados pesquisadores de inteligência artificial e tecnologia, como Yoshua Bengio⁵ e Berkeley Stuart Russel⁶, desenvolvedores

² O Instituto Future of Life é uma organização sem fins lucrativos que concentra seus esforços em promover pesquisas e iniciativas que visam garantir que o desenvolvimento de tecnologias avançadas seja seguro e sustentável, ou seja, benéfico para a humanidade. A carta está disponível em: [Pause Giant AI Experiments: An Open Letter - Future of Life Institute](#).

³ Diretor Executivo da SpaceX, Tesla e Twitter.

⁴ Cofundador da Apple.

⁵ Fundador e Diretor Científico do Instituto para Aprendizado de Algoritmos de Montreal (Mila), vencedor do Prêmio Turing (prêmio mais prestigioso na área da ciência da computação) e professor na Universidade de Montreal.

⁶ Professor de Ciência da Computação, diretor do Centro de Sistemas Inteligentes e coautor do livro "Inteligência Artificial: uma abordagem Moderna".

do Google, e até mesmo o historiador Yuval Noah Harari⁷.

Por consequência, o segundo objetivo específico do trabalho, refere-se à uma análise documental para compreender a atual situação das políticas públicas brasileiras relacionadas à regulamentação da inteligência artificial e ao estímulo de seu desenvolvimento e utilização.

Com base no exposto, este trabalho se estrutura em mais quatro seções, além de quatro apêndices que contêm os roteiros semiestruturados utilizados nas entrevistas. A segunda seção é reservada para descrever os diferentes procedimentos metodológicos adotados ao longo da pesquisa. Na sequência, a seção "3", aborda a 4ª Revolução Industrial e o contexto em que a inteligência artificial surgiu e em seguida, discute-se a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial, enfatizando suas lacunas, bem como apresenta-se o panorama atual das políticas públicas de inteligência artificial no Brasil, incluindo projetos de lei para sua regulamentação. A seção subsequente proporciona uma visão abrangente da aplicação da inteligência artificial na Administração Pública Federal Brasileira, com foco no contexto do controle institucional externo. Em seguida, são apresentados os resultados obtidos por meio das entrevistas realizadas com especialistas da academia, do legislativo e dos órgãos de controle. Por fim, a seção "5" dedica-se à reflexão sobre os desafios e potencialidades da inteligência artificial na administração pública brasileira, além de apresentar as considerações finais deste trabalho.

⁷ Historiador, Professor da Universidade Hebraica de Jerusalém e autor de diversos livros, que exploram temas como o futuro da humanidade, a interseção entre história e ciência, e as implicações éticas e sociais do avanço tecnológico.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa pode ser definida segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013), como um conjunto de processos sistemáticos, críticos e empíricos aplicados no estudo de um fenômeno. Ainda, Gil (2002, p.17) destaca que a pesquisa é necessária quando há insuficiência de informações para responder ao problema ou então “[...] quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema”.

Uma vez que o fenômeno a ser explorado neste trabalho de conclusão de curso ainda parece ser pouco abordado na academia e carece de registros por parte dos órgãos públicos, optou-se por utilizar a metodologia de pesquisa exploratória.

De acordo com Gil (2002), as pesquisas exploratórias têm como propósito principal promover uma maior familiaridade com o problema em estudo, com o intuito de torná-lo mais claro, explicitar suas características, utilizando de abordagens mais flexíveis, como revisões bibliográficas, entrevistas exploratórias, estudos de caso preliminares ou levantamentos preliminares de dados. A ênfase está na descoberta de novas ideias, na formulação de hipóteses iniciais e na obtenção de uma visão geral do assunto. “Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que “estimulem a compreensão”. (SELLTIZ et al., p.63 apud. GIL, 2002, p. 41.)

Inicialmente, foi conduzida uma revisão da literatura abrangendo livros, revistas eletrônicas, teses, dissertações e artigos relacionados ao tema "inteligência artificial" no contexto da administração pública e políticas públicas, bem como às plataformas e ferramentas digitais de controle utilizadas na administração pública. O propósito dessa revisão consistiu em desenvolver instrumentos que permitissem compreender o que já é conhecido sobre o tema, desenvolver conceitos-chave, bem como obter um panorama do contexto da inteligência artificial e de sua aplicação no âmbito da Administração Pública Federal no Brasil.

Em seguida, para compreender acerca da atual situação das políticas públicas brasileiras de inteligência artificial e coletar informações acerca das ferramentas de controle externo utilizadas para fiscalizar licitações e editais no Tribunal de Contas da União foi realizada uma análise documental dos documentos oficiais governamentais apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Relação de documentos analisados

DOCUMENTO	INSTITUIÇÃO	RESUMO
Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA)	Ministério da Ciência e Tecnologia	Documento que define objetivos estratégicos, diretrizes e representa um marco para a política de inteligência artificial no Brasil.
Portaria MCTI nº 4.617, de 6 de abril de 2021	Ministério da Ciência e Tecnologia	Portaria que institui a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial e seus eixos temáticos.
Portaria MCTI nº 4.979, de 13 de julho de 2021	Ministério da Ciência e Tecnologia	Portaria que altera o anexo da Portaria MCTI nº 4.617, de 6 de abril de 2021.
Projeto de Lei nº 5.051/2019	Senado Federal	Estabelece os princípios para o uso da Inteligência Artificial no Brasil.
Projeto de Lei nº 21/2020	Câmara dos Deputados	Estabelece fundamentos, princípios e diretrizes para o desenvolvimento e a aplicação da inteligência artificial no Brasil; e dá outras providências.
Projeto de Lei nº 872/2021	Senado Federal	Dispõe sobre o uso da Inteligência Artificial.
Projeto de Lei nº 2.338/2023	Senado Federal	Dispõe sobre o uso da Inteligência Artificial.
Acórdão nº 1.139/2022	Tribunal de Contas da União	Trata-se de um Levantamento de Auditoria, cujo objetivo é avaliar o estágio atual e perspectivas de utilização de Inteligência Artificial na Administração Pública Federal, identificar riscos, conhecer impactos para o controle e avaliação da Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial.

Fonte: Elaboração própria (2023).

Com base nas análises realizadas na revisão bibliográfica e documental, optou-se por realizar uma pesquisa com enfoque qualitativo junto à técnica de aplicação de entrevistas semiestruturadas, uma vez que o propósito é investigar e fornecer informações sobre a utilização da inteligência artificial na administração pública brasileira, bem como sobre as ferramentas empregadas pelo Tribunal de Contas da União no controle externo institucional.

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, nas Ciências Sociais, com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. [...] O universo da produção humana que pode ser resumido no mundo das relações, das representações e da intencionalidade e é objeto da pesquisa qualitativa dificilmente pode ser traduzido em números e indicadores quantitativos. (MINAYO, 2007, p.21)

A fim de obter diferentes perspectivas sobre o tema em questão, tornou-se essencial a condução de entrevistas com especialistas de diferentes áreas que são adjacentes aos objetivos desta pesquisa. Para proporcionar uma abordagem mais aprofundada, os atores a serem entrevistados foram membros da academia, do Poder Legislativo, da Controladoria Geral da União e do Tribunal de Contas da União. Os roteiros guias das entrevistas encontram-se no Apêndice (A, B, C e D).

Para realizar a seleção dos participantes foram mapeados atores a serem entrevistados com base nas análises bibliográfica e documental, bem como através da participação de seminários *online* sobre a temática em questão.

No que concerne ao campo acadêmico, foi elaborada uma lista composta por sete pesquisadores (as) especialistas na área, cujo conhecimento e experiência poderiam contribuir significativamente para o desenvolvimento da pesquisa. Para estabelecer contato com estes, foram utilizados meios de comunicação como *e-mail* e a rede social *LinkedIn*, visando obter a participação no processo de entrevistas. Após o contato, dois dos sete atores manifestaram interesse e concordaram em participar da entrevista.

Em relação ao Poder Legislativo, foi adotada a estratégia de estabelecer contato com Deputados Federais que ocupavam os cargos de presidente e vice-presidentes da Comissão de Ciência, Tecnologia e Inovação da Câmara dos Deputados Federais no ano de 2022. O primeiro contato foi realizado por meio do endereço de *e-mail* institucional disponível no site da Câmara, entretanto, não houve retorno por parte dos parlamentares abordados.

Diante disso, direcionou-se o foco para obter o contato de um parlamentar específico, que ocupava o cargo de vice-presidente da Comissão e possuía atuação relevante na legislação referente à regulamentação da inteligência artificial e à Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial. Através do contato direto estabelecido pelo aplicativo de mensagens *WhatsApp*, o parlamentar demonstrou prontidão ao aceitar o convite para participar da entrevista.

No que diz respeito aos órgãos de controle, devido à falta de conhecimento sobre o setor responsável pelo desenvolvimento de ferramentas inovadoras de inteligência artificial, foi decidido inicialmente entrar em contato com a Diretoria do Laboratório de Inovação do Tribunal de Contas da União, com a expectativa de obter informações relevantes sobre o processo de inovação no órgão, bem como *insights* acerca das ferramentas utilizadas. Para tanto, foram realizadas diversas tentativas de contato por

telefone, com o objetivo de obter o contato da pessoa responsável pelo setor. No entanto, mesmo após várias tentativas em diferentes dias e horários, não foi possível estabelecer comunicação através do ramal fornecido. No quarto dia de tentativas, uma pessoa que atendeu a ligação explicou que o setor estava operando em regime de *home office* devido às medidas sanitárias relacionadas à pandemia da COVID-19 e forneceu o contato de *e-mail* da Diretora do referido setor. Através do contato com a Diretora, foi informado que o laboratório em questão não está envolvido na construção de ferramentas e projetos inovadores, mas sim, é um setor da instituição focado na promoção da cultura da inovação no órgão, e que não dispunha de informações relevantes para auxiliar na pesquisa em questão.

Diante da necessidade de prosseguir com o processo de identificação dos servidores responsáveis pelas tecnologias de inteligência artificial, optou-se por realizar uma análise da estrutura organizacional do Tribunal de Contas da União, a fim de mapear as áreas existentes na instituição e identificar quais delas poderiam fornecer informações relevantes para o desenvolvimento do trabalho.

No decorrer desse processo, várias ligações telefônicas foram realizadas a fim de obter orientações sobre as áreas envolvidas no desenvolvimento de ferramentas inovadoras de inteligência artificial e durante uma dessas ligações, foi esclarecido que a ferramenta "Alice", embora utilizada pelo TCU, foi na verdade desenvolvida pela Controladoria-Geral da União. Em virtude dessa informação, foi fornecido o contato de *e-mail* da Coordenação-Geral de Inteligência de Dados da CGU, uma vez que essa área seria mais adequada para fornecer insights e informações sobre a ferramenta em questão.

Logo após o envio do *e-mail* para o endereço informado, o Coordenador-Geral de Inteligência de Dados da Controladoria Geral da União prontamente respondeu e facilitou o contato com diversos servidores da instituição que contribuiriam para a pesquisa. Além disso, o Coordenador-Geral compartilhou o contato do responsável pelas ferramentas utilizadas no Tribunal de Contas da União. Tanto os servidores da CGU quanto do TCU demonstraram disponibilidade e interesse em participar das entrevistas.

O processo de identificação dos servidores responsáveis pelas ferramentas utilizadas apresentou-se como um desafio, considerando que foi conduzido à distância. No entanto, após obter os contatos dos servidores, foi possível alcançar um progresso significativo na condução do estudo. Essa conquista foi fundamental para avançar nas etapas subsequentes da pesquisa e obter dados primários relevantes para a análise em questão.

Uma vez identificados os atores-chave, foram desenvolvidos roteiros para a condução das entrevistas e adotou-se uma abordagem de entrevistas semiestruturadas, as quais combinam perguntas abertas e fechadas. De acordo com Minayo (2007), essa abordagem permite tanto ao entrevistado quanto ao entrevistador abordarem o tema de forma mais ampla, sem se limitarem ao roteiro predefinido de perguntas.

Para captar as percepções e o conhecimento de cada entrevistado, optou-se por desenvolver um roteiro para cada categoria de entrevistado, vide o Quadro 2.

Quadro 2 – Condução das entrevistas

ENTREVISTADO	CATEGORIA	DATA	TEMPO DE ENTREVISTA	ROTEIRO UTILIZADO
A	Academia	18/07/2022	1 hora e 15 minutos	Apêndice A
B	Academia	18/06/2022	47 minutos	Apêndice A
C	Legislativo	04/07/2022	45 minutos	Apêndice B
D	CGU	23/06/2022	49 minutos	Apêndice C
E	CGU	01/07/2022	1 hora	Apêndice C
F	TCU	23/06/2022	1 hora e 38 minutos	Apêndice D

Fonte: Elaboração própria (2023).

Após a condução das entrevistas, procedeu-se à transcrição de todas as informações coletadas com o intuito de facilitar a seleção dos dados mais pertinentes para a pesquisa. É relevante ressaltar que, conforme apontado por Sampieri, Collado e Lucio (2013), o propósito da coleta de dados é obter uma compreensão mais aprofundada dos significados e das experiências das pessoas, em que o pesquisador se torna um instrumento para a coleta de dados, empregando diversas técnicas desenvolvidas durante o estudo. Desta maneira, a seção 4.2 é destinada aos detalhes e informações obtidas através das entrevistas.

3 A 4ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL E A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

O economista Klaus Schwab (2016) caracteriza uma revolução industrial pelo aparecimento de novas tecnologias e novas maneiras de perceber o mundo, que consequentemente impulsionam uma mudança profunda na economia e na estrutura da sociedade.

A primeira revolução industrial ocorreu aproximadamente entre 1760 e 1840. Provocada pela construção das ferrovias e pela invenção da máquina a vapor, ela deu início à produção mecânica. A segunda revolução industrial, iniciada no final do século XIX, entrou no século XX e, pelo advento da eletricidade e da linha de montagem, possibilitou a produção em massa. A terceira revolução industrial começou na década de 1960. Ela costuma ser chamada de revolução digital ou do computador, pois foi impulsionada pelo desenvolvimento de semicondutores, da computação em *mainframe* (década de 1960), da computação pessoal (b década de 1970 e 1980) e da internet (década de 1990). (SCHWAB, K., 2016, p.16)

Cada revolução pela qual o ser humano passou, gerou diversas transformações na sociedade e não será diferente com a chamada quarta revolução industrial. Segundo Schwab (op.cit), a quarta revolução industrial teve início durante a virada para o século XXI e teve como fundamento a revolução digital. “É caracterizada por uma Internet muito mais ubíqua e móvel, por sensores menores e mais poderosos que se tornaram mais baratos e pela inteligência artificial e aprendizado de automática (ou aprendizado de máquina).” (SCHWAB, K., 2016, p.16). Diversos são os tipos de tecnologias que se destacam na quarta revolução industrial: biotecnologia, impressão 3D, robótica, IoT (*internet of things*), *blockchain*, realidade virtual e aumentada, inteligência artificial e muitas outras.

