

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS
FACULDADE NACIONAL DE DIREITO

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E O PRINCÍPIO DA MOTIVAÇÃO:

Uma análise do uso do ChatTCU pelo Tribunal de Contas da União

LARISSA EDUARDA MARTINS DOS SANTOS

Rio de Janeiro

2025

LARISSA EDUARDA MARTINS DOS SANTOS

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E O PRINCÍPIO DA MOTIVAÇÃO:

Uma análise do uso do ChatTCU pelo Tribunal de Contas da União

Monografia de final de curso, elaborada no âmbito da graduação em Direito na Universidade Federal do Rio de Janeiro, como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel em Direito, sob a orientação da **Profª. Drª. Larissa Pinha de Oliveira.**

Rio de Janeiro

2025

CIP - Catalogação na Publicação

M386i Martins dos Santos, Larissa Eduarda
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E O PRINCÍPIO DA
MOTIVAÇÃO: Uma análise do uso do ChatTCU pelo
Tribunal de Contas da União / Larissa Eduarda
Martins dos Santos. -- Rio de Janeiro, 2025.
56 f.

Orientadora: Larissa Pinha de Oliveira.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade
Nacional de Direito, Bacharel em Direito, 2025.

1. Administração Pública. 2. Inteligência
Artificial. 3. Tribunal de Contas da União. 4.
ChatTCU. 5. Direito Administrativo. I. Pinha de
Oliveira, Larissa, orient. II. Título.

LARISSA EDUARDA MARTINS DOS SANTOS

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E O PRINCÍPIO DA MOTIVAÇÃO:

Uma análise do uso do ChatTCU pelo Tribunal de Contas da União

Monografia de final de curso, elaborada no âmbito da graduação em Direito na Universidade Federal do Rio de Janeiro, como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel em Direito, sob a orientação da **Profª. Drª. Larissa Pinha de Oliveira.**

Data de Aprovação: 23/06/2025

Banca Examinadora

Presidente: Profª. Drª. Larissa Pinha de Oliveira

Membro 1: Profª. Drª. Eleonora Mesquita Ceia

Membro 2: Prof. Dr. Fábio Corrêa Souza de Oliveira

Rio de Janeiro

2025

Dedico este trabalho, primeiramente, ao Criador e Sustentador de todas as coisas (Atos 17:28). Dedico, também, à minha amada mãe, Jaqueline Martins da Silva, e à minha avó, Mércia Cristina da Silva Milanez, que me ensinam, dia após dia, que mesmo quando os ventos do futuro sopram incertos, há um refúgio eterno onde minha alma pode repousar: nos braços do Senhor. Dedico também à minha dinda, Virgínia Celia Pessoa de Freitas, que sempre me encoraja a sonhar alto e a acreditar na força dos meus passos.

*" [...] O caminho muda, e muda o caminhante
É um caminho incerto, não o caminho errado.

Eu, caminhante, quero o trajeto terminado
Mas no caminho, mais importa o durante.

Deixei pegadas lá no vale da morte
Um solo infértil aos meus muitos defeitos

Minha vida alargou-se em caminhos estreitos
E eu vi você

A partida
E o norte "*

Estêvão Queiroga

dos Santos, L. E. M. (2025). INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E O PRINCÍPIO DA MOTIVAÇÃO: Uma análise do uso ChatTCU pelo Tribunal de Contas da União. Monografia (graduação em Direito). Universidade Federal do Rio de Janeiro.

RESUMO

O presente trabalho busca analisar a repercussão jurídica do uso da Inteligência Artificial (IA) no setor público brasileiro, com ênfase na ferramenta ChatTCU, implementada pelo Tribunal de Contas da União (TCU). A pesquisa busca analisar se o uso da ferramenta está em consonância com o princípio da motivação, princípio basilar do Direito Administrativo. Através de uma revisão bibliográfica, documental e normativa, são examinadas as origens da IA, seus principais conceitos - com vistas a atender o objeto do trabalho - e a aplicação na Administração Pública. Além de buscar compreender e analisar o funcionamento da ferramenta ChatTCU, a pesquisa ocupou-se de observar a aplicação prática da engenharia de *prompts*, visando a destacar que a motivação deve continuar sendo uma obrigação do indivíduo que usa a ferramenta de IA. Ademais, a pesquisa realiza uma análise comparada entre o Brasil e países desenvolvidos, buscando analisar boas práticas que podem ser aplicáveis, além de focar no caso do Government Accountability Office (GAO), que é referência em governança de IA no setor público. Ao final, entende-se que o Brasil ainda tem muito a avançar na elaboração de um marco regulatório robusto, com o objetivo de assegurar a segurança jurídica nesse processo de inovação tecnológica.

Palavras-chave: inteligência artificial; administração pública; ChatTCU; princípio da motivação; Tribunal de Contas da União; Direito Administrativo.

dos Santos, L. E. M. (2025). ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE PRINCIPLE OF REASONING: An analysis of the use of ChatTCU by the Brazilian Federal Court of Accounts. Undergraduate thesis (Bachelor of Laws). Federal University of Rio de Janeiro.

ABSTRACT

This study aims to analyze the legal repercussions of the use of Artificial Intelligence (AI) in the Brazilian public sector, with emphasis on the ChatTCU tool implemented by the Federal Court of Accounts (TCU). The research investigates whether the use of this tool complies with the principle of motivation, a fundamental tenet of Administrative Law. Through bibliographic, documentary, and normative review, the study examines the origins of AI, its main concepts—as relevant to the scope of this work—and its application within Public Administration. In addition to analyzing the operation of ChatTCU, the research also explores the practical application of prompt engineering, emphasizing that the duty to motivate administrative acts must remain a personal responsibility of the individual using the AI tool. Furthermore, a comparative analysis is conducted between Brazil and developed countries, in order to identify best practices that may be applicable. Special focus is given to the Government Accountability Office (GAO), a leading reference in AI governance in the public sector. The study concludes that Brazil still needs to make significant progress in developing a robust regulatory framework to ensure legal certainty in this process of technological innovation.