Segundo Peixoto e Silva (2019, p.24 apud. BONA; DESORDI,2020, p.10), a inteligência artificial, objeto de estudo deste trabalho de conclusão de curso, tem origem no século XX e é atribuída ao matemático britânico Alan Turing que, durante a Segunda Guerra Mundial, desenvolveu uma máquina capaz de decodificar mensagens e outras grandes descobertas importantes que contribuíram para o ramo da ciência da computação. Ou seja, não trata-se de uma tecnologia recente, mas de uma tecnologia que teve seu desenvolvimento impulsionado recentemente devido ao avanço da internet no início do século XXI e, pela expansão do armazenamento e compartilhamento de dados.

Diante da etimologia do termo, de acordo com o dicionário do site de buscas mais acessado na internet, o *Oxford Languages and Google*⁸, “inteligência” significa: i) a faculdade de conhecer, compreender e aprender; e ii) capacidade de compreender e resolver novos problemas e conflitos e de adaptar-se a novas situações. Já a palavra “artificial” significa: i) algo produzido pela mão do homem, não pela natureza, algo postíço; ii) que envolve artifício. Ou seja, ao juntar-se os dois termos, como resultado tem-se algo capaz de conhecer, compreender, aprender e resolver novos problemas e conflitos e de adaptar-se a novas situações através de algo produzido de forma não natural, pela intervenção do homem.

O termo composto pelas duas palavras, "inteligência artificial", ao que indica, teve sua origem em 1956 no famoso encontro de Dartmouth. O evento tinha como propósito reunir pesquisadores de diferentes disciplinas, como ciência da computação, matemática e psicologia, para discutir acerca de estudos de automação, campo que estava a florescer na academia e dividia opiniões sobre a capacidade das máquinas exercerem tarefas realizadas por humanos. Dentre os presentes no encontro, incluíam-se nomes proeminentes de pioneiros da ciência da computação como Allen Newell, Herbert Simon, Marvin Minsky, Oliver Selfridge e John McCarthy. Para estes grandes nomes:

A definição de IA está inserida como uma abstração da mente humana para desenvolver soluções que imitam a racionalidade (SIMON, 1957 1973, 1979, 1983; NEWELL; SIMON, 1961; RUSSELL, 1997), funções cognitivas (RUSSELL; NORVIG, 2010), capacidade (MINSKY, 1985), comportamento (FLACH, 2012), e pensamento estruturado (MARKRAM, 2006). Aplicado ao setor público e industrial, o objetivo da IA é produzir predições que excedam a performance humana de decisão (RUSSELL; NORVIG, 2010). Deste modo, a IA representa sistemas que tomam decisões baseadas em aprendizado e melhoramento de performance. (FILGUEIRAS, F., 2022, p.2, tradução nossa)

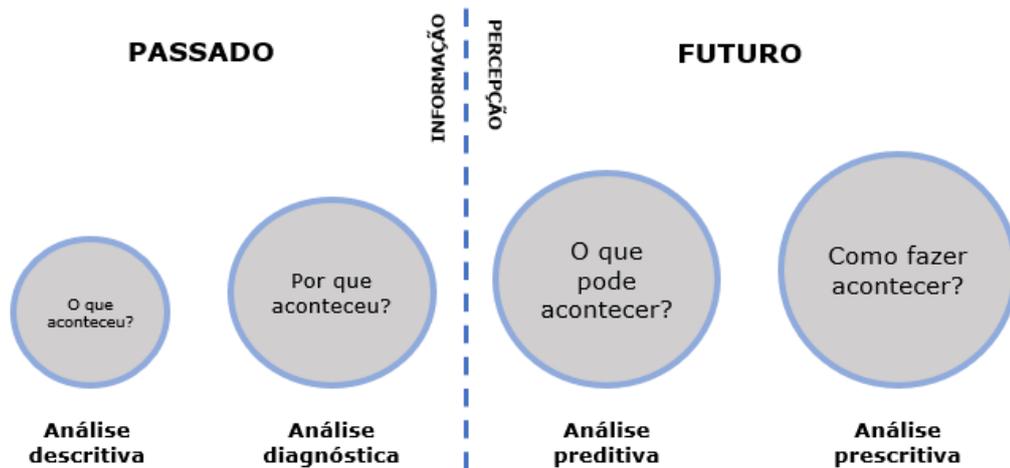
A verdade é que não há um conceito único de inteligência artificial, mas o fato é que todos os conceitos convergem que este é um campo das ciências da computação que busca a replicação da capacidade humana de desempenhar determinadas atividades como o raciocínio lógico, interpretação, comunicação e aprendizado de forma autônoma através de dispositivos, tendo como objetivo um melhor desempenho nas tarefas atribuídas à sua criação. Também se faz importante observar, que para a inteligência artificial conseguir a capacidade de realizar todas essas atividades, três coisas básicas são inerentes à sua existência: dados, capacidade de processamento e algoritmos.

⁸ Dicionário do site de buscas Google. Disponível em: [Oxford Languages and Google - Portuguese | Oxford Languages \(oup.com\)](https://www.oxfordlanguagesandgoogle.com/Portuguese/)

Existem duas frentes da inteligência artificial: a Inteligência Artificial Estreita (IA fraca) e a Inteligência Artificial Geral (IA forte ou profunda). A IA forte, refere-se à ideia de imitar a inteligência humana através da capacidade de pensar, compreender, aprender e aplicar sua inteligência para resolver qualquer problema, assim como os humanos fazem em qualquer situação, no entanto, ainda não existe alguma tecnologia desse tipo que esteja totalmente desenvolvida e funcional. Normalmente este tipo de tecnologia é a que mais chama atenção do imaginário popular e contribuem para desconfiar e criação de teorias conspiratórias acerca da tecnologia, principalmente, devido à influência dos filmes Hollywoodianos. Por outro lado, a IA fraca não pretende imitar ou superar a inteligência humana, mas complementá-la, utilizando da ideia de que humanos e computadores possuem habilidades diferentes: “[...] os computadores são excelentes no desempenho quando se trata de processamento rápido e consistente de grandes quantidades de dados, bem como na execução com base em dados lógicos e regras explícitas [...]” (TCU, 2022, p. 8); enquanto os humanos, pela sua natureza, são capazes de lidar com atividades que requerem processos criativos, emoção, empatia, compaixão, julgamentos.

O aprendizado autônomo se dá através do *machine learning* (aprendizado de máquina) que, segundo Peixoto e Silva (2019 apud DESORDI; BONA, 2020, p.11), é um “[...] conjunto de métodos que pode detectar padrões em dados de forma automática, e posteriormente usar esses padrões para prever dados futuros ou desempenhar outras formas de tomada de decisão”. Diante do aprendizado de máquina, as análises podem ser classificadas como: i) descritiva, também conhecida como “análise exploratória”, utiliza de dados brutos e técnicas estatísticas para explorar como os dados estão no momento, organizando o conjunto de dados para descrevê-los de forma mais inteligível; ii) diagnóstica, quando procurar explicar por que aconteceu determinado resultado; iii) preditiva, quando possui objetivos para encontrar uma função, um modelo ou uma hipótese para realizar previsões; e iv) prescritivas, que através da análise preditiva, são capazes de recomendações com a finalidade de acelerar ou gerar os resultados desejados.

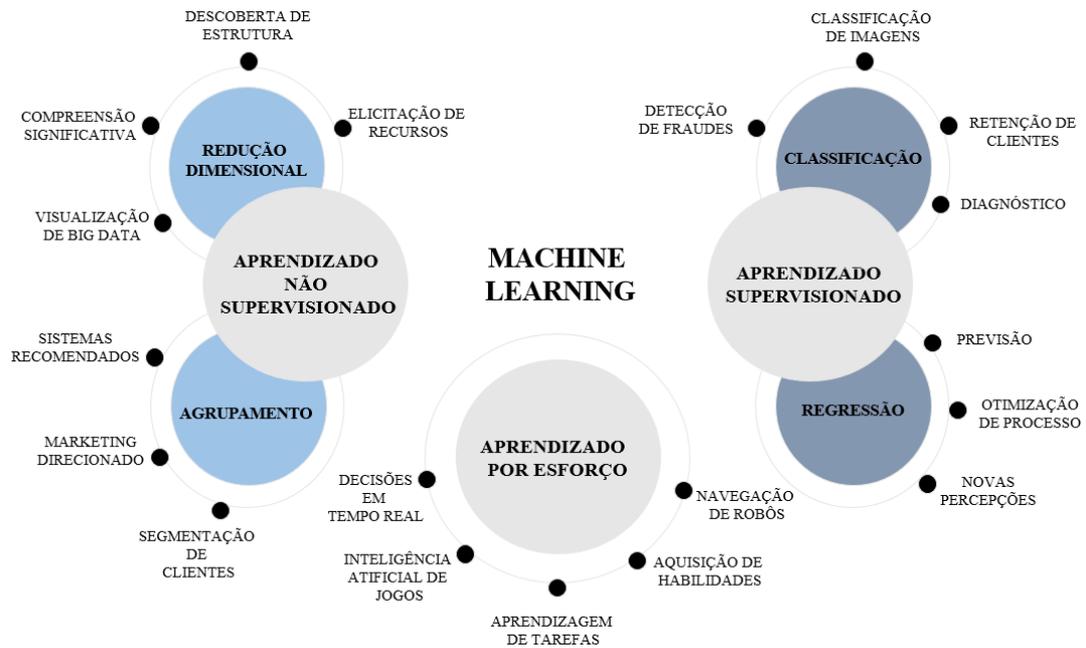
Figura 1– Tipos de análise de dados



Fonte: Ferri (2019), adaptado pela autora.

O *machine learning*, possui três formas diferentes de aprendizado: i) o *aprendizado supervisionado*: para que a máquina possa realizar suas previsões, esta é previamente treinada por humanos, com exemplos de informações de entrada e do que se espera da saída. Quanto maior o volume de dados e treinamentos, melhor o desempenho do algoritmo; ii) o *aprendizado não supervisionado*: normalmente é utilizado em cenários nos quais não se espera um grande volume de dados e, ainda, que não exista exatidão sobre a saída prevista. Desta forma, é possível identificar comportamentos padronizados, anomalias, agrupamentos e outras informações, sem que humanos digam à máquina o que identificar; e iii) o *aprendizado por reforço*: age um pouco diferente das outras duas formas de aprendizado e não possui uma resposta sobre como alcançar determinado objetivo. Diante disso, o sistema “[...] terá que observar o estado do ambiente ao seu redor, agir sobre ele e colher a recompensa sobre sua ação para que possa ir aprendendo de forma interativa a descobrir qual a melhor maneira de maximizar a soma de suas recompensas no longo prazo e, com isso, atingir seu objetivo.” (SUTTON & BARTO apud Tribunal de Contas da União, 2022, p. 10). Diante de cada aprendizado de máquina, apresentam-se diferentes aplicações, conforme ilustra a Figura 2.

Figura 2 – Tipos de aprendizado de máquina e principais aplicações



Fonte: Got it all (2020).⁹

São diversos os domínios de aplicações de IA, todavia, segundo o TCU (2022), os domínios que vêm ganhando um grande destaque são os modelos preditivos, capazes de realizar previsão de eventos e análise de padrões, o processamento de linguagem natural (PLN), onde as máquinas analisam, compreendem e imitam a linguagem humana (falada ou escrita), e a visão computacional que por meio de imagens, câmeras e sensores analisam e aprendem tarefas visuais do ambiente.

Com base na revisão bibliográfica realizada, é possível constatar que a aplicação da inteligência artificial na administração pública é vasta, com diversos exemplos de sua utilização em conjunto com o setor público, tais como:

- Na Secretaria da Fazenda, ao utilizar de séries históricas, algoritmos de inteligência artificial podem fazer previsões orçamentárias com margem de confiança significativa, de modo a planejar gastos de maneira mais racional;
- Em Secretarias de Segurança, são capazes de fornecer um mapeamento de áreas mais vulneráveis para alocação de viaturas, funcionando como alertas para medidas protetivas a casos de reincidência de violência doméstica;
- No Judiciário, tem-se o exemplo da ferramenta de IA, Victor, que é utilizado

⁹ Disponível em: <https://www.programaria.org/quais-sao-os-tipos-de-aplicacoes-de-inteligencia-artificial-mais-comuns/>

para apoiar a atividade de análise de admissibilidade recursal;

- Na Secretaria de Saúde, a IA auxilia na alocação de recursos, bem como na área de biotecnologia, auxiliando no diagnóstico de doenças raras;
- Órgãos de Trânsito, como o DETRAN, podem beneficiar-se através da detecção de infrações e clonagem de veículos por meio de reconhecimento de imagens;
- Em Tribunais de Contas e Controladorias, a IA é utilizada para auxiliar nas auditorias, apuração e classificação de denúncias;
- Nas atividades administrativas em geral, a IA auxilia na tomada de micro e macro decisões, como alocação de benefícios ou otimização de tarefas repetitivas, como classificação de documentos.

A inteligência artificial “desafoga” a máquina pública, permitindo que os servidores se concentrem em questões que requerem habilidades e capacidades genuinamente humanas para sua resolução. Com a capacidade de executar tarefas e influenciar as tomadas de decisões que afetam a vida cotidiana dos cidadãos, as ferramentas de inteligência artificial passam a desempenhar um papel institucional na administração pública, apresentando um potencial disruptivo sem precedentes. No entanto, é importante destacar a necessidade de atenção aos vieses e à formulação de políticas públicas específicas a esse contexto.

3.1 A ESTRATÉGIA BRASILEIRA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

De acordo com Filgueiras (2022), há duas perspectivas distintas em relação às políticas públicas voltadas para a expansão da inteligência artificial. Uma delas se concentra nas possíveis implicações que as tecnologias de IA podem ter para a sociedade e busca estabelecer padrões éticos e regulatórios para a sua aplicação. Já a outra perspectiva está centrada na promoção do desenvolvimento e produção da tecnologia, de modo a contemplar iniciativas governamentais que incentivem a criação de ferramentas de IA para garantir a soberania digital, a proteção de dados, a segurança cibernética e a governança da internet.

Ao considerar as duas perspectivas, uma política pública de IA é:

“o conjunto de ações governamentais para expandir os benefícios da tecnologia de IA na sociedade, minimizando os riscos e custos potenciais, bem como as preocupações éticas e regulatórias em torno dessa tecnologia.” (FILGUEIRAS, F., 2022, p.4, tradução nossa)

Com o objetivo de promover mudanças sociais através da ação coletiva dos demais setores da sociedade de forma sistematizada, as nações optam pela criação de estratégias nacionais para o norteamento acerca dos objetivos a serem atingidos, o papel de cada ator, os instrumentos a serem utilizados, os incentivos a serem concedidos, perspectivas de governança e mecanismos de monitoramento para a verificação da eficácia da estratégia.

De acordo com Filgueiras e Junquillo (2023), as estratégias nacionais consistem em documentos político-governamentais que estabelecem princípios e direcionam os *policymakers* na elaboração de políticas públicas, com base em valores, visões e objetivos de curto, médio e longo prazo. As estratégias buscam fornecer uma perspectiva para os problemas públicos, definir prioridades e orientar a ação dos formuladores de políticas e outros atores envolvidos na implementação das políticas. E de modo geral, as estratégias nacionais são construídas de forma participativa, envolvendo uma ampla gama de atores e partes interessadas, além de serem atualizadas regularmente para refletir as mudanças nas condições políticas, econômicas e sociais.

Em março de 2020, o Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio (ITS Rio), elaborou um resumo detalhado acerca dos planos estratégicos de desenvolvimento de IA lançados até então pelas seguintes nações: Estados Unidos, Canadá, Japão, Singapura, China, Emirados Árabes Unidos, Finlândia, Dinamarca, Taiwan, França, Comissão Europeia, Reino Unido, Coreia do Sul, Austrália, Suécia, Índia, México, Alemanha, Portugal e Itália. Tal resumo teve foco os princípios éticos norteadores e eixos específicos importantes como indústria, pesquisa e futuro do trabalho. A análise destes planos estratégicos teve como objetivo “[...] verificar quais as principais tendências regulatórias que possam orientar a elaboração de uma Estratégia Brasileira para Inteligência Artificial.” (ITS RIO, 2020, p.01).

Em linhas gerais, observa-se que todas as nações analisadas no estudo apresentam significativo interesse em se tornarem líderes globais no desenvolvimento e uso da inteligência artificial, uma vez que isso também reflete em poder geopolítico. No entanto, além disso, demonstram preocupação com relação aos investimentos em educação e pesquisa, políticas públicas para estimular o ecossistema de inovação, transformação da indústria e o impacto no mercado de trabalho, bem como as questões éticas relacionadas aos vieses da IA.

No contexto brasileiro, foi estabelecida a Estratégia Brasileira de

Inteligência Artificial (EBIA), por meio da Portaria MCTI 4.617/2021, posteriormente alterada pela Portaria MCTI 4.979/2021. A elaboração do documento iniciou-se em 2019, e segundo o Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (2021), foram utilizadas três metodologias distintas: i) contratação de uma consultoria especializada; ii) análise comparativa de boas práticas nacionais e internacional; e iii) consulta pública para colher as opiniões e sugestões da indústria e organizações da sociedade civil.

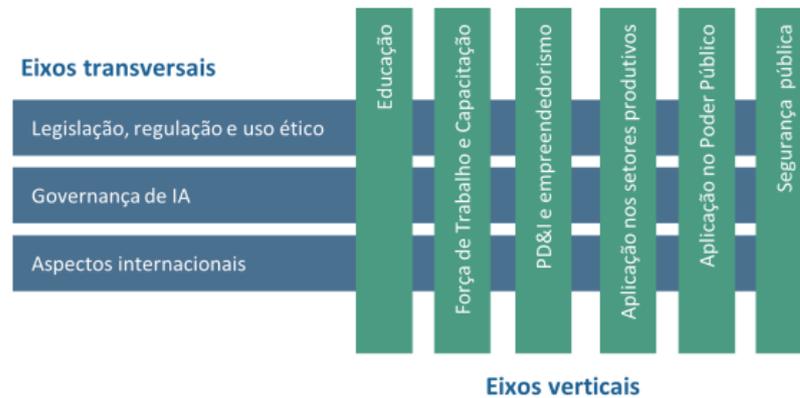
Inicialmente, ainda em 2019, ciente de que o tema merecia grande empenho, tanto do ponto de vista de política pública, quanto do ponto de vista técnico, o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, por meio do Projeto de Cooperação Técnica Internacional (PRODOC) junto à UNESCO, contratou consultoria técnica especializada em Inteligência Artificial, com o objetivo principal de realizar estudo a respeito dos potenciais impactos sociais e econômicos das tecnologias que embasam a Inteligência Artificial, com vistas a analisar propostas de políticas que mitiguem seus efeitos negativos ao mesmo tempo que maximizem seus efeitos positivos. Nesse cenário, foi realizada consulta focada aos especialistas acadêmicos e pesquisadores, por meio de um questionário qualitativo que buscou averiguar o grau de familiaridade do especialista com a IA e questões ligadas às políticas públicas. Outros temas tratados foram: ações para atrair empresas que desenvolvam PD&I no Brasil, parcerias internacionais em IA, uso da IA na saúde, em segurança pública e demais serviços públicos, benefícios econômicos, princípios éticos da IA, entre outros. Em paralelo, foi realizada Consulta Pública à sociedade por meio de plataforma eletrônica do Governo Federal, entre 12 de dezembro de 2019 e 3 de março de 2020. Foram recebidas cerca de 1.000 contribuições que serviram como base para a construção da presente estratégia. (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES, 2021, p.5)

Dada sua construção, o documento estabelece que a EBIA tem como propósito “[...] potencializar o desenvolvimento e a utilização da tecnologia com vistas a promover o avanço científico e solucionar problemas concretos do País, identificando áreas prioritárias nas quais há maior potencial de obtenção de benefícios” (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES, 2021, p.5). Estabeleceram-se, então, os seguintes objetivos estratégicos:

- Contribuir para a elaboração de princípios éticos para o desenvolvimento e uso de IA responsáveis;
- Promover investimentos sustentados em pesquisa e desenvolvimento em IA;
- Remover barreiras à inovação em IA;
- Capacitar e formar profissionais para o ecossistema da IA;
- Estimular a inovação e o desenvolvimento da IA brasileira em ambiente internacional;
- Promover ambiente de cooperação entre os entes públicos e privados, a indústria e os centros de pesquisas para o desenvolvimento da Inteligência Artificial. (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES, 2021, p.7).

Ainda, para nortear o debate acerca da estratégia, são estabelecidos nove pilares, designados como “eixos transversais e verticais”, conforme demonstra-se na Figura 3.

Figura 3 – Os 9 pilares da Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA)



Fonte: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (2021).

Cada pilar será introduzido por uma contextualização e então, seguido por tópicos denominados como “ações estratégicas”, conforme o exemplo da Figura 4.

Figura 4 – Ações Estratégicas no pilar Governança de IA



Ações Estratégicas

- ❖ Estruturar ecossistemas de governança do uso da IA, no setor público e no setor privado.
- ❖ Incentivar o compartilhamento de dados, observada a LGPD.
- ❖ Promover o desenvolvimento de padrões voluntários e consensuais para gerenciar os riscos associados aos aplicativos de IA.
- ❖ Estimular que as organizações criem conselhos de revisão de dados ou comitês de ética em relação à IA.
- ❖ Criar um observatório de Inteligência Artificial no Brasil, que possa se conectar a outros observatórios internacionais.
- ❖ Estimular o uso de conjuntos de dados representativos para treinar e testar modelos.
- ❖ Facilitar o acesso aos dados abertos do governo.
- ❖ Melhorar a qualidade dos dados disponíveis, de modo a facilitar a detecção e correção de vieses algorítmicos.
- ❖ Estimular a divulgação de códigos fonte abertos capazes de verificar tendências discriminatórias nos conjuntos de dados e nos modelos de aprendizado de máquina.
- ❖ Desenvolver diretrizes para a elaboração de Relatórios de Impacto de Proteção de Dados (RIPD).
- ❖ Compartilhar os benefícios do desenvolvimento da IA na maior extensão possível e promover oportunidades iguais de desenvolvimento para diferentes regiões e indústrias.
- ❖ Elaborar campanhas educacionais e de conscientização.
- ❖ Estimular diálogo social com participação multissetorial.
- ❖ Alavancar e incentivar práticas de *accountability* relacionadas à IA nas organizações.
- ❖ Definir indicadores gerais e específicos por setores (agropecuária, financeiro, saúde, etc.).

Fonte: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (2021).

3.1.1 Lacunas da Estratégia Brasileira De Inteligência Artificial

É importante observar que embora o MCTI cite que foram utilizadas três metodologias– contratação da consultoria da UNESCO, *benchmarking* e consulta pública– Filgueiras e Junquillo (2023) afirmam que as considerações realizadas pela indústria e organizações da sociedade civil não foram incorporadas de forma crítica ao documento. Ou seja, ela falha ao ignorar as contribuições de importantes atores.

Ao longo de todo seu escopo, observa-se que a EBIA falha ao não traduzir as ações estratégicas para seus objetivos de forma clara, bem como por não indicar quais instrumentos deverão ser utilizados, nem quem são os atores responsáveis por cada ação. Faz-se importante ressaltar, que a Portaria MCTI 4.979/2021 considera a EBIA uma política pública cuja deve ser “[...] constantemente acompanhada, avaliada e ajustada, tendo em vista que o ritmo da evolução tecnológica da Inteligência Artificial tende a se acelerar”. (MCTI, 2021, p.2).

Leonardo Secchi (2013) conceitua uma política pública como uma diretriz elaborada com fins de selecionar um problema público. Ainda, segundo o autor, uma política pública é “[...] um conceito abstrato que se materializa com instrumentos concretos como, por exemplo, leis, programas, campanhas, obras, prestação de serviço, subsídios, impostos e taxas, decisões judiciais, entre muitos outros.” (SECCHI, L., 2020, p. 28)

O processo da construção das políticas públicas é comumente conhecido por “ciclo de políticas públicas”. Tal conceito, conforme ilustra a Figura 4, propõe explicar as diferentes etapas do processo: i) Identificação do problema; ii) Inclusão na agenda pública; iii) Formulação de alternativas; iv) Tomada de decisão; v) Planejamento da execução; vi) Implementação (realizada em conjunto com o monitoramento); vii) Avaliação; e viii) Extinção.

Figura 5 – Ciclo de políticas públicas



Fonte: Leonardo Secchi, 2016 (adaptado).

A avaliação da política pública é a etapa do ciclo em que se examinará se a proposta implementada cumpre ou não com seu objetivo e o que deve ser alterado, caso seja necessário algum ajuste. Sendo assim, é importante observar que a avaliação não ocorre apenas posteriormente à implementação (*ex post*), mas ocorre também, durante o processo de implementação (*in itinere*) (COSTA e CASTANHAR, 2003, apud SECCHI, 2016).

Segundo Secchi (2016), para a realização da avaliação de política pública, são necessárias definições de critérios, indicadores e padrões de performance, das quais nortearão os julgamentos da avaliação. Os critérios mais utilizados nas avaliações são:

- Economicidade: refere-se ao nível de utilização de recursos (*inputs*);
- Produtividade: refere-se ao nível de saídas de um processo produtivo (*outputs*);
- Eficiência econômica: trata da relação entre *outputs* (produtividade) e *inputs* (recursos utilizados);
- Eficiência administrativa: trata do seguimento de prescrições, ou seja, do nível de conformação da execução a métodos preestabelecidos;
- Eficácia: corresponde ao nível de alcance de metas ou objetivos preestabelecidos;
- Equidade: trata da homogeneidade de distribuição de benefícios (ou punições) entre os destinatários de uma política pública. (SECCHI, L., 2016, p.63).

Para operacionalizar os critérios supramencionados, são utilizados indicadores.

Indicadores são artifícios (*proxies*) que podem ser criados para medir *input*, *output* e resultado (*outcome*). Os indicadores de *input* (entradas do sistema) são relacionados a gastos financeiros, recursos humanos empregados ou recursos materiais utilizados. Indicadores de *output* são relacionados à produtividade de serviços/produtos (...). Indicadores de resultado são relacionados aos efeitos da política pública sobre os *policytakers* e à capacidade de resolução ou mitigação do problema para o qual havia sido elaborada (...), são operacionalizados por meio de médias ou percentuais de satisfação dos usuários/cidadãos, qualidade dos serviços, acessibilidade da política pública, número de reclamações recebidas, cumprimento das diretrizes pelos agentes públicos, receitas geradas pela prestação de serviços. Os indicadores de *input* medem esforços, e os indicadores de *output* e resultados medem realizações. (SECCHI, L., 2016, p.64).

Estabelecer bons indicadores a serem utilizados na avaliação de uma política pública pode ser complexo, todavia é uma tarefa necessária, uma vez que a percepção através da avaliação pode subsidiar a continuação, reestruturação ou então extinção de uma política pública.

Desta forma, a EBIA, assim como qualquer política pública, deveria possuir mecanismos de monitoramento para que se possa entender quais os resultados pretendidos com a implementação da mesma e a identificação de interdependências e obstáculos a serem evitados. Ou seja, ela falha ao não estabelecer indicadores para monitoramento.

Segundo o levantamento de auditoria do TCU - Acórdão 1139/2022 - sobre o estágio atual e perspectivas de utilização de Inteligência Artificial na Administração Pública Federal, divulgado em 25 de maio de 2022, pela Secom TCU, os objetivos da EBIA não são específicos, mensuráveis, alcançáveis, nem delimitados em um recorte temporal, ou seja, falham ao não explicitar quais deverão ser as ações estratégicas a serem desempenhadas a partir de seus objetivos. Mediante a imprecisão da estratégia, o TCU (2022) define não ser viável ou aceitável, pois sem tais valores não é possível desenvolver nenhuma avaliação relevante do atingimento dos seus resultados, “[...] entende-se que, no mínimo, a EBIA deveria ter os indicadores de resultado associados aos seis objetivos estratégicos ou às 73 ações estratégicas [...]”. Ainda:

Entende-se que a definição de metas quantitativas é essencial para a avaliação da eficácia, eficiência e efetividade da política. O uso de indicadores quantitativos e/ou qualitativos apropriados deveria fazer parte do desenho da política de modo que esses parâmetros iniciais possam ser comparados com os resultados efetivos e as metas alcançadas. Contudo, faltou clareza da EBIA em relação aos resultados finais que pretende atingir com a sua implementação. (TCU, 2022, p. 37).