Keywords: artificial intelligence; public administration; ChatTCU; principle of motivation; Federal Court of Accounts; administrative law.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ChatGPT – *Chat Generative Pre-Trained Transformer* (Modelo de linguagem desenvolvido pela OpenAI)

ChatTCU – Assistente de Inteligência Artificial do Tribunal de Contas da União

CNJ – Conselho Nacional de Justiça

CRFB – Constituição da República Federativa do Brasil

GAO – *Government Accountability Office* (Órgão de fiscalização e auditoria dos Estados Unidos da América)

IA – Inteligência Artificial

LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OpenAI – *Open Artificial Intelligence* (Organização de pesquisa em inteligência artificial)

TCU – Tribunal de Contas da União

UE – União Europeia

NIST – *National Institute of Standards and Technology* (Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia dos Estados Unidos)

CSIRO – *Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation* (Organização de Pesquisa Científica da Comunidade da Austrália)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	13
2.1 Origem e evolução da Inteligência Artificial (IA).....	13
2.2 Entendendo a Inteligência Artificial: conceitos-chave e aplicações gerais.....	15
2.3 O uso da IA na Administração Pública Brasileira.....	20
2.4 O panorama regulatório da IA no Brasil.....	22
3. O USO DA IA PELO TCU.....	26
3.1 O Tribunal de Contas da União: competências e modernização tecnológica.....	26
3.2 A ferramenta do ChatTCU: contexto, estrutura, objetivos e potencialidades.....	31
3.3 A efetividade do ChatTCU sob o prisma do princípio da motivação.....	35
4. LEGISLAÇÃO COMPARADA.....	41
4.1 O uso de IA no serviço público: um panorama internacional.....	41
4.2 A regulamentação da IA no Brasil e em países desenvolvidos.....	44
4.3 Estudo de caso: o Government Accountability Office (GAO) dos EUA.....	45
4.4 Lições aprendidas e boas práticas aplicáveis ao Brasil.....	47
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
6. REFERÊNCIAS.....	51

1. INTRODUÇÃO

De acordo com o que argumenta o sociólogo Anthony Giddens (1997, p. 57), as pessoas e as instituições acabam revisando e reformulando as suas práticas tendo como base as novas informações oriundas das fases anteriores do desenvolvimento social, o que ele conceitua como modernidade reflexiva.

Como fruto de uma pós-modernidade acelerada, que visa o desenvolvimento constante e que busca economizar tempo - e, por vezes, esforços - a sociedade tem se empenhado em encontrar ferramentas de inovação, por meio de programas que utilizam algoritmos para colaborar na realização das tarefas e na solução de problemas.

Assim, como um dos desdobramentos da modernidade reflexiva na era pós-moderna em que estamos vivendo, a Inteligência Artificial (IA) tem sido um instrumento transformador em todos os setores e esferas do dia a dia, inclusive no setor público, remodelando diversas áreas, como a saúde, educação, finanças e administração pública.¹

Na mesma toada, o uso da Inteligência Artificial tem sido largamente implementado na Administração Pública, direta e indireta, incluindo, portanto, o Tribunal de Contas da União (TCU), especialmente quanto ao controle e fiscalização das atividades governamentais.

Nos últimos anos, o TCU, enquanto órgão máximo de controle externo do Brasil e auxiliar do Congresso Nacional no acompanhamento da execução orçamentária e financeira², tem utilizado de diversas ferramentas de Inteligência Artificial, dentre elas o ChatTCU, com vistas à melhoria da eficiência e eficácia de suas operações. Contudo, apesar do uso da IA estar em consonância com a tendência global de implementação dessas ferramentas no serviço público, a integração destas gera desafios e questionamentos sobre a conformidade com princípios administrativos, em especial, o princípio da motivação.

¹ É curioso - e até assustador - quando percebemos como a IA tem tomado grande espaço em diversos segmentos. Uma pesquisa da BBC News apontou que uma ferramenta de IA chamada *Character.ai* tem ganhado espaço entre os jovens, e muitos têm buscado utilizar o bot *Psychologist* contido na ferramenta como forma de obter apoio psicológico.

Confira a reportagem na íntegra em: TIDY, J. *No divã com IA: os jovens que fazem terapia com bots de inteligência artificial*. BBC News Brasil, 06 jan. 2024. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c8025nkjd3o>. Acesso em: 19 de abril de 2025.

² Cabe destacar que a discussão sobre a natureza jurídica do TCU divide a doutrina, posto que alguns autores o consideram como auxiliar do Congresso Nacional, estando subordinado ao poder legislativo, enquanto a Constituição Federal de 1988 aponta expressamente que este é um órgão independente e autônomo, que não pertence a nenhum dos poderes constitucionais. A discussão mais detalhada sobre esse ponto pode ser encontrada no tópico 2.1.

Explica-se. Ao passo que o uso da Inteligência Artificial tem se tornado um recurso essencial e um catalisador às atividades e serviços como um todo, incluindo a modernização dos serviços públicos³, novos desafios e questões com relação ao seu uso e aplicabilidade surgem, assim como ocorre com qualquer outro novo recurso ou ferramenta que nasce com o objetivo de auxiliar em atividades quaisquer, de maneira geral.

O princípio da motivação é um dos principais princípios do direito administrativo. Em síntese, todas as atividades realizadas pelo setor público devem ser embasadas em justificativas claras e respaldadas pela legislação vigente. Do ponto de vista da fiscalização por parte dos cidadãos e das entidades públicas, como o TCU, a motivação serve para explicar e questionar as ações administrativas. Em termos conceituais, esse princípio é sustentado pela necessidade de evitar condutas arbitrárias por parte dos agentes estatais.