Como resultado, não temos uma estratégia. “A EBIA falha em produzir

mudanças, representando uma oportunidade perdida para desenhar políticas públicas que sejam mais coerentes e consistentes com as necessidades da transformação digital". (FILGUEIRAS, F.; JUNQUILHO, T., 2023, p.3)

Nesse contexto, ao considerar a velocidade e a amplitude do cenário que envolve tanto a formulação de políticas públicas quanto a produção de tecnologias pelo setor privado, observa-se uma espécie de "corrida global" entre os países em busca do domínio da utilização de inteligência artificial. Essa competição intensa reflete a importância estratégica atribuída a essa área e ressalta a necessidade de políticas públicas mais coesas e consistentes que possam orientar e impulsionar o desenvolvimento e o uso ético da inteligência artificial em benefício da sociedade.

3.2 CONTEXTO ATUAL DAS POLÍTICAS PÚBLICAS BRASILEIRAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Por conseguinte, surge uma discussão perante a conjuntura acima relatada que se refere à regulação das tecnologias de IA.

De modo semelhante às revoluções industriais anteriores, os regulamentos irão desempenhar um papel decisivo na adaptação e na difusão de novas tecnologias. Entretanto, os governos serão forçados a mudar sua abordagem quando se trata de criação, revisão e aplicação dos regulamentos. [...] Por causa do ritmo acelerado das mudanças desencadeadas pela quarta revolução industrial, os reguladores estão sendo desafiados a um grau sem precedentes. Atualmente, as autoridades públicas, legislativas e reguladores são muitas vezes ultrapassadas pelos acontecimentos, incapazes de lidar com a velocidade da mudança tecnológica e a importância de suas implicações. [...] Em tais condições, como poderiam legisladores e reguladores oferecer apoio aos avanços tecnológicos sem sufocar a inovação, preservando o interesse dos consumidores e do público em geral? A resposta está na governança ágil. [...] Esse é o desafio dos governos, que nunca foram tão necessários quanto nessa quarta revolução industrial: eles devem deixar que as inovações floresçam, enquanto minimizam os riscos. (SCHWAB, K., 2016, p.73).

Quando se fala na regulamentação da inteligência artificial, esta, tem por objetivo estabelecer padrões, diretrizes e regras para o desenvolvimento, implementação e uso responsável da tecnologia nos diversos setores da sociedade. A implementação dessas regulamentações busca mitigar os riscos e impactos negativos que a tecnologia pode apresentar, promovendo, simultaneamente, a adoção de práticas éticas e sustentáveis e incentivando a inovação.

Até o mês de maio de 2023, havia três projetos de lei em andamento no Brasil que visam definir princípios, direitos e obrigações para o uso de inteligência artificial

no país: os Projetos de Lei nº 5051/2019, nº 21/2020 e nº 872/2021. Embora os três projetos tratem de um Marco Legal para Startups, o PL nº 21/2020 é o que ganha destaque devido o teor “mais avançado” e passa a ser tramitado com regime de tramitação de urgência na Câmara (art. 155 do Regimento Interno da Câmara dos Deputados).

Ainda que norteado pelo Grupo de Peritos de Alto Nível em Inteligência Artificial da Comissão Europeia, o Projeto de Lei nº 20/2021 é alvo de muitas críticas. Considerado inócuo e principiológico, o projeto não oferece uma proteção adequada aos interesses da sociedade. Segundo o Laboratório de Políticas Públicas e Internet - LAPIN - (2021), o debate acerca dessa regulamentação é superficial:

[...] percebe-se que atualmente o maior objetivo dos parlamentares é o de criar um quadro principiológico norteador da inteligência artificial (IA) no Brasil. [...] No que se refere à profundidade do debate, apesar de urgente, entendemos que o Brasil precisa avançar ainda mais nas discussões sobre as oportunidades e os desafios da inteligência artificial, de modo a evitar a deliberação de uma regulação que possa não ser benéfica para a proteção da sociedade e para o desenvolvimento econômico desta tecnologia. (LAPIN, 202, p.6)

Após o processo de tramitação na Câmara dos Deputados, o Projeto de Lei nº 21/2020 seguiu para o Senado. Em fevereiro de 2022, a Presidência do Senado determinou, com base no artigo 48, parágrafo 1º do Regimento Interno, e em atendimento ao Requerimento nº 1.593/2021, que a tramitação do referido projeto seria realizada em conjunto com os Projetos de Lei nº 5.051/2019 e nº 872/2021, por se tratar de temas correlatos.

Considerando a complexidade técnica, jurídica e ética relacionada à expansão do uso de tecnologias de inteligência artificial, principalmente como ferramentas auxiliares para a tomada de decisões por parte dos poderes públicos e agentes privados, também em fevereiro de 2022, o Presidente do Senado criou uma comissão de juristas, a ser liderada pelo ministro do Superior Tribunal de Justiça (STJ), Villas Bôas Cueva, para ajudar o Senado Federal a elaborar um substitutivo para os Projetos de Lei 5.051/2019, 21/2020 e 872/2021.

A comissão designada pelo Presidente do Senado Federal teve um prazo de cento e vinte dias para realizar suas atividades, a partir da data de sua criação. Durante esse período, foram conduzidos um seminário internacional, quatro audiências públicas e doze painéis com o objetivo de discutir os diversos aspectos do projeto, abrangendo os mais variados temas como: conceitos relacionados à inteligência artificial, classificação e compreensão da IA, seus impactos na sociedade, direitos e deveres, *accountability*, governança e fiscalização. A entrega do relatório final ao Presidente do Senado marcou o

encerramento dos trabalhos da comissão, ocorrido em 06 de dezembro de 2022. (STJ, 2022)

No dia 03 de maio de 2023, o Presidente do Senado Federal apresentou o Projeto de Lei nº 2338/2023, que consiste no documento substitutivo aos Projetos de Leis nº 5.051/2019, nº 21/2020 e nº 872/2021, elaborado pela comissão de juristas. O referido projeto não apenas incorpora o trabalho realizado nos três projetos de lei anteriores, mas também aborda temas mais complexos, de acordo com a avaliação dos juristas que participaram da comissão. Destacam-se dois aspectos acerca do Projeto de Lei: i) o texto traz a proposta de criação de uma autoridade reguladora da inteligência artificial no Brasil, com ênfase na necessidade de estabelecer uma autoridade central e nacional para unificar as regras e aplicar sanções nos casos de violação das disposições legais; e ii) caso o projeto seja aprovado, a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA), lançada em 2021, deverá ser reformulada.

Nesse sentido, é evidente que o Brasil enfrenta uma trajetória desafiadora, contudo, não está sozinho nessa empreitada. A regulamentação da inteligência artificial representa um obstáculo significativo para os governos, uma vez que a rápida evolução tecnológica dificulta a formulação de regulamentações suficientemente ágeis para acompanhar o ritmo das mudanças. Além disso, a temática em questão possui uma grande complexidade técnica, exigindo a colaboração dos governos com especialistas para que possam compreender as nuances e implicações dessa tecnologia, uma vez que na administração pública esse tema é embrionário.

4 IA NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA FEDERAL

Através da literatura, evidencia-se que o nível de maturidade de desenvolvimento e aceitação da implementação de ferramentas de inteligência artificial varia de acordo com a esfera da administração pública. Enquanto na administração pública municipal a IA não é comumente vista como uma possível aliada, seja pela falta de conhecimento sobre seu potencial ou pela falta de recursos, na administração pública federal a ferramenta já é mais aceita.

O Acórdão 1139/2022 contempla um levantamento acerca das tecnologias de IA nas organizações da Administração Pública Federal (APF) em suas diversas formas de utilização. Foram acionadas 293 organizações da APF através de um questionário, onde 263 encaminharam as informações no prazo estabelecido pelo TCU. Para avaliar o resultado, utilizou-se o Modelo de Maturidade em Inteligência Artificial¹⁰ proposto pelo Gartner Group (2020), o qual propõe estruturação da maturidade das organizações em cinco níveis, ainda, a partir das respostas, optaram por criar um sexto parâmetro, o nível 0.

Como resultado, cerca de 100 (38%) das organizações estão no nível 0 de maturidade em IA, ou seja, não utilizam, tampouco, possuem pretensão de utilizar a ferramenta. Outras 88 (33,5%) encontram-se no nível de maturidade 1, ou seja, compreendem o potencial da ferramenta e especulam o seu uso. 45 (17,1%) encontram-se na fase de experimentação (nível 2), testes ou modo piloto. Em torno de 21 (8%) estão na fase de estabilização (nível 3), ou seja, já estão em produção, possuem orçamento exclusivo para os projetos de IA, dispendo de especialistas e tecnologias para a aplicação das melhores práticas. Do montante, apenas 9 (3,4%) estão no nível 4, caracterizado pelo nível de expansão. É importante observar, que nenhuma das instituições conseguiu postular-se no nível 5, onde a IA é considerada rotineira e esperada como um elemento da execução dos seus processos internos de gestão.

Das cem instituições que se encontram no nível de maturidade 0, constatou-se que o baixo número de colaboradores com conhecimento em inteligência artificial e a falta de clareza a respeito das oportunidades de uso e dos benefícios da inteligência artificial são os principais dificultadores apontados para a implementação da tecnologia.

Diante desse contexto, observa-se que das 75 instituições com nível de

¹⁰ Disponível em: <https://www.gartner.com/en/documents/398> 2174

maturidade 2 a 4, apenas 49 relatam que desenvolveram as soluções de inteligência artificial pela própria equipe. O restante desenvolveu as soluções através de contratação de terceiros ou adquiriram soluções prontas. O questionário também evidenciou que a aplicação das tecnologias de IA são predominantes no aprimoramento dos processos internos e não como provedores de serviços à população. Sendo as principais áreas finalísticas predominantes: jurídica, administrativa, controle, entre outras.

É importante salientar que ao tratar de IA, trata-se de inovação e ao tratar de inovação, trata-se também dos possíveis erros. Diferente dos outros setores, espera-se que a administração pública seja um setor isento de erros, sendo assim é compreensível que mantenham a tradicionalidade em suas burocracias devido à incerteza e desconhecimento pelo novo, afinal, serão cobrados pelos cidadãos e órgãos fiscalizadores por possíveis falhas e maus gastos. Entre as diversas dificuldades em inovar no setor público, o TCU (2022) lista algumas delas conforme demonstra-se na Figura 6.

Figura 6 – Principais Gargalos para Inovar na Administração Pública

Por que é difícil inovar?



Fonte: Tribunal de Contas da União (2022).

Diante de todos estes gargalos, ainda que seja necessária a responsabilidade com o orçamento público, é importante lembrar que inovação no serviço público pode gerar eficiência e economicidade. Desta forma, o estímulo à inovação no setor público é essencial para sua evolução e estes estímulos podem ocorrer a partir do

aperfeiçoamento dos servidores, da criação de ambientes próprios de inovação, como os laboratórios de inovação ou, por exemplo, a utilização do Contrato Público para Soluções Inovadoras (CPSI). O CPSI é uma nova modalidade de contratação pública, instituído pelo Marco Legal das Startups (Lei Complementar nº 182/2021), que pode ser utilizado pelas diferentes esferas através de um processo licitatório, onde a administração pública expõe o problema público e solicita por soluções. Segundo o artigo 12 da lei, as licitações e os contratos têm por finalidade:

- I - resolver demandas públicas que exijam solução inovadora com emprego de tecnologia; e
- II - promover a inovação no setor produtivo por meio do uso do poder de compra do Estado. (BRASIL, 2021)

Ou seja, através desse mecanismo, o Estado tem a capacidade de resolver um problema público ou melhorar um serviço e incentivar a inovação do país ao mesmo tempo, ao contratar as soluções diretamente de *startups*, setor empresarial de inovação e empreendedorismo. No entanto, é possível observar que mesmo diante dessa oportunidade, gestores da administração pública ainda têm receios em utilizar esse mecanismo devido ao temor de sofrerem sanções por órgãos de controle caso não alcancem os resultados esperados.

4.1 FERRAMENTAS DE IA NO CONTROLE INSTITUCIONAL BRASILEIRO

O controle na administração pública diz respeito à verificação dos atos governamentais. Busca-se examinar se estes atos atendem à finalidade pública, aos princípios que se aplicam no setor público – transparência, legalidade, publicidade, moralidade e impessoalidade – e, ainda, à legislação vigente.

Neste ponto, faz-se importante evocar o termo *accountability* para entender o processo de controle na administração pública. A *accountability* é uma “[...] expressão utilizada para tratar da obrigação e capacidade de uma pessoa ou instituição de prestar contas à outra pessoa ou instituição” (GIOVANNI, G; NOGUEIRA, M. A, 2015, p.45). Quando tratado no campo teórico e empírico da ciência política, o conceito é utilizado nos debates sobre a representação e a qualidade das democracias. No campo da administração pública, o termo relaciona-se com os controles externos, seja de tipo institucional quando exercido pela própria administração pública por meio de suas organizações, ou Segundo G. O’Donell (1998), o controle realizado pela participação da sociedade civil na gestão

pública, tanto na fiscalização, no monitoramento e no controle das ações da administração pública, cujo é denominado de controle social. Mecanismos de *accountability* são instrumentos fundamentais à democracia, principalmente, por serem um incentivo de estímulo ao cumprimento das tarefas, metas e funções por parte dos gestores (SILVA de SÁ et al, 2010).