Ocorre que, a utilização da Inteligência Artificial, nesse contexto, pode ser perigosa, dado que a IA funciona como uma fonte nebulosa que pode ser equiparada a uma “caixa preta”, ou seja, suas decisões são baseadas em algoritmos complexos que nem sempre são comprehensíveis para indivíduos leigos ou não tão instruídos no assunto e com expertise na ferramenta. No caso em questão, os servidores públicos autorizados pelo TCU a usar a ferramenta do ChatTCU podem enfrentar esse tipo de desafio com a ferramenta, o que poderia afetar diretamente a execução do seu trabalho.

Este trabalho visa a investigar o impacto da IA, em particular o ChatTCU, no cumprimento do princípio da motivação nas decisões administrativas, tendo em vista que a tecnologia, mesmo sendo promissora, apresenta desafios que reverberam na esfera jurídica e precisam sermeticulosamente avaliados, a fim de assegurar o respeito aos direitos fundamentais dos cidadão, com a pretensão de responder à seguinte questão-problema: “O uso da ferramenta de Inteligência Artificial do ChatTCU tem impactado a fundamentação das decisões administrativas?”.

Neste trabalho, busca-se realizar uma análise qualitativa, por meio de uma revisão de literatura, normas, artigos científicos e eventuais relatórios técnicos que possam ser encontrados, focando especificamente no exame documental e teórico.

³ Para uma análise rápida, mas certeira, do tema, verificar o artigo *Como a Inteligência Artificial está transformando a gestão pública?* Disponível em: <https://www.ipm.com.br/como-a-inteligencia-artificial-esta-transformando-a-gestao-publica>. Acesso em: 19 de abril de 2025.

Isto posto, é imprescindível esclarecer que o estudo será direcionado para a investigação das diretrizes institucionais e funcionalidades divulgadas sobre o ChatTCU, bem como as eventuais implicações jurídicas, pois levando em consideração o tempo de lançamento da ferramenta, é possível que ainda não tenham sido geradas e/ou publicizadas decisões administrativas suficientes utilizando a ferramenta. Assim, se este for o caminho, a pesquisa assume um caráter teórico e prospectivo, avaliando os possíveis impactos do uso da ferramenta de IA.

É importante ressaltar que além da análise das legislações relevantes no Brasil, como a Lei 9.784/99, a LGPD e o Projeto de Lei 2338/2023, e das normativas do TCU que regulamentam e/ou orientam o uso de inteligência artificial no órgão, buscar-se-á a realização de uma pesquisa comparativa, com a ênfase nas ferramentas similares utilizadas em outros países desenvolvidos, como o GAO (Government Accountability Office), o órgão de auditoria e fiscalização do Congresso dos Estados Unidos.

Assim, com a legislação comparada, buscar-se-á preencher as eventuais lacunas ainda presentes no entendimento sobre o uso de IA na Administração Pública, propondo diretrizes e recomendações para assegurar o alinhamento ético e jurídico da ferramenta com os princípios fundamentais do Estado de Direito, em especial, com o princípio da motivação.

A pesquisa busca realizar uma análise sistemática, por meio de três grandes capítulos. Num primeiro momento, o enfoque se dará na conceituação básica da Inteligência Artificial, compreendendo, através da sua trilha ao longo do tempo, os seus conceitos-chave e introduzindo o seu uso na administração pública brasileira.

Em sequência, no capítulo seguinte, esse uso da IA na administração pública brasileira será voltado para a análise pormenorizada do uso dessa ferramenta no Tribunal de Contas da União, buscando compreender, especificamente, como o ChatTCU, uma das ferramentas utilizadas pelo referido órgão atualmente opera, a sua efetividade sob o prisma do princípio da motivação e os desafios éticos e jurídicos decorrentes desse uso.

Por fim, no último capítulo a ênfase será em realizar uma análise de legislações e práticas internacionais, com o objetivo de averiguar as lições aprendidas e as boas práticas que podem ser aplicáveis no Brasil, enquanto país que ainda está caminhando para formalizar uma regulação mais robusta da Inteligência Artificial.

2. A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

2.1 Origem e evolução da Inteligência Artificial (IA)

A Inteligência Artificial nasceu como uma área da ciência da computação que tem como objetivo o desenvolvimento de procedimentos que exigem a inteligência humana, como o processo de aprendizagem, de raciocínio e de tomada de decisões.

Russell (2010, p. 73) resume bem esse propósito ao afirmar que a IA é um ramo da ciência da computação que busca desenvolver sistemas e dispositivos capazes de simular a inteligência humana. Simples e objetivo. E esse é o cerne desse campo da ciência, conforme exaustivamente analisaremos neste trabalho. Cabe destacar que os conceitos-chave teóricos aqui mencionados, e fundamentais para o presente trabalho, serão explicados em tópico oportuno (item 2.2).

O uso da IA enquanto ferramenta que busca desenvolver procedimentos que envolvem a inteligência humana tem sido amplamente propagado atualmente, em todos os ramos do conhecimento e nas mais diversas profissões. Por esta razão, a aplicabilidade da Inteligência Artificial, enquanto área da ciência da computação que visa replicar a forma como os humanos desenvolvem determinadas atividades como a observação, o raciocínio, a interpretação, e a reprodução, deve ser feita com cautela, a fim de verificar lacunas e, eventualmente, buscar melhorias.

Fazendo uma breve análise histórica, por meio de um salto no tempo, a fim de compreender as origens da IA, podemos fazer menção ao modelo teórico do matemático Alan Turing, que propôs a ideia de que as máquinas poderiam imitar processos cognitivos humanos, na década de 1950 (RUSSELL; NORVIG, 2022, p. 62).

É claro que observar e estudar o modelo teórico de Turing hoje, em 2025, quando esse trabalho está sendo finalizado, parece muito simples e razoável de compreender, visto que vivemos um século hiperconectado, em que as máquinas, dentre elas os computadores, de fato imitam - por vezes, perfeitamente - os processos cognitivos humanos.

Entretanto, esse modelo, conhecido como a Máquina de Turing, era completamente inovador e disruptivo quando foi primeiramente lançado, pois buscava apontar como uma máquina poderia executar algoritmos, inaugurando as bases para a futura criação de tantas outras máquinas que seriam capazes de aprender e se adaptar a novas situações, o que, no

futuro, se tornou um conceito fundamental da IA moderna, de acordo com Hodges (2014, p. 34).

No mesmo período, também foi introduzido o famoso Teste de Turing, que era uma metodologia na qual uma máquina podia ser testada quanto à sua inteligência. De maneira resumida, o teste consistia em um observador que interagia com um humano e uma máquina programada para simular respostas humanas. Nesse cenário, a máquina era aprovada no teste se o agente testado não pudesse dizer com segurança qual dos dois era o humano. Apesar de suas muitas críticas por motivos de praticidade, Hauptman (2020, p. 89) afirma que o Teste de Turing foi aceito como uma referência importante na compreensão da ideia de inteligência artificial, especificamente com relação à capacidade das máquinas de simular atividades cognitivas humanas.

Como todo processo de criação de ferramentas e novos procedimentos, especialmente os inovadores, o início do desenvolvimento da Inteligência Artificial enfrentou problemas, é claro. Os primeiros sistemas de IA não possuíam uma vasta adaptabilidade prática, o que gerou uma falta de investimento na área, na época, e esse o processo de desenvolvimento passou por um período conceituado como o "inverno da IA", majoritariamente concentrado nas décadas de 1960 e 1970, de acordo com Goodfellow, Bengio e Courville (2016, p. 143).

Após o período nebuloso, a IA teve um período de renascimento, na década de 1980, por meio do desenvolvimento das redes neurais artificiais - que são basicamente os modelos matemáticos inspirados na estrutura do cérebro humano - que permitiram a criação de algoritmos que poderiam identificar padrões e tomar decisões com base em exemplos (RUSSELL; NORVIG, 2022, p. 97). Esse foi o início do que conhecemos por aprendizado não supervisionado, que abriu novas possibilidades para a IA incluindo a capacidade de reconhecimento de padrões em grandes volumes de dados, uma aplicação amplamente utilizada no setor público e privado atualmente.

Ao longo dos anos, muitos avanços foram sucessivamente acontecendo, como desenvolvimento e fortalecimento do aprendizado profundo (*deep learning*), uma evolução do aprendizado das máquinas, sendo a inovação mais importante da última década.

Em suma, de acordo com Goodfellow, Bengio e Courville (2016, p. 54), essa abordagem é capaz de aprender hierarquias de representações dos dados, permitindo que as

máquinas realizem tarefas extremamente complexas com uma precisão impressionante, tendo sido crucial para avanços em veículos autônomos e assistentes virtuais, tecnologias que estão cada vez mais presentes no dia a dia das pessoas.⁴

No Brasil, o impacto da inteligência artificial ganhou corpo e tem se intensificado apenas na última década, inclusive no setor público. Nesse sentido, o governo federal

“no âmbito da Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (E-Digital), aprovada em março de 2018, pelo Decreto nº 9.319/2018 e pela Portaria MCTIC nº 1.556/2018, já se sinalizava para a importância de se tratar de maneira prioritária o tema da IA em razão de seus impactos transversais sobre o país. O Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), por meio da Portaria MCTIC nº 1.122/2020, definiu como prioridade a área de Inteligência Artificial, no que se refere a projetos de pesquisa, de desenvolvimento de tecnologias e inovações, para o período 2020 a 2023. Nesse sentido, foi elaborada a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial – EBIA.” (BRASIL, 2021, p.3)

A Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA), foi lançada com o objetivo de promover o desenvolvimento de IA nas diversas esferas governamentais e aumentar a eficiência dos serviços públicos (BRASIL, 2020, p.8).

Através da EBIA, a IA foi reconhecida formalmente como uma ferramenta estratégica para melhorar a gestão pública, com aplicações em áreas como auditoria e controle social. Esse reconhecimento tem sido atestado pelos órgãos do governo por meio da implementação particular da IA, de acordo com as suas necessidades e processos.

2.2 Entendendo a Inteligência Artificial: conceitos-chave e aplicações gerais

Preliminarmente, é fundamental enfatizar que o presente trabalho, enquanto uma pesquisa jurídica, por mais que possua um viés interdisciplinar, não tem como objetivo esgotar a explicação de todos os termos, conceitos e ideias principais sobre a inteligência artificial, mas sim apresentar de maneira sintetizada os principais conceitos-chave sobre o assunto, que contribuirão para um entendimento claro para a discussão central do trabalho, sob um prisma jurídico.

É cediça a classificação acerca da IA, feita pelos principais estudiosos da área, em três categorias amplas e gerais: (i) IA estreita ou fraca, (ii) IA geral ou forte e (iii) a IA superinteligente.

⁴ Para verificar exemplos do uso de IA no dia a dia, de maneira objetiva, verifique o seguinte artigo: TABLEAU. *10 exemplos de inteligência artificial que mostram como ela é usada no dia a dia*. Disponível em: <https://www.tableau.com/pt-br/learn/articles/ai/examples>. Acesso em: 16 jun. 2025.