No que concerne ao controle institucional, este pode ser classificado como sendo interno ou externo. As instituições que atuam no controle interno podem ser compreendidas como “[...] as organizações intragovernamentais ou intrapoderes, como as corregedorias, as controladorias e as auditorias que monitoram o cotidiano das atividades da estrutura ao qual fazem parte”. (SILVA de SÁ et al., 2010, p.421). O controle institucional externo é aquele desempenhado por instituições do Estado, mas que não pertencem à estrutura governamental do Poder Executivo, como o Ministério Público (MP), “[...] por instituições que foram criadas com a finalidade específica de acompanhar a execução orçamentária dos governantes, não apenas no que se refere à legalidade dos seus atos, como também em relação à contratação de pessoal, às obras e aos serviços, como são os casos dos Tribunais de Contas (TC’s) [...]” (SILVA de SÁ et al., 2010, p. 421). Essas instituições são responsáveis por “[...] fiscalizar, controlar, corrigir e instruir judicialmente ações contra gestores públicos e políticos em casos de corrupção, atos ilegítimos, desvio ou descaminho do interesse público.” (ARANHA, 2017 apud FILGUEIRAS, F., 2018, p.362). Cabe, aqui, salientar a importância do acordo e união das organizações que realizam o controle interno com aquelas que realizam o controle externo, sob pena de responsabilização por omissão.

Também, faz-se importante ressaltar que o nível de confiança e satisfação popular são fatores essenciais para a demanda por *accountability*, além, da forte influência dos meios de comunicação por demandas políticas e histórico de escândalos de corrupção:

As democracias têm lidado com a ampliação das demandas por *accountability*. Essas demandas ocorrem em contextos de diversidade e unidade, de confiança e desconfiança, bem como de diferentes experiências históricas e trajetórias da construção institucional. Em sociedades em que existam altos graus de confiança e satisfação, é provável que ocorra uma passividade popular que gere baixas demandas de *accountability*. Se os governantes e os burocratas rotineiramente se antecipam para que os cidadãos considerem como legítimo, exercitam a autorrestrrição e permanecem na zona de aceitação da cidadania. (SIMON, 1957 apud FILGUEIRAS, F., 2018, p.357)

O TCU é um órgão de controle institucional externo, criado em 1891 pela primeira constituição republicana. Através da Constituição Federal de 1988, o órgão ampliou seus poderes para, no auxílio ao Congresso Nacional, exercer “[...] a fiscalização

contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial da União e das entidades da administração direta e indireta, quanto à legalidade, à legitimidade e à economicidade e a fiscalização da aplicação das subvenções e da renúncia de receitas.” (CF, 1988). É importante observar que com o passar do tempo, o órgão passou a assumir outras competências, como sugere Filgueira (2018):

Ao longo do tempo, o TCU deixou suas competências estritamente legalistas, com o objetivo de assumir competências de auditoria de desempenho e controle da gestão pública (Speck, 2000). Isso implicou uma conjuntura crítica para o tribunal, porque significou – além da amplificação de suas funções – a transformação de práticas arraigadas no interior de sua administração. Outra conjuntura crítica que representou forte mudança para o TCU foi a Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), por meio da qual as práticas de festão e auditoria foram adicionadas e regulamentadas, o que exigiu da instituição a modernização de suas práticas internas e o investimento em tecnologia (Loureiro, Teixeira e Cacique, 2009). Por sua vez, a democratização representou fator exógeno de mudança, o qual desencadeou um processo endógeno de revisão e mudança organizacional. (FILGUEIRA, F., 2018, p.362)

Diante do panorama de grandes avanços tecnológicos nos mais diversos setores, o Tribunal de Contas da União encontrou na utilização de ferramentas de inteligência artificial uma forma de maximização da eficiência de sua produção no que concerne ao combate à fraude e à corrupção.

Em meados de 2017, o TCU começou a utilizar uma ferramenta de IA, batizada de “Alice” (Análise de Licitações e Editais), apesar de ela ter sido lançada pelo Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria-Geral da União (CGU) em 2015. Tal ferramenta foi regulamentada por meio da Portaria-TCU nº 296/2018, de 18 de outubro de 2018, a qual aprova a “sistemática de análise das informações fornecidas por meio dos e-mails diários do sistema Alice para as unidades técnicas do Tribunal de Contas da União” (TCU, 2018). Desde então, muitos outros dispositivos, como Monica, Adele, Sofia, Agata e Carina foram adotados pelo TCU como “aliados”, segundo Marcos Bemquerer Costa (2020), Ministro substituto do Tribunal de Contas da União, as ferramentas auxiliam o TCU diariamente realizando “[...] verificação, de forma ampla e tempestiva, de milhões de documentos, com vistas a detectar correlações e apontar alertas, alcançando uma otimização que não seria possível sem a utilização de sistemas computacionais”. (COSTA, M.B.; BASTOS, P.R.L., 2020).

4.2 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS COM ESPECIALISTAS

Em consonância com a contextualização teórica apresentada, a realização de entrevistas foi essencial para aprofundar a compreensão dos tópicos específicos propostos pelo objetivo deste trabalho.

No período de junho e julho de 2022, foram conduzidas seis entrevistas, na modalidade online, com participantes distintos. Para todas as entrevistas, foram criadas perguntas norteadoras, pensando em como cada candidato poderia contribuir, no entanto, devido ao fluxo da conversa não fechou-se aos roteiros. Para apresentar o perfil dos entrevistados, elaborou-se um quadro, conforme descrito no Quadro 3. É relevante salientar que a ocupação descrita refere-se à posição ocupada pelo participante no momento da entrevista, a qual pode ter sofrido alterações posteriormente.

Quadro 3 – Perfil dos entrevistados:

ENTREVISTADO	OCUPAÇÃO	INSTITUIÇÃO	FORMAÇÃO	CATEGORIA
A	Diretor de Projetos Especiais na Secretaria de Estado de Desenvolvimento Social, Professor de Graduação e Pesquisador da área de inovação	Governo Estadual de Minas Gerais	Graduação em Administração Pública, especialização em Gestão Estratégica e Mestrado em Inovação	Academia
B	Doutorando e Pesquisador da área de políticas públicas	Center for Artificial Intelligence – C4IA	Graduação em Ciências Sociais, Mestrado em Ciência Política, Doutorado em andamento em Sociologia	Academia
C	Deputado Federal e Vice-Presidente na Comissão de Ciência e Tecnologia, Comunicação e Informática	Câmara dos Deputados Federais	Graduação em Direito, Mestrado em Direito Público e Doutorado em Direito das Relações Sociais	Legislativo

D	Auditor Federal e Diretor de Desenho de Produtos de Análise de Dados para o Controle na Secretaria de Orientação, Métodos, Informações e Inteligência para o Controle Externo e o Combate à Corrupção	Tribunal de Contas da União	Licenciatura em Matemática, Bacharelado em Ciências Contábeis, Especialização em Controladoria e Finanças Empresariais, Direito Público e Governança de TIC	Órgão de Controle
E	Coordenador-Geral de Inovação e Prospecção da Secretaria Federal de Controle Interno	Controladoria Geral da União	Bacharelado em Ciência da Computação, MBA em Gestão de Projetos de Engenharia de Software, Mestrado em Governança e Desenvolvimento	Órgão de Controle
F	Cientista de Dados, Coordenador-geral de Inteligência de Dados da Diretoria de Pesquisas e Informações Estratégicas da Secretaria de Combate à Corrupção	Controladoria Geral da União	Graduação em Ciência da Computação, especialização em desenvolvimento de software nas linguagens Python e Java	Órgão de Controle

Fonte: Elaboração própria (2023).

Conforme indicado na última coluna, cada entrevistado foi classificado em uma categoria específica, a qual será utilizada como base para análise de cada subtema, conforme as próximas seções.

4.2.1 ACADEMIA

Nesta categoria, foram realizadas entrevistas com dois acadêmicos. As perguntas utilizadas, portanto, foram voltadas para compreensão da atual conjuntura da produção científica brasileira acerca do tema, dos conceitos acerca da IA, exemplos de aplicação no setor público ao redor do mundo e no território brasileiro, quais os benefícios,

avanços, potenciais e preocupações do uso da IA na administração pública brasileira.

Como resultado, as entrevistas conduzidas com os participantes A e B enfatizam a relevância da pesquisa acadêmica brasileira no campo da inteligência artificial aplicada a administração pública e políticas públicas, com especial ênfase nas ciências sociais aplicadas. Essa abordagem específica do tema é considerada escassamente investigada, o que ressalta a importância de avançar nessa área de estudo.

De fato, não têm muitos artigos falando sobre inteligência artificial no setor público brasileiro e é muito legal produzirmos esses conteúdos em português, pois significa a possibilidade de acesso. Temos que pensar que estamos em um país muito desigual e que muitas pessoas não têm acesso ao aprendizado de outras línguas de maneira fluente. Então precisamos escrever e fomentar esses conteúdos em português, para que as pessoas possam ter acesso e a coisa possa existir dentro do nosso país. (ENTREVISTADO A)

Quanto a inovação no setor público, o entrevistado A ressalta que a tecnologia é uma ferramenta utilizada para facilitar a inovação, mas que não se restringe apenas às aplicações tecnológicas:

Normalmente as pessoas pensam em inovação muito vinculada à tecnologia, mas a inovação quando aplicada ao setor público pode ser o redesenho de um processo, pode ser adaptar um fluxo que acontece no setor privado para funcionar em uma repartição pública para melhorar o processo. De uma forma muito conceitual, Bruno e Brandão (2013) falam sobre criar algo ou melhorar algo já existente, ou seja, não é necessário existir um problema para inovar, basta querer melhorar algo já existente e para isso você pode utilizar tecnologia, redesenho de processo, reelaborar um *design*. (ENTREVISTADO A)

No que concerne à ideia do modelo de “Governo 4.0”, que vem sendo adotado pela administração pública, de acordo com o entrevistado A, esse conceito deriva de uma abordagem originada no setor privado:

O termo Governo 4.0 bebe da mesma fonte da Indústria 4.0, que surgiu na feira de Hannover, na Alemanha, ou seja, baseado fortemente na lógica de mercado acerca da eficiência. Quando falamos no meio privado, o objetivo é gerar lucro e quando falamos no meio público, é gerar bem-estar e reduzir burocracias desnecessárias. (ENTREVISTADO A)

O diálogo com os entrevistados também foi importante para vislumbrar caminhos possíveis dentro desta pesquisa, como abordar os servidores, quais perguntas formular para o roteiro de entrevista.

O entrevistado A destaca o papel crucial do Estado no fomento à inovação tecnológica em um país, ilustrando isso com o exemplo da Holanda, que é reconhecida como pioneira e inovadora no campo da inteligência artificial (IA). O governo holandês

adotou uma estratégia bem definida, com compromisso em promover a pesquisa, o desenvolvimento e a implementação dessa tecnologia por meio de parcerias entre o setor público e privado. Além de criar um ambiente propício para o avanço da IA e sua aplicação em diversas áreas da administração pública, o entrevistado A ressalta que a Holanda se destaca por buscar uma abordagem ética e responsável em relação a essa tecnologia, visando o bem-estar de seus cidadãos.

No que diz respeito ao futuro da tecnologia no contexto brasileiro, os dois entrevistados concordam que há um vasto campo a ser explorado. A ferramenta da inteligência artificial, embora apresente vieses, pode desempenhar um papel fundamental no aprimoramento da eficiência e transparência da administração pública, uma vez que a inovação se desdobra no desenvolvimento econômico e no desenvolvimento social. Desta forma, o grande desafio é pensar a longo prazo e levar qualificação adequada para que as camadas mais pobres se desenvolvam tecnicamente e não sofram com o processo de automatização do mercado de trabalho. Também, é necessário considerar um processo de adaptação tanto das estruturas do setor público quanto de seus servidores para aproveitar plenamente os benefícios dessa tecnologia.

4.2.2 LEGISLATIVO

Nesta entrevista, temos a representação do poder legislativo através de um parlamentar que está no quarto mandato na Câmara dos Deputados Federais, o entrevistado C. Com ele, busca-se obter informações sobre a origem da necessidade da regulamentação da inteligência artificial, o estágio atual das tramitações legislativas e os desafios relacionados à regulamentação dessa área em particular.

A necessidade da regulação da ferramenta, segundo o entrevistado, surge a partir do momento em que é necessário estabelecer normas, regras e procedimentos para que o desenvolvimento, bem como, a utilização de ferramentas de inteligência artificial não extrapolem aos interesses da sociedade como um todo.

No momento da entrevista, diferente do exposto no tópico 3.2 deste trabalho, havia somente os projetos de lei nº 5051/2019, nº 21/2020 e nº 872/2021 em tramitação. Ao tratarmos acerca do estágio da tramitação destes projetos, o entrevistado informou que o parlamento não passava por um momento favorável a este tipo de pauta, uma vez que os debates estavam centrados em assuntos considerados frívolos, como a moral e “bons costumes”, temas bastante presentes na agenda do governo federal entre

2019 e 2022. Sendo assim, era comum que a pauta não tivesse a devida atenção para seu andamento.

Ainda, o entrevistado C, com base em sua experiência em mandatos anteriores na Casa Legislativa, cita o passado como uma realidade completamente distinta vivida no parlamento, caracterizada por intensos debates e avanços significativos, como a promulgação da Lei do Governo Aberto, também conhecida como Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527/2011), e a implementação do Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965/2014). Essas leis representaram marcos importantes no contexto legislativo, promovendo a transparência governamental e estabelecendo diretrizes para a proteção dos direitos e garantias dos cidadãos no ambiente virtual, mas que no contexto atual, seriam alvos de *fake news*.

Segundo o entrevistado, o maior desafio acerca da regulação da inteligência artificial, é construir um arcabouço legal que garanta segurança aos cidadãos, mas que ao mesmo tempo não freie a inovação no país.

Infelizmente, os projetos de lei em tramitação são principiologicos e não surtem efeito de fato, assim como a Estratégia Brasileira para Inteligência Artificial. Precisaremos aprofundar nosso debate para que o país avance no desenvolvimento deste tipo de tecnologia e garanta segurança para seus cidadãos. (ENTREVISTADO C).

4.2.3 ÓRGÃOS DE CONTROLE

Esta seção é dedicada a compreender acerca dos órgãos de controle interno e externo: como surgiu a demanda de trabalhar com ferramentas de inteligência artificial, como as ferramentas são desenvolvidas e auditadas, a estrutura interna e equipe, maturidade acerca das ferramentas, como as ferramentas atuam no dia a dia dos auditores, os benefícios e impactos gerados, bem como os desafios.

As entrevistas realizadas com os entrevistados E e F partem do pressuposto de que a Controladoria Geral da União é um órgão interno do Poder Executivo Federal que tem como principal função a fiscalização preventiva, ou seja, atua para evitar irregularidades na gestão dos recursos públicos. Além disso, a CGU é pioneira na adoção de tecnologias de automação de processos de controle institucional.