Segundo Bostrom (2014, p.31), o primeiro tipo de IA seria responsável por sistemas projetados para realizar tarefas específicas com uma grande precisão, como diagnósticos médicos ou reconhecimento facial, enquanto a IA geral buscaria replicar a flexibilidade cognitiva humana, aprendendo por si só novos conceitos e planejando soluções complexas ao considerar contextos variados. Ademais, a superinteligência seria um conceito futurista em que um sistema ultrapassa as capacidades cognitivas humanas em todas as áreas, incluindo criatividade, solução de problemas e aprendizado, podendo essa inteligência ser oriunda de diferentes tecnologias, como aprendizado de máquina avançado, emulação cerebral ou redes distribuídas.

Caminhando para um aprofundamento ainda mais técnico, a inteligência artificial tem como base conceitos como aprendizado de máquina, aprendizado profundo e redes neurais artificiais.

O aprendizado de máquina (*machine learning* - ML), de maneira simplória, permite que sistemas computacionais aprendam a partir de dados e façam previsões sem a necessidade de programação explícita para cada cenário. Ou seja, é uma forma dos sistemas melhorarem automaticamente, uma vez alimentados por uma grande quantidade de dados. Como afirma Mitchell (1997, p. 43), é a construção de programas que melhorem seu desempenho por meio de exemplos.

Assim, o processo de aprendizado de máquina, de acordo com Medina (2021, p. 67), consiste na alimentação de dados (chamados também de *inputs*) que, por sua vez, geram respostas inteligentes (*outputs*) na forma de resoluções de problema, tomada de decisão ou até a execução de uma tarefa simples.

Esse termo/conceito de *machine learning* tem ficado cada vez mais conhecido e popularizado em razão do largo uso das ferramentas mais famosas de IA, como famoso o ChatGPT, que

“(...) é um recurso de inteligência artificial que simula a linguagem humana, criado por um laboratório de pesquisas em inteligência artificial dos Estados Unidos, a OpenAI. O nome Chat GPT é uma sigla para “Generative Pre-Trained Transformer”, que traduzindo, fica algo como “Transformador pré-treinado gerativo”. (AMORIM, 2025, s.p.)

De maneira ainda mais aprofundada, Shalev-Shwartz e Ben-David (2014, p. 54) subdividem o aprendizado de máquina em três categorias principais: (i) aprendizado

supervisionado, (ii) aprendizado não supervisionado e (iii) aprendizado por reforço, sendo essas categorias essenciais para compreender as aplicações da IA em diferentes contextos, inclusive no campo das ciências jurídicas.

Cabe ressaltar que diversos autores também já se propuseram a explicar essas categorias, mas não faremos aqui uma análise comparativa exaustiva de todas as conceituações dos principais autores, visto que não é fundamental para o objeto do trabalho.

No aprendizado supervisionado, os algoritmos são treinados com respostas que já são previamente conhecidas. Assim,

“para cada exemplo apresentado ao algoritmo de aprendizado é necessário apresentar a resposta desejada (ou seja, um rótulo informando a que classe o exemplo pertence, no caso de um problema de classificação de imagens, por exemplo, como distinguir imagens de gatos e de cachorros). Cada exemplo é descrito por um vetor de valores (atributos) e pelo rótulo da classe associada. O objetivo do algoritmo é construir um classificador que possa determinar corretamente a classe de novos exemplos ainda não rotulados. Para rótulos de classe discretos, esse problema é chamado de classificação e para valores contínuos como regressão.” (LUDERMIR, 2021, p. 88)

No artigo *Random Forests*, Breiman (2001, p.5) aponta um modelo de aprendizado supervisionado de máquina, em que é estudada a combinação de árvores diversas de decisão a fim de melhorar a exatidão na análise de grandes volumes de informações, reduzindo erros e enviesamentos, sendo este um exemplo claro de aprendizado supervisionado, pois o algoritmo é treinado com uma resposta redonda e específica.

No contexto jurídico, esse tipo de modelo poderia, por exemplo, classificar automaticamente processos por tema ou identificar precedentes relevantes de maneira eficiente, de acordo com a inserção de um *input* (comando) adequado visando a catalogação precisa dos casos, analisar volumes grandes de dados, revisar contratos com maior precisão ou até prever resultados judiciais. São muitas possibilidades nesse universo de automação que também pode ser aplicado ao cotidiano jurídico.⁵

Já na segunda categoria, a do aprendizado não supervisionado,

“os exemplos são fornecidos ao algoritmo sem rótulos. O algoritmo agrupa os exemplos pelas similaridades dos seus atributos. O algoritmo analisa os exemplos fornecidos e tenta determinar se alguns deles podem ser agrupados de alguma

⁵ Há um nicho crescente de empresas que oferecem esse tipo de serviço, transformando as *Legal Ops* com o uso da inteligência artificial. Para exemplo de referência, verifique a CBRdoc: CBRDOC. *Legal Ops em 2025: como a tecnologia e a inteligência artificial estão moldando o futuro jurídico*. Disponível em: <https://cbrdoc.com.br/juridico/legal-ops-em-2025/>. Acesso em: 16 jun. 2025.

maneira, formando agrupamentos ou clusters. Após a determinação dos agrupamentos, em geral, é necessária uma análise para determinar o que cada agrupamento significa no contexto problema sendo analisado.” (LUDERMIR, 2021, p. 88)

Segundo Hastie et al. (2009, p. 54), esses métodos não supervisionados são particularmente úteis para analisar grandes bases de dados e gerar insights valiosos. Em auditorias públicas, por exemplo, esses algoritmos poderiam identificar irregularidades em contratos administrativos ou desvios de recursos com maior eficiência.

Por fim, de acordo com Ludermir (202, p. 56), no aprendizado por reforço, a terceira categoria, o algoritmo não recebe a resposta correta, mas recebe um sinal de reforço, de recompensa ou punição.