Inicialmente, foi buscado compreender por que a CGU passou a utilizar ferramentas automatizadas para a realização de auditorias. Segundo o entrevistado E, a CGU enfrentou uma redução de sua capacidade operacional devido à falta de concursos

públicos para ingresso de novos servidores entre 2012 e 2022. Ao mesmo tempo, o uso de ferramentas de automação de processos vinha crescendo ao longo dos anos. Nesse cenário, a CGU identificou na automatização de processos a oportunidade de maximizar a eficiência de seus servidores ao preservá-los para tarefas que exigem habilidades puramente humanas, destinando para a ferramenta automatizada a realização de tarefas repetitivas.

De acordo com os entrevistados E e F, anteriormente à automação do processo de auditoria, de modo geral, os trabalhos eram realizados durante ou após a finalização dos processos licitatórios e os trabalhos preventivos eram feitos apenas quando havia denúncias ou deliberações por parte dos auditores. Era necessário diariamente visitar o Diário Oficial da União para buscar informações, ou então, possuir contatos estratégicos para saber que algo ocorreu em determinado processo de contratação. Esses procedimentos tornavam difícil e custosa a recuperação de recursos gastos de forma indevida, uma vez que já haviam sido gastos.

Em meados de 2012, foi criado um núcleo de auditoria para cuidar dos sistemas de TI utilizados pela esfera federal. Com o passar dos anos, esse núcleo evoluiu, vindo a se tornar na Coordenação-Geral de Auditoria de TI (CGATI) e na Coordenação-Geral de Prospecção e Inovação (CGPRI). Além disso, em 2014, uma lista de textos e termos que identificam possibilidades de inconformidade nos editais foi disponibilizada aos auditores para auxiliá-los nos processos de auditoria. Embora essa lista auxiliasse os auditores na identificação de indícios de inconformidades, ainda era necessário que o auditor realizasse a leitura de incontáveis editais para encontrar a inconformidade. Assim, a criação da ferramenta Alice (Análise de Licitações e Editais) surgiu da necessidade de poupar o auditor de ler um grande número de editais para identificar o maior número possível de possíveis inconformidades.

Ainda que a ferramenta Alice fosse capaz de identificar possíveis inconformidades através da programação e os testes iniciais fossem promissores, o grande desafio foi viabilizar o acesso a bancos de dados, bem como, institucionalizar a ferramenta. De acordo com o entrevistado E, mudanças na liderança da CGU enfraqueceram o projeto, mas que, por outro lado, no TCU a ferramenta se mostrou promissora. Neste contexto, em 2016, a CGU acabou cedendo o código da ferramenta para o TCU, onde ela ganhou mais força e foi abraçada pela instituição.

Já em 2017, constatou-se que a ferramenta havia caído em desuso pela CGU, enquanto no TCU, a ferramenta era útil e trazia bons resultados. Diante disso,

segundo o entrevistado E, a Coordenação-Geral de Auditoria de TI da CGU, decidiu retomar o projeto, redesenhar a ferramenta de acordo com as necessidades da instituição e formalizar o processo de utilização, de modo a institucionalizá-la.

O entrevistado E afirmou que a utilização da ferramenta possibilitou à instituição agir de forma preventiva e rápida, o que não seria viável sem a sua utilização. Desde a institucionalização da ferramenta, a atuação do Alice resultou na suspensão ou cancelamento de licitações que somam aproximadamente R\$9,7 bilhões, devido à detecção de indícios de erros ou fraudes, no período entre 2019 e junho de 2022.

Ainda, de acordo com os entrevistados E e F, não são contratados profissionais externos, o desenvolvimento da ferramenta é totalmente interno. A Controladoria Geral da União conta com servidores altamente qualificados de conhecimento técnico, bem como, atua para promover formação constante de seus profissionais, para continuarem a criar soluções específicas para a instituição. Atualmente, a instituição conta com trinta vagas para especialização em Ciência de Dados da Universidade de São Paulo, trinta vagas para a especialização em Ciência de Dados da Escola Nacional de Administração Pública, bem como, fomenta a participação em congressos, submissão de artigos e participação em eventos internacionais. Como exemplo, o entrevistado E citou que em junho de 2022, a ferramenta Alice foi destaque na 13ª reunião do Grupo de Trabalho sobre a Prevenção da Corrupção, evento promovido pela Organização das Nações Unidas (ONU):

As soluções inovadoras para o controle, desenvolvidas pelo Brasil, são algo fora da curva quando comparados às outras instituições ao redor do mundo. Nós somos vanguarda mundial na utilização de IA para combate à corrupção. (ENTREVISTADO E).

Ao adentrarmos a questionamentos acerca da "auditabilidade" da ferramenta Alice, os entrevistados relataram a existência de uma comissão específica para esse fim. Essa comissão é formada por membros da CGU e do TCU, sendo especialistas em negócios, contratação pública e programação, e tem como objetivo criar novas estratégias de atuação e revisar as já existentes, a fim de garantir a eficácia contínua da ferramenta.

Diante dos desafios para o avanço da utilização da inteligência artificial pela administração pública brasileira, o entrevistado E destaca que a burocracia de controle no país é muito mais desenvolvida que as burocracias finalísticas:

O TCU e a CGU possuem maior capacidade profissional, pois seus servidores são mais bem remunerados e mais capacitados do que em instituições que lidam com políticas públicas finalísticas no país, o que permite um avanço maior na área por estes dois órgãos. (ENTREVISTADO E)

Entretanto, além do estímulo estatal, o grande desafio consiste em assegurar padrões de qualidade para o armazenamento de dados, com informações “limpas” para que os algoritmos possam ser empregados com facilidade. “Seria excelente se pudessemos expandir a utilização da ferramenta Alice para estados e municípios, contudo cada unidade tem autonomia para escolher os sistemas que desejam empregar” (ENTREVISTADO F), exemplifica o entrevistado F ao destacar maneiras de otimizar os benefícios da ferramenta.

Por outro lado, no que diz respeito ao controle institucional externo, acerca das atribuições do Tribunal de Contas da União, ao trabalhar-se com auditorias, o padrão é que o auditor vá a campo, selecione uma amostra e passe a trabalhar em cima da amostra coletada. Todavia, é importante ressaltar que nem sempre a amostra escolhida pode ser a mais ideal para o trabalho. Diante desta realidade, segundo o entrevistado D, já em meados do ano de 2006 surgiram as primeiras necessidades de trabalhar com um banco de dados mais vasto, para além das amostragens. Mas humanamente falando, quantos auditores seriam necessários para analisar um banco de dados tão vasto?

Embora o Tribunal já passasse por uma transformação digital de parte de seus processos, em 2016, o órgão sofreu restrições orçamentárias e diminuição de seu quadro devido aos impactos da emenda constitucional do teto de gastos. Portanto, surgiu a necessidade da utilização de algum mecanismo que permitisse a maximização da eficiência da instituição. Diante desta conjuntura, emergiu a possibilidade da utilização de algoritmos e ferramentas de inteligência artificial como grande aliada.

Na estrutura do Tribunal de Contas da União (TCU), o desenvolvimento e disseminação de ferramentas tecnológicas é conduzido por diferentes áreas. Uma delas se dedica à elaboração de softwares genéricos para uso institucional, enquanto outra realiza a aquisição de ferramentas já disponíveis no mercado. Adicionalmente, a Secretaria de Orientação, Métodos, Informações e Inteligência para o Controle Externo e o Combate à Corrupção (SOMA), ao lidar com atividades relacionadas ao controle externo e ao combate à corrupção, trabalha diretamente com bases de dados relevantes para tais atividades, também estimula seus servidores a desenvolverem soluções tecnológicas específicas para auxiliá-los a desempenhar suas funções.

Quando questionado acerca da formação dos servidores, o entrevistado D

afirma que devido às cobranças disciplinares do concurso público, é muito mais comum encontrar pessoas que sejam do campo das ciências exatas, mas não é uma exigência, afinal, os auditores trabalharão em diferentes frentes, como educação, saúde, obras, meio ambiente, entre outros. “É muito mais interessante a pessoa compreender a frente e depois ela aprender a programar, do que o contrário”, afirma o entrevistado. (ENTREVISTADO D). Todavia, o entrevistado argumenta que, embora o auditor possa aprender programação posteriormente, há uma carência de treinamentos, em português, que atendam às demandas cotidianas do controle externo da área pública. Em resposta a essa lacuna, o Tribunal de Contas da União desenvolveu a iniciativa "Trajetória de Análise de Dados", que conta com três níveis— básico, intermediário e especialista— e em cada nível, foram estabelecidos requisitos de quais as competências os auditores devem desenvolver para trabalhar com IA, análise de dados, *machine learning*, etc. A partir do pressuposto do que o Tribunal deseja de seus auditores, a iniciativa inclui uma série de tópicos como estatística, algoritmos de aprendizagem de máquina, Lei Geral da Proteção de Dados (LGPD), ética, banco de dados, georreferenciamento e programação, com maior complexidade à medida que o tempo. “Não necessariamente queremos que os funcionários saiam criando softwares como cientistas de dados, mas queremos que saibam como utilizar bem os dados” (ENTREVISTADO D), diz o entrevistado D. Ou seja, fica evidente que o órgão não apenas dá importância à utilização de ferramentas de inteligência artificial para melhoria do desempenho no trabalho, bem como, estimula o desenvolvimento profissional de seus servidores.

Atualmente, o Tribunal conta com uma série de tecnologias que o possibilitam atuar de forma preventiva. Na entrevista, o foco foi compreender a atuação das ferramentas Alice, Agata, Carina, Sofia, Monica e Adele.

O robô Alice, já citado como ferramenta desenvolvida e utilizada pela CGU, é um sistema que através da leitura dos dados de editais de licitação e atas de pregão eletrônico publicados no Portal de Compras do Governo Federal – o Comprasnet¹¹, busca possíveis inconsistências, considerando aspectos como os valores e tipologias de impedimento de competitividade previstas na jurisprudência do TCU, e emite sinais de

¹¹ O Comprasnet é um sistema eletrônico operado pelo Ministério da Fazenda para que os órgãos da Administração Pública Federal realizem processos licitatórios nas modalidades de pregão eletrônico, cotação eletrônica e dispensa eletrônica. Além de tornar os processos mais ágeis e permitir que os fornecedores interessados em participar das licitações submetam propostas, torna os processos mais transparentes. Disponível em: [Faça o Login no Compras.gov.br \(comprasnet.gov.br\)](https://comprasnet.gov.br)

alertas para os auditores analisarem se há de fato ou não alguma fraude, pois pode também ocorrer de ser um “falso positivo”.

A ferramenta em questão destaca-se pela possibilidade de atuação preventiva e tempestiva do auditor, evitando que o gasto público ocorra e torne mais complexo o processo de recuperação do dinheiro. O entrevistado D exemplifica que, às vezes, ao detectar as inconsistências, o auditor entra em contato com o gestor público, informa a situação encontrada no edital e o problema é solucionado com uma simples ligação. No entanto, em outros casos, é possível que o gestor esteja agindo de má fé e publique novamente o edital com as mesmas inconsistências, mas ao se deparar com os indícios, a ferramenta emitirá um alerta novamente e o auditor poderá autuar o gestor. Ainda que diariamente este sistema emita alertas para os auditores, pode haver algum dia em que não haja inconsistência no sistema, mesmo assim ele traz informações acerca das compras realizadas naquele dia.

De maneira complementar ao Alice, há uma ferramenta desenvolvida pela Secretaria de Gestão de Informações para o Controle Externo do TCU, a chamada Aplicação para Geração de Análise Textual Acelerada (Agata). A Agata é uma solução de aprendizado de máquina que utiliza os dados dos editais e atas para auxiliar a refinar as informações e alertas do Alice. Se determinada evidência está mais frequente nos editais, o treinamento será mais rápido. Para aprimorar a precisão do algoritmo, o auditor tem a possibilidade de inserir palavras-chave que deseja encontrar ou não. Como exemplo, o entrevistado D cita a seguinte situação: “Em uma situação de compra de lagostas, o auditor pode adicionar a palavra "lagosta" para refinar as informações, mas diante das inúmeras compras pode obter resultados irrelevantes, como por exemplo a compra de lagostas por universidades federais para o uso no curso de gastronomia, o que é uma compra aceitável. Portanto, para auxiliar o algoritmo na melhoria do seu processo de aprendizado, o auditor também pode adicionar informações sobre o que ele não deseja encontrar, para aumentar sua precisão. O objetivo é que a taxa de erro do algoritmo seja mínima, de cerca de 0,01%, indicando que o código está bem escrito e o algoritmo está bem treinado.

O Carina (*Crawler* e Analisador de Registros da Imprensa Nacional) é um dispositivo que, semelhante ao Alice, realiza o rastreamento de possíveis inconsistências nas publicações de dispensa e de inexigibilidade de licitação publicadas no Diário Oficial da União, que hoje, segundo o entrevistado D, representam aproximadamente 60% dos gastos com compras públicas. O Carina não só verifica se é de fato um caso de dispensa ou inexigibilidade de licitação, mas também identifica a possibilidade de fracionamento de

despesas.

O Sofia (Sistema de Orientação sobre Fatos e Indícios para o Auditor) é um *plugin* do programa Microsoft Word utilizado internamente para realizar revisões durante o momento em que o auditor está redigindo uma instrução ou um relatório de auditoria. De acordo com o entrevistado D, o sistema processa informações do documento, as correlaciona e valida estas informações com as demais bases de dados às quais o TCU tem acesso, fornecendo observações ao auditor através da aba de comentários do programa. Por meio da ferramenta, é possível validar informações acerca de CNPJ's, CPF's, números de licitação, números de convênio, e indicar possíveis inconsistências: “Por exemplo, se uma faleceu quando está correndo um processo do TCU, é diferente a forma com que será escrito no processo, afinal, esta pessoa não poderá mais ser penalizada com multa, mas é possível imputar débito na pessoa através dos herdeiros, até o limite da herança. Portanto, neste caso, no momento de validação das informações, a ferramenta indicará que o CPF é de uma pessoa já falecida. No caso do CNPJ, é possível verificar se ele está ativo ou inativo, se aquela empresa já responde à alguma sanção aplicada pelo TCU ou por outras entidades da Administração Pública Federal, entre outras informações”, diz o entrevistado D. Além da validação de informações, o Sofia possui a capacidade de formatar o texto de acordo com os padrões da instituição.

Antes da aplicação ser disponibilizada para os servidores, o entrevistado D informou que o processo de revisão dos documentos era conforme o ilustrado pela figura 7. Hoje, com a utilização do Sofia, as revisões levam menos de dois minutos e ao invés de se preocuparem com os aspectos que o Sofia já corrige, os servidores utilizam o tempo para compreender que norma o auditor utilizou para fundamentar a decisão.

Figura 7 – Processo de revisão do documento antes do Sofia



Fonte: Elaboração própria (2023)

Apesar de Monica e Adele não possuírem processamento de *machine learning*, são tecnologias capazes de organizar os dados de uma maneira mais facilitada através de painéis de informação dinâmicos.

O Monitoramento Integrado para o Controle de Aquisições (Monica), é um painel que contempla informações acerca de toda a esfera federal — Executivo, Legislativo,

Judiciário —, com exceção das empresas estatais. É possível saber quais foram as modalidades de compras utilizadas, o que foi comprado, quem está comprando mais, entre outras informações.

Já o Adele, Análise de dados de Disputa em Licitações Eletrônicas, segundo o entrevistado D, é um painel dinâmico que analisa a disputa de pregões eletrônicos, oferecendo a opção de aplicar diversos filtros para a análise dos lances, bem como fornecendo informações acerca das empresas, como quadro societário, ramo de atuação, data de abertura da empresa, entre outros dados. Além disso, de acordo com o entrevistado D, a ferramenta permite a identificação de uma concorrência desleal: “Pode ocorrer durante um pregão eletrônico de ter vinte empresas dando lances, mas que não são, de fato, vinte empresas que desejam ganhar, mas para fingir que houve uma concorrência. Através da identificação do IP (*Internet Protocol*) dessas empresas é possível saber se são um mesmo participante ou robôs, favorecendo para um ganhador”. (ENTREVISTADO D).

Desta maneira, o Quadro 4, de forma resumida, permite visualizar as principais funções das seis ferramentas de inteligência artificial apresentadas.

Quadro 4 – Ferramentas utilizadas pelo TCU e suas funções:

Acrônimo	Ferramenta	Função
Alice	Análise de Licitações e Editais	Avaliação preventiva, tempestiva e automatizada de editais de licitação, resultados de pregões e contratações diretas, sendo que, diariamente, são extraídos dados do Comprasnet (Portal de Compras Governo Federal) e do Diário Oficial da União (DOU).
Monica	Monitoramento Integrado para o Controle de Aquisições	Painel que contém informações quanto às aquisições realizadas pela esfera federal, incluindo os Três Poderes, pelas estatais e pelo Ministério Público Federal.
Adele	Análise de Disputa em Licitações Eletrônicas	Painel que acompanha a dinâmica de pregões eletrônicos, de modo a analisar as informações, em ordem cronológica, de todas as empresas participantes, com a intenção de detectar a existência de indícios de fraudes ou conluio entre os licitantes.
Sofia	Sistema de Orientação sobre Fatos e Indícios para o Auditor	Ferramenta que auxilia o auditor na coleta de informações para a elaboração de documentos de controle externo. Capaz de relacionar informações dos relatórios com dados que estão à disposição na <i>big data</i> do TCU e realizar

		revisão nos relatórios e instruções gerais.
Agata	Aplicação para Geração de Análise Textual Acelerada	Ferramenta desenvolvida para o refinamento e a atualização dos alertas emitidos pelo Alice através de machine learning. Primeiramente, o usuário deverá “alimentar” o programa com palavras chave para que ela sugira textos mais acurados de editais para ele através de e-mail.
Carina	Crawler e Analisador de Registros da Imprensa Nacional	Rastreia tipologias extraídas do Diário Oficial da União (DOU) diariamente, de modo complementar à testagem que o Alice faz nos editais publicados no Portal de Compras do Governo Federal.

Fonte: Elaboração própria (2023).

Quando questionado acerca das evidências acerca da eficácia das ferramentas, o entrevistado diz que o TCU não possui um relatório específico contendo indicadores, mas que, todavia, é interessante refletirmos alguns aspectos:

Quantos auditores seriam necessários para analisar mais de mil licitações diariamente? Antigamente, não era possível analisar essa quantidade de dados e a atuação do Tribunal era passiva, depois que o gasto público já havia sido realizado. Para reaver o dinheiro gasto indevidamente é muito difícil, principalmente porque muitas vezes quando um gestor público é mal-intencionado, ele não tem bens no nome dele e quando ele é “executado”, não encontram nada. Embora se consiga provar a culpa, é difícil encontrar os rastros do recurso, demoram-se anos. Hoje, o Tribunal age ativamente, antes do dinheiro ser gasto. Só em 2021, 54 bilhões de reais foram devolvidos aos cofres públicos, 80% desse resultado é devido a análise de dados. (ENTREVISTADO D).

Ainda, o entrevistado afirmou que os processos dentro da organização se agilizaram e passaram a durar em média um ano.

Ao tratarmos acerca dos desafios para o avanço da utilização da inteligência artificial pela administração pública brasileira, o entrevistado D cita quatro pontos preponderantes: I) a existência de uma base de dados de qualidade; II) que os dados sejam documentados de forma correta; III) que administração pública passe a compartilhar a base de dados entre si, pois hoje o TCU e a CGU possuem acesso à todos esses dados devido constitucionalidade; e por fim, IV) formação dos servidores para começarem a explorar os dados. “Enquanto não tivermos base de dados de qualidade, documentação de base de dados correta e compartilhamento desses dados, não conseguimos nem falar sobre avanço em IA”, (ENTREVISTADO D).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora não exista um consenso sobre um conceito único para a inteligência artificial, a revisão da literatura revela que se trata de um campo pertencente às ciências da computação com o propósito de reproduzir habilidades humanas, tais como raciocínio lógico, interpretação, comunicação e aprendizado, de maneira autônoma por meio de dispositivos. O objetivo principal da inteligência artificial é aprimorar o desempenho em tarefas específicas atribuídas à sua criação.

A revisão bibliográfica, ainda que escassa no contexto da administração pública brasileira, permitiu a constatação de que a utilização da inteligência artificial apresenta uma ampla aplicabilidade, sendo observados diversos exemplos como: a automação de tarefas repetitivas, análise de dados, auxílio na tomada de decisões com base em dados, previsões e planejamento com base em dados históricos, reconhecimento de imagens, personalização de serviços, automação de processos, atendimento ao público, identificação de padrões epidemiológicos, monitoramento ambiental, monitoramento e prevenção de fraudes entre outras inúmeras possibilidades. A partir das oportunidades apresentadas, a IA propõe uma distribuição mais eficiente das atividades, permitindo que o servidor público se concentre em tarefas que demandem habilidades e capacidades exclusivamente humanas. O que resulta em processos mais ágeis e eficientes, contribuindo para melhores condições de trabalho dos servidores.

No que diz respeito às políticas públicas relacionadas à inteligência artificial, foram identificadas duas perspectivas distintas. A primeira se concentra na promoção e incentivo do desenvolvimento e uso da inteligência artificial, de modo a contemplar iniciativas governamentais que garantam a soberania digital, a proteção de dados, segurança cibernética, governança e o uso ético. Já a segunda perspectiva, aborda os potenciais impactos dessa tecnologia na sociedade e busca estabelecer padrões éticos e regulatórios para seu desenvolvimento e aplicação.

Acerca da primeira abordagem, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil instituiu a Estratégia Brasileira para a Inteligência Artificial. Apesar do documento ter como objetivo o impulsionamento do desenvolvimento e da utilização da tecnologia com vistas a promover o avanço científico e solucionar problemas concretos do país, apresenta lacunas e é alvo de diversas críticas por especialistas, pelo TCU – através do Acórdão nº 1.139/2022— e por membros do Legislativo.

Sob uma perspectiva das teorias de políticas públicas, observa-se que a

estratégia em questão falha ao não correlacionar de forma clara as ações estratégicas com seus objetivos, não estabelece quais os instrumentos a serem utilizados, não indica atores envolvidos, não define alçadas de governança e não estabelece indicadores e mecanismos para monitoramento. O documento que tinha a oportunidade de ser um grande norteador para o desenvolvimento da tecnologia no país se reduz a um documento meramente principiológico.

Quanto à segunda abordagem, embora o tema tenha ganhado destaque no debate público apenas em meados de 2022, já existiam iniciativas no Congresso desde 2019 para regulamentar a inteligência artificial. No entanto, essas iniciativas não receberam a devida atenção, o que limitou aprofundar o debate sobre o desenvolvimento e o uso dessas tecnologias. Como mencionado anteriormente, o assunto em questão apresenta uma complexidade técnica significativa, exigindo uma colaboração intensa entre o poder legislativo e especialistas para compreender as nuances e implicações dessa tecnologia.

Atualmente existem quatro projetos de leis que dispõem acerca da regulamentação da IA no Brasil. Dentre esses projetos, destaca-se o PL nº 2.338/2023, que foi elaborado por uma comissão de juristas especializados na temática. Além do conhecimento técnico do grupo, foi realizado um amplo debate com diversos atores da sociedade através de um seminário internacional, quatro audiências públicas e doze painéis com o objetivo de discutir os diversos aspectos do projeto, abrangendo os mais variados temas como: conceitos relacionados à inteligência artificial, classificação e compreensão da IA, seus impactos na sociedade, direitos e deveres, accountability, governança e fiscalização.

A EBIA e a regulamentação da inteligência artificial são dois instrumentos norteadores fundamentais para o desenvolvimento da tecnologia no país. Com base no panorama das duas perspectivas de políticas públicas e na entrevista realizada com o membro do Poder Legislativo, fica evidente que a vontade política e a forma como os governos se relacionam com os demais setores da sociedade desempenham um papel crucial no avanço dessa agenda. No entanto, o maior desafio reside na construção de um arcabouço legal que assegure a segurança dos cidadãos, ao mesmo tempo em que não restrinja a inovação no país. Faz-se importante lembrar, que o desenvolvimento da IA se traduz em vantagens econômicas e conseqüentemente um possível aumento da desigualdade para as nações que não acompanham o crescimento da tecnologia.

No que diz respeito à inovação na administração pública federal, os órgãos de controle, se comparados com órgãos de característica finalística possuem maior

maturidade quanto à utilização e desenvolvimento de tecnologias que envolvam a inteligência artificial e isso por uma série de questões que envolvem: i) a disponibilidade de recursos orçamentários; ii) a existência de servidores que possuam competências técnicas; iii) o incentivo constante ao aprimoramento técnico dos seus servidores; iv) um ambiente propício para a inovação; e v) o acesso a um vasto banco de dados limpos de fontes confiáveis devido suas competências legais.

As ferramentas Alice, Monica, Adele, Sofia, Carina e Agata têm provocado alterações significativas no fluxo das operações do Tribunal de Contas da União, uma vez que viabilizam a atuação preditiva do órgão. Ou seja, evidencia-se uma alteração no paradigma da atuação dos órgãos de controle. De acordo com os relatos dos membros dos órgãos de controle, obtidos por meio das entrevistas, embora não existam relatórios com indicadores detalhados sobre o uso dessas ferramentas, é evidente o impacto positivo na prática. Conforme mencionado nas entrevistas, as ferramentas de IA têm a capacidade de otimizar os processos, desempenhando tarefas que seriam inviáveis para os seres humanos devido ao grande volume de dados a serem processados o que permite que os auditores concentrem seus esforços nas áreas de maior risco.

Diante dos resultados positivos expostos pelos órgãos de controle, é fundamental ponderar sobre processo de construção e o desempenho dessas ferramentas, bem como os potenciais riscos envolvidos, afinal, quem fiscaliza o fiscal? O monitoramento da performance e a calibração adequada dessas ferramentas são essenciais para garantir que elas cumpram sua função conforme o esperado, levando em consideração questões cruciais, como a segurança dos dados e o uso ético.

Através das análises bibliográficas e documentais, bem como das entrevistas realizadas com os especialistas, evidencia-se que temos um longo caminho a percorrer no que diz respeito à inteligência artificial, seja como uma ferramenta aliada da administração pública, bem como quanto à sua regulamentação e incentivo ao uso ético.

Se o Brasil almeja colher mais benefícios do que malefícios dessa tecnologia disruptiva, torna-se imprescindível que a administração pública acompanhe, ou ao menos faça esforços para acompanhar, o ritmo de evolução da IA. Para tanto, é necessário estabelecer um ambiente regulatório e fomentador que seja capaz de viabilizar investimentos em pesquisas, bem como fornecer suporte para o desenvolvimento e a implementação de inovações que utilizam de IA, tanto no âmbito público quanto no privado, a fim de preencher as lacunas e aproximar o país às práticas adotadas por países modelos em IA. É fundamental buscar o equilíbrio entre inovação, direitos, ética e segurança.

REFERÊNCIAS

- AI in government: Applications, challenges & best practices [2021]. **AI Multiple**, 2021. Disponível em: <https://research.aimultiple.com/ai-government/>>. Acesso em: 20 de maio de 2022.
- Acompanhamento diário das licitações pelo TCU gera economia bilionária. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/acompanhamento-diario-das-licitacoes-pelo-tcu-gera-economia-bilionaria.htm> >. Acesso em: 25 de maio de 2022.
- Artificial intelligence maturity model. **Gartner Group**. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/documents/3982174>>. Acesso em: 9 jul. 2022.
- BASTOS, M.B.; LEITÃO, P.R.. Alice, Monica, Adele, Sofia, Carina e Agata: 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. Disponível em: <https://revcontext.tce.go.gov.br/index.php/context/article/view/59/57> Acesso em: 02 de junho de 2022.
- CÂMARA DOS DEPUTADOS. PL 21/2020. **Portal da Câmara dos Deputados**. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2236340>>. Acesso em: 9 junho de 2022.
- CÂMARA DOS DEPUTADOS. PL 1969/2021. **Portal da Câmara dos Deputados**. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=2018899>. Acesso em: 9 junho de 2022.
- CAMPOS, S.L.B; FIGUEIREDO, J.M.. Aplicação de Inteligência Artificial no Ciclo de Políticas Públicas. **Cadernos de Prospecção**. V.15, p. 196-214, 2022.
- CHAN, I. Quais são os tipos de aplicações de Inteligência Artificial mais comuns? Disponível em: <https://www.programaria.org/quais-sao-os-tipos-de-aplicacoes-de-inteligencia-artificial-mais-comuns/>>. Acesso em: 9 de julho de 2022.
- CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO. Sistema Alice desenvolvido pela CGU é destaque de reunião da ONU em Viena. Disponível em: <https://www.gov.br/cgu/pt-br/assuntos/noticias/2022/06/sistema-alice-desenvolvido-pela-cgu-e-destaque-de-reuniao-da-onu-em-viena>>. Acesso em: 20 de abril de 2023.
- DESORDI, D.; BONA, C. D. A inteligência artificial e a eficiência na administração pública. **Revista de Direito**, [S. l.], v. 12, n. 02, p. 01-22, 2020. DOI: 10.32361/202012029112. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/revistadir/article/view/9112>>. Acesso em: 20 de maio de 2022.
- DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. Direito administrativo. São Paulo: Atlas, 1998
- DILMEGANI, C.. AI in government: Examples, challenges & best practices in 2022.