Desse modo, o algoritmo faz uma hipótese baseado nos exemplos e determina se essa hipótese foi boa ou ruim. Sutton e Barto (2018, p. 24) explicam que essa abordagem é amplamente aplicada em veículos autônomos, sistemas de jogos e até em processos de otimização de decisões. No setor público, essa técnica pode ser usada para gerenciar fluxos de trabalho, reduzindo atrasos processuais e melhorando a eficiência administrativa.

Outro subcampo do aprendizado de máquina da IA é o processamento de linguagem natural (PLN), que permite às máquinas compreenderem, interpretarem e gerarem linguagem humana. O PLN, basicamente, é

“um campo de pesquisa que tem como objetivo investigar e propor métodos e sistemas de processamento computacional da linguagem humana. O adjetivo “Natural”, na sigla, se refere às línguas faladas pelos humanos, distinguindo-as das demais linguagens (matemáticas, visuais, gestuais, de programação etc.).” (CASELI e NUNES, 2024, p.10)

Em resumo, o PLN é

“como um tradutor habilidoso preenche a lacuna de comunicação entre pessoas de idiomas diferentes, o PLN ajuda as máquinas a entenderem o significado e a intenção inerentes às palavras humanas. Ele faz isso examinando as informações fornecidas pelo usuário camada por camada. Ele examina a gramática, identifica palavras-chave, decompõe a estrutura das frases e até identifica partes mais sutis da linguagem, como sentimento e sarcasmo.” (ELASTIC TEAM, 2024, p.2)

Similarmente, um outro modelo de linguagem natural, os LLMs (*Large Language Models*), também utiliza o aprendizado de máquina para compreender a linguagem humana, aprendendo

“diretamente com grandes quantidades de dados de texto para criar sua própria compreensão interna do idioma. Os LLMs podem consumir dados como livros, artigos, sites, entre outros, identificando padrões e relacionamentos no processo. Esse treinamento permite que os LLMs não apenas entendam o que você diz, mas também prevejam o que você poderá dizer em seguida. Os LLMs podem, então, gerar uma resposta ou até mesmo simular as ações do usuário e gerar conteúdo que siga os mesmos padrões.” (ELASTIC TEAM, 2024, p.3)

Num primeiro contato com ambos os conceitos, essas duas ferramentas podem parecer serem idênticas, mas possuem grandes diferenças, pois o

“PLN é uma forma de inteligência artificial, com regras e estatísticas próprias, que se destaca em tarefas estruturadas, como extração e tradução de informações. Os LLMs são um tipo de modelo de machine learning alimentado por aprendizado profundo e dados em larga escala. Eles são os grandes mestres da criatividade, gerando textos, respondendo a perguntas e se adaptando a vários cenários com uma fluência impressionante. Assim como ambos têm seus pontos fortes, eles também apresentam pontos fracos. Por exemplo, o foco do PLN está na precisão, mas é muito mais limitado no que pode fazer isoladamente. E, embora os LLMs sejam muito mais adaptáveis, sua capacidade de imitar a expressão humana envolve o risco de incorporar vieses de seus dados de treinamento.” (ELASTIC TEAM, 2024, p.3)

Frisa-se aqui a importância de observar a tecnologia de LLMs para a presente pesquisa, pois o ChatTCU, por exemplo, é um modelo baseado em *Large Language Models*, automatizando consultas jurídicas e administrativas e, conforme acima objetivamente explicado, essa ferramenta, por ser mais adaptável, carrega o risco de ser enviesada em seus dados.

Cabe mencionar também o aprendizado profundo (*deep learning*), que é mais uma subárea do aprendizado de máquina, mas que vai além do aprendizado de máquina tradicional, porque automatiza esse processo de programação explícita das regras - ou dos rótulos, conforme acima explicado - por meio de camadas de redes neurais. Segundo *LeCun, Bengio e Hinton* (2015), o

“Deep learning allows computational models that are composed of multiple processing layers to learn representations of data with multiple levels of abstraction. [...] Deep learning discovers intricate structure in large data sets by using the backpropagation algorithm to indicate how a machine should change its internal parameters that are used to compute the representation in each layer from the representation in the previous layer. Deep convolutional nets have brought about breakthroughs in processing images, video, speech and audio, whereas recurrent nets have shone light on sequential data such as text and speech.” (LECUN, BENGIO E HINTON, 2015, p. 436)⁶

⁶ Tradução livre: A aprendizagem profunda permite que modelos computacionais compostos de várias camadas de processamento aprendam representações de dados com vários níveis de abstração. [...] A aprendizagem profunda descobre estruturas complexas em grandes conjuntos de dados usando o algoritmo de retropropagação para indicar como uma máquina deve alterar seus parâmetros internos que são usados para calcular a representação em cada camada a partir da representação na camada anterior. As redes convolucionais

Todos esses avanços no campo da IA, não apenas com relação ao *deep learning*, têm reverberado em aplicações distintas em diversas áreas, incluindo o campo jurídico. Por essa razão, é imprescindível que essa influência e aplicabilidade no mundo do Direito, incluindo o setor público, caminhe junto a um regime jurídico robusto, que busque aliar a inovação com um compromisso prudente e responsável com a sociedade, o que nos ateremos a esmiuçar nos próximos capítulos.

2.3 O uso da IA na Administração Pública Brasileira

O uso da Inteligência Artificial na administração pública brasileira tem tomado força nos últimos anos, seguindo o crescimento da IA como um todo em todos os setores da economia, tanto na administração direta quanto na indireta. De acordo com Dignum (2019, p. 25), esse crescimento tem oferecido soluções inovadoras e eficientes para melhorar os serviços prestados aos cidadãos.

Um dos órgãos que tem sido destaque na implementação da inteligência artificial é o Tribunal de Contas da União (TCU), que tem utilizado robôs para análise de licitações e editais e análise textual⁷, bem como a ferramenta do ChatTCU, que será um objeto central de análise nesta pesquisa, no próximo capítulo

Por mais que pareça uma obviedade ao leitor, é importante destacar, para evitar qualquer dúvida, que o uso da IA na administração pública não se limita à esfera jurídica ou, mais especificamente, ao TCU, que é o objeto desse trabalho, e por isso é enfatizado. Pelo contrário, a ferramenta tem sido presente em diversas áreas da gestão pública, como a saúde, segurança, educação, com vistas a alcançar objetivos diferentes, utilizando-se do recurso da inteligência artificial como forma de cooperar com os recursos humanos - de tempo, esforço etc. - empregados nas tarefas.

O Tribunal de Contas da União foi um dos primeiros órgãos públicos a adotar o uso da inteligência artificial no país, com vistas a otimizar o controle fiscal, tendo sido apontado pela

profundas proporcionaram avanços no processamento de imagens, vídeo, fala e áudio, enquanto as redes recorrentes iluminaram os dados sequenciais, como texto e fala.” (LECUN, BENGIO E HINTON, 2015, p. 436)

⁷ Esses são apenas alguns dos exemplos de outras IAs que têm sido utilizadas pelo TCU há alguns anos, como a ALICE (Análise de Licitações e Editais) e a ÁGATA (Aplicação Geradora de Análise Textual com Aprendizado).

Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) como “o único que demonstra estágio avançado de uso de IA generativa, com o desenvolvimento do ChatTCU.”⁸

Ocorre que o TCU, bem como os demais órgãos da Administração Pública que tem utilizado as ferramentas de IA, ao implementar o uso também comprou o “pacote completo” da aplicabilidade desse recurso, pois ele traz consigo não apenas a inovação e a abertura de um leque de possibilidades para os agentes que o utilizam, mas também carrega em si os desafios de um uso responsável e coeso pela Administração Pública, respeitando as normas e princípios que regem o sistema jurídico brasileiro.

Nessa toada, a utilização da IA no setor público brasileiro levanta questões complexas sobre responsabilidade jurídica e transparência das decisões automatizadas, pois o uso de algoritmos para tomar decisões administrativas ou para auxiliar em decisões fiscais pode ser problemático se não for compreendido como essas decisões são tomadas.

O princípio da motivação, que exige que todas as decisões administrativas sejam devidamente justificadas e explicadas, é o princípio que será observado a fim de identificar se o uso da IA pode enfrentar desafios em sua aplicabilidade na administração pública, entrando em choque diretamente com esse princípio.

A falta de transparência no funcionamento dos algoritmos pode comprometer a credibilidade das instituições públicas e gerar desconfiança por parte dos cidadãos. Assim, embora a IA tenha se mostrado uma poderosa ferramenta para melhorar a eficiência do serviço público, a transparência algorítmica pode continuar sendo um desafio significativo.

Nessa toada, Gustavo Binenbojm (2023, p.4) afirma, acertadamente, que o uso da Inteligência Artificial não representa uma renúncia das responsabilidades dos cidadãos e agentes públicos, mas sim uma alternativa consciente pelo seu uso instrumental, na medida em que ela possa tornar nossas escolhas mais rápidas, precisas e eficientes, em prol dos objetivos da democracia e da realização dos direitos fundamentais.

⁸ Confira na íntegra no artigo: TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. *TCU é única instituição com uso avançado de inteligência artificial generativa, segundo a OCDE*. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-e-unica-instituicao-com-uso-avancado-de-inteligencia-artificial-gerativa-segundo-a-ocde.htm>. Acesso em: 16 jun. 2025.

2.4 O panorama regulatório da IA no Brasil

A regulamentação da inteligência artificial no Brasil também é uma questão importante a ser destacada ao abordarmos esse panorama histórico no país, pois isto nos auxilia a compreender a implementação de políticas e diretrizes claras sobre o uso de IA no setor público e é fundamental para garantir que essas tecnologias sejam utilizadas de acordo com a legalidade.

O progresso das tecnologias baseadas em IA tem surtido transformações severas, e, portanto, suscitado uma resposta regulatória por parte do estado brasileiro. Por mais que o amplo debate sobre todo o processo de regulação ainda esteja sendo estruturado, há um grande avanço na trilha temporal, que é traduzido em significativas estratégicas do governo, elaboração de documentos técnicos específicos, evolução legislativa e ações voltadas para uma governança responsável.

A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), sancionada em 2018, foi o primeiro marco significativo relacionado ao tema no Brasil, estabelecendo diretrizes claras para o uso de dados pessoais. Embora não seja focada exclusivamente em IA, a LGPD regula elementos essenciais para o funcionamento de sistemas baseados em IA, como a coleta, o armazenamento e o tratamento de dados.

De maneira mais específica, todo o debate no país iniciou-se formalmente, na perspectiva de normatização do tema, há não muito tempo atrás, em 2019 - a despeito de entendermos que toda a discussão sobre IA e sua regulação teve início muito antes de maneira informal, devido a influência internacional da discussão, é claro.

O senador Styvenson Valente propôs o Projeto de Lei nº 5051/2019 (PL 5051/2019)⁹ buscando efetivamente instituir um marco legal no panorama normativo brasileiro e inserir o tema na agenda do Congresso Nacional, visando à disciplina da IA como forma de melhorar o bem estar humano em geral, conforme disposto no art. 2º do referido PL:

“Art. 2º A disciplina do uso da Inteligência Artificial no Brasil tem como fundamento o reconhecimento de que se trata de tecnologia desenvolvida para servir as pessoas com a finalidade de melhorar o bem estar humano em geral, bem como:
 I – o respeito à dignidade humana, à liberdade, à democracia e à igualdade;
 II – o respeito aos direitos humanos, à pluralidade e à diversidade;
 III – a garantia da proteção da privacidade e dos dados pessoais;

⁹ Confira a redação original em: SENADO FEDERAL. *Projeto de Lei n.º 21, de 2020*. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/138790>. Acesso em: 16 jun. 2025.