Disponível em: <<https://research.aimultiple.com/ai-government>>. Acesso em: 9 jul. 2022.

DWYER, Tom. Inteligência Artificial, tecnologias informacionais e seus possíveis impactos sobre as Ciências Sociais. **Sociologias**, Porto Alegre, n. 5, junho, 2001, p. 58-79

ELIAS, Paulo Sá. Algoritmos, inteligência artificial e o direito. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/dl/algoritmos-inteligencia-artificial.pdf>>. Acesso em: 26 de maio de 2022.

FEJES, Erzsébet; FUTÓ, Iván. Artificial Intelligence in Public Administration – Supporting Administrative Decisions. **Public finance Quarterly**, special edition, 2021/1. Disponível em: http://real.mtak.hu/125698/1/A_FejesE-FutoI_21_K1.pdf> Acesso em: 20 de maio de 2022.

FERRI, E. Análise Preditiva ou Prescritiva? Sua empresa precisa de ambos. **Medium, [S. l.]**, 2019. Disponível em: <https://medium.com/its-rio/an%C3%A1lise-preditiva-ou-prescritiva-sua-empresa-precisa-de-ambos-dad239bf8d2b>. Acesso em: 19 de outubro 2022.

FILGUEIRAS, F. in IPEA:ENAP. Burocracia e políticas públicas no Brasil : interseções analíticas. Organizadores: Roberto Pires, Gabriela Lotta, Vanessa Elias de Oliveira. – Brasília. **Ipea : Enap**, 2018. p.355-381.

FILGUEIRAS, F.. Running for artificial intelligence policy in G20 Countries - Policy instruments and mixes matters?. Revista Brasileira De Inovação, 21, e022016. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/rbi.v21i00.8667472> Acesso em: 16/03/2023

FLICK, U. Introdução à pesquisa qualitativa; tradução Joice Elias Costa. – 3. Ed - Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIL, A.C.. Como elaborar projetos de pesquisa - 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIOVANNI, G; NOGUEIRA, M. A. **Dicionário de Políticas Públicas**. 2 ed. São Paulo: Editora da Unesp; Fundap, 2015.

ITS Rio. Panorama regulatório de inteligência artificial no Brasil. **Instituto de Tecnologia & Sociedade do Rio**. Disponível em: < <https://itsrio.org/pt/publicacoes/panorama-regulatorio-de-inteligencia-artificial-no-brasil/>> Acesso em: 25 de junho de 2022.

ITS Rio. Estratégias Nacionais sobre Inteligência Artificial: a experiência internacional. **Instituto de Tecnologia & Sociedade do Rio**. Disponível em: <<https://itsrio.org/wp-content/uploads/2020/09/ESTRAT%C3%89GIAS-NACIONAIS-SOBRE-INTELIG%C3%8ANCIA-ARTIFICIAL-2%C2%AA-EDI%C3%87%C3%83O.pdf>> Acesso em: 15 de abril de 2023.

LAPIN. Nota Técnica discute o PL 21/2020 do Marco Legal de IA. Disponível em: <<https://lapin.org.br/2021/09/28/nota-tecnica-pl-21-2020/>>. Acesso em: 4 de junho de 2022.

MAIA, L. R. H. A mediatização da política: entre as perspectivas institucionalista e

socioconstrutivista. **Anais de Artigos do Seminário Internacional de Pesquisas em Mdiatização e Processos Sociais**, v. 1, n. 4, 2021.

MINAYO, M. C.S.. Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 26ª ed. Petrópolis, RJ: **Vozes**, 2007.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/ebia-documento_referencia_4- . Acesso em: 5 de maio de 2022.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. Inteligência Artificial Estratégia - Repositório. Disponível em: <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/inteligencia-artificial-estrategia-repositorio>>. Acesso em: 5 de maio de 2022.

MOTA, C.I., Aprendizagem por reforço utilizando Q-Learning e redes neurais artificiais em jogos eletrônicos. **Universidade de Brasília**. Disponível em: <https://bdm.unb.br/bitstream/10483/21323/1/2018_IcaroDaCostaMota_tcc.pdf>. Acesso em: 27 de junho de 2022.

O'DONNELL, Guillermo. Accountability Horizontal e Novas Poliarquias. Rio de Janeiro: Revista Lua Nova, N 44, 1998.

OLIVEIRA, C.C.S. O uso de Inteligência Artificial para Controle Social da Administração Pública: Uma Análise da Operação Serenata de Amor. **Universidade Federal de São João Del-Rei**. Paraisópolis. 2018.

Recomendações de Governança: uso de inteligência artificial pelo poder público. **Transparência Brasil**, 2020. Disponível em: <https://www.transparencia.org.br/downloads/publicacoes/Recomendacoes_Governanca_Uso_IA_PoderPublico.pdf> Acesso em: 17 de maio de 2022.

SAMPIERI, R.H.; COLLADO, C.F.; LUCIO, M.P.B.; MORAES, D.V.; Metodologia de pesquisa. — 5. ed. — Porto Alegre : Penso, 2013.

SCHWAB, K.; The Fourth Industrial Revolution. **World Economic Forum**; Geneva, 2016.

SENADO FEDERAL. PL 2338/2021. Disponível em: <<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/151740>> Acesso em: 04 maio 2023.

SEVERINO, A.J.. Metodologia do trabalho científico. —1ª ed. — São Paulo : Cortez, 2013.

SILVA, F.S.; LOPEZ, F.G.; PIRES, R.R.C. (Org.). Estado, Instituições e Democracia: democracia. Brasília: **IPEA**, 2010. Volumes 1 e 2.

STANFORD UNIVERSITY. A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on artificial intelligence. **Stanford.edu**. Disponível em: <<https://www->

cs.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj9436/f/summer-research-proposal.pdf> Acesso em: 15 de abril de 2023.

SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. Comissão entrega proposta de regulação da inteligência artificial. **Stj.jus.br**. Disponível em: <<https://www.stj.jus.br/sites/portalp/noticias/destaques/comissao-entrega-proposta-de-regulacao-da-inteligencia-artificial>> Acesso em: 05 abr. 2023.

SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. Ministro Cueva preside comissão sobre inteligência artificial. **Stj.jus.br**. Disponível em: <<https://www.stj.jus.br/sites/portalp/noticias/destaques/ministro-cueva-preside-comissao-sobre-inteligencia-artificial>> Acesso em: 05 abr. 2023.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Acompanhamento diário das licitações pelo TCU gera economia bilionária. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/acompanhamento-diario-das-licitacoes-pelo-tcu-gera-economia-bilionaria.htm>>. Acesso em: 7 de maio de 2022.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Acórdão 1139/2022. Disponível em: <<https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/resultado/acordao-completo/666220218.PROC/%20/%20>>. Acesso em: 25 de junho de 2022.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Constituição Federal. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/fiscalizacao-e-controle/prestacao-de-contas/tomada-de-contas-especial/legislacao-e-normativos-infralegais/>>. Acesso em: 20 de junho de 2022.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Destaque da sessão plenária de 25 de maio. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/destaque-da-sessao-plenaria-de-25-de-maio.htm>>. Acesso em: 8 de junho de 2022.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Relatório Anual de Atividades do TCU: 2021. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/data/files/37/F5/2E/A1/EC0008102DFE0FF7F18818A8/Relatorio_anual_atividades_TCU_2021.pdf>. Acesso em: 8 de junho de 2022.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. TCU publica edital para o concurso de Auditor Federal do Controle Externo. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-publica-edital-para-o-concurso-de-auditor-federal-de-controle-externo.htm>>. Acesso em: 8 de junho de 2022.

APÊNDICES

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA - ACADÊMICOS

Bloco de questões – Perfil social e profissional

1. Qual é a sua ocupação e em qual instituição?
2. Qual é a sua formação?
3. O que te levou a pesquisar o tema?

Bloco de questões – Conceitos

4. O que é a inovação no setor público?
5. O que é o “governo 4.0”?
6. Qual o conceito de inteligência artificial?

Bloco de questões – Utilização de inteligência artificial na administração pública

7. Quais são os principais benefícios do uso de inteligência artificial na administração pública?
8. Quais são os principais avanços na administração pública brasileira acerca da utilização dessa tecnologia? Há muita diferença quanto aos outros países?
9. Quais são os principais desafios para a implementação da inteligência artificial na administração pública do Brasil?
10. Como você enxerga o futuro do Brasil quanto à utilização desta tecnologia?

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA – DEPUTADO FEDERAL*Bloco de questões – Perfil social e profissional*

11. Qual é o seu histórico profissional antes dessa gestão na Câmara como Deputado?
12. Qual sua formação?

Bloco de questões – Inteligência artificial na pauta legislativa

13. Como e quando surgiu a pauta da inteligência artificial no legislativo?
14. Existem diferentes projetos em tramitação na Câmara, quais as principais diferenças entre eles?
15. Todos os projetos estão sem tramitação, quais são os empecilhos para o avanço da tramitação?
16. O que podemos esperar desses projetos?
17. De que maneira o Brasil se prejudica ao não regulamentar a utilização e o desenvolvimento da inteligência artificial?

Bloco de questões – Acerca da Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial

18. Vossa Excelência solicitou alguns requerimentos de informações ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações acerca da EBIA. Qual a grande dificuldade da estratégia?
19. Como o legislativo pretende lidar com as lacunas deixadas pela EBIA?
20. Como o Brasil está posicionado, se comparado a outros países latino-americanos, acerca da temática?
21. Como Vossa Excelência enxerga o futuro do Brasil quanto à utilização desta tecnologia?

APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA – CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO*Bloco de questões – Perfil social e profissional*

- 22. Qual é o seu cargo e em qual setor da instituição?
- 23. Há quanto tempo está na instituição?
- 24. Qual sua formação?

Bloco de questões – Perfil da Instituição

- 25. Qual é a dinâmica da instituição?
- 26. Como funciona o setor?
- 27. Quantos servidores o setor possui?
- 28. Qual a formação dos servidores?
- 29. Há incentivos para aperfeiçoamento do conhecimento destes servidores?

Bloco de questões – Inteligência artificial na instituição

- 30. Quando surgiu a demanda pela utilização de tecnologia de inteligência artificial na instituição?
- 31. As ferramentas são construídas pela própria equipe de servidores da instituição ou é contratada externamente?
- 32. Como funcionou o processo de construção das ferramentas?
- 33. Um comitê de ética acompanha o processo de desenvolvimento do algoritmo?
- 34. Como saber que a ferramenta já passou por testes suficientes e está pronta para ser utilizada no dia a dia?

Bloco de questões – Acerca das ferramentas utilizadas pela instituição

- 35. Quais ferramentas de inteligência artificial vocês mais utilizam hoje na instituição?
- 36. Qual o diferencial do Alice?
- 37. Como a ferramenta Alice funciona no dia a dia do auditor?
- 38. O Alice foi uma criação da CGU, mas que também é utilizada pelo TCU. Como são realizadas essas trocas entre as instituições?
- 39. É possível gerar indicadores de eficiência destas ferramentas? Vocês possuem algum relatório?
- 40. Como podemos nos certificar de que a ferramenta não está enviesada e que seus

algoritmos continuam a trabalhar de modo a cumprir sua função? São realizados monitoramentos e calibrações?

Bloco de questões – Perspectivas acerca do futuro da inteligência artificial no Brasil

41. Quais os principais desafios para a administração pública adotar o uso de ferramentas de inteligência artificial nos seus processos?
42. Como podemos enxergar o futuro do Brasil acerca da utilização e desenvolvimento dessa tecnologia?
43. E quanto às regulações e estratégias?

APÊNDICE D – ROTEIRO DE ENTREVISTA – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO*Bloco de questões – Perfil social e profissional*

44. Qual é o seu cargo e em qual setor da instituição?
45. Há quanto tempo está na instituição?
46. Qual sua formação?

Bloco de questões – Perfil da Instituição

47. Qual é a dinâmica da instituição?
48. Como funciona o setor?
49. Quantos servidores o setor possui?
50. Qual a formação dos servidores?
51. Há incentivos para aperfeiçoamento do conhecimento destes servidores?

Bloco de questões – Inteligência artificial na instituição

52. Quando surgiu a demanda pela utilização de tecnologia de inteligência artificial na instituição?
53. As ferramentas são construídas pela própria equipe de servidores da instituição ou é contratada externamente?
54. Como funcionou o processo de construção das ferramentas?
55. Um comitê de ética acompanha o processo de desenvolvimento do algoritmo?
56. Como saber que a ferramenta já passou por testes suficientes e está pronta para ser utilizada no dia a dia?

Bloco de questões – Acerca das ferramentas utilizadas pela instituição

57. Quais ferramentas de inteligência artificial vocês mais utilizam hoje na instituição?
58. Como o Alice funciona no dia a dia do auditor?
59. Como o Agata funciona no dia a dia do auditor?
60. Como o Karina funciona no dia a dia do auditor?
61. Como o Sofia funciona no dia a dia do auditor?
62. Como o Monica funciona no dia a dia do auditor?
63. Como o Adele funciona no dia a dia do auditor?
64. É possível gerar indicadores de eficiência destas ferramentas? Vocês possuem algum relatório?

65. Como podemos nos certificar de que a ferramenta não está enviesada e que seus algoritmos continuam a trabalhar de modo a cumprir sua função? São realizados monitoramentos e calibrações?

Bloco de questões – Perspectivas acerca do futuro da inteligência artificial no Brasil

66. Quais os principais desafios para a administração pública adotar o uso de ferramentas de inteligência artificial nos seus processos?

67. Como podemos enxergar o futuro do Brasil acerca da utilização e desenvolvimento dessa tecnologia?

68. E quanto às regulações e estratégias?