IV – a transparência, a confiabilidade e a possibilidade de auditoria dos sistemas; V – a supervisão humana.” (BRASIL, 2019, p. 2)

Não muito tempo depois, em 2020, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) exteriorizou o esforço do governo federal com relação ao tema por meio da publicação da Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA)¹⁰, instituída pela Portaria MCTI nº 4.617/2020, buscando alinhar o Brasil às diretrizes internacionais da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), fundamentando-se nos

“cinco princípios definidos pela Organização para uma gestão responsável dos sistemas de IA, quais sejam: (i) crescimento inclusivo, o desenvolvimento sustentável e o bem-estar; (ii) valores centrados no ser humano e na equidade; (iii) transparência e explicabilidade; (iv) robustez, segurança e proteção e; (v) a responsabilização ou a prestação de contas (accountability).” (BRASIL, 2021, p.16)

Esse alinhamento da EBIA com os princípios definidos pela OCDE sinalizou um compromisso do Estado em seguir os padrões globais de ética e transparência, apesar do documento não possuir caráter normativo em si.

Em seguida, ainda em 2020, o deputado Eduardo Bismarck propôs o Projeto de Lei nº 21/2020¹¹, que trazia objetivos mais claros acerca do uso da inteligência artificial no país, bem como direitos e deveres no uso da IA, além de estabelecer um conceito fechado mais robusto do que seria um sistema de inteligência artificial em si, a saber:

“Art. 2º Para os fins desta Lei, considera-se sistema de inteligência artificial o sistema baseado em processo computacional que, a partir de um conjunto de objetivos definidos por humanos, pode, por meio do processamento de dados e de informações, aprender a perceber e a interpretar o ambiente externo, bem como a interagir com ele, fazendo previsões, recomendações, classificações ou decisões, e que utiliza, sem a elas se limitar, técnicas como: I – sistemas de aprendizagem de máquina (machine learning), incluída aprendizagem supervisionada, não supervisionada e por reforço;

II – sistemas baseados em conhecimento ou em lógica;

III – abordagens estatísticas, inferência bayesiana, métodos de pesquisa e de otimização.” (BRASIL, 2020, p.1)

Em 2022, foi criada uma Comissão de Juristas, no Senado Federal, presidida pelo ministro Ricardo Villas Bôas Cueva, para considerar as novidades da legislação brasileira em relação ao direito à proteção de dados, além dos exemplos internacionais no estabelecimento

¹⁰ Confira o documento completo em: BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. *Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA)*. Documento de Referência. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/ebia-documento_referencia_4-979_2021.pdf. Acesso em: 16 jun. 2025.

¹¹ Confira a redação original em: SENADO FEDERAL. *Projeto de Lei n.º 2338, de 2023*. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/151547>. Acesso em: 16 jun. 2025.

de diretrizes para o uso ético da inteligência artificial, de acordo com o Superior Tribunal de Justiça¹².

Em 2023, todo a discussão da regulação tomou ainda mais corpo e esse debate esteve com ainda mais ênfase, pois o Projeto de Lei nº 2.338/2023¹³, proposto pelo senador Rodrigo Pacheco, trouxe conceitos ainda mais técnicos sobre o assunto, definindo obrigações para os operadores de IA, indicando os direitos das pessoas que eventualmente possam ser atingidas por decisões automatizadas, disposto de princípios ainda mais alinhados com o cenário internacional, além de ineditamente trazer capítulos sobre boas práticas, governança e possíveis sanções, salientando que

“O projeto tem um duplo objetivo. De um lado, estabelece direitos para proteção do elo mais vulnerável em questão, a pessoa natural que já é diariamente impactada por sistemas de inteligência artificial, desde a recomendação de conteúdo e direcionamento de publicidade na Internet até a sua análise de elegibilidade para tomada de crédito e para determinadas políticas públicas. De outro lado, ao dispor de ferramentas de governança e de um arranjo institucional de fiscalização e supervisão, cria condições de previsibilidade acerca da sua interpretação e, em última análise, segurança jurídica para inovação e o desenvolvimento tecnológico.” (BRASIL, 2023, p.30)

As discussões e influências da construção do arcabouço regulatório, ainda que gradativamente, caminhavam juntas com a implementação e incorporação de ferramentas de IA na administração pública, sim, mas não apenas isso: os órgãos também começaram a prever cartilhas, guias e materiais relacionados ao uso ético da IA, como no caso do Tribunal de Contas, que lançou um Guia de Uso de Inteligência Artificial Generativa¹⁴ para os seus servidores.

No mesmo trajeto de busca por uma conformidade regulatória no país, algumas cidades foram pioneiras no assunto, como a cidade de Curitiba, que em 2024 promulgou a Lei Municipal nº 16.321/2024¹⁵, prevendo princípios claros relacionados ao uso da inteligência

¹² Confira a notícia completa em: SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. *Villas Bôas Cueva preside comissão de juristas que ajudará o Senado a regulamentar inteligência artificial*. Disponível em: <https://www.stj.jus.br/sites/portalp/Paginas/Comunicacao/Noticias/18022022-Villas-Boas-Cueva-preside-comissao-de-juristas-que-ajudara-o-Senado-a-regulamentar-inteligencia-artificial.aspx>. Acesso em: 16 jun. 2025.

¹³ Confira a redação original em: SENADO FEDERAL. *Projeto de Lei n.º 2338, de 2023 (Substitutivo da Comissão de Juristas no TCU)*. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/157233>. Acesso em: 16 jun. 2025.

¹⁴ Confira o guia na íntegra em: TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. *Guia de uso de inteligência artificial generativa no TCU*. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/data/files/42/F7/91/4B/B59019105E366F09E18818A8/Guia%20de%20uso%20de%20IA%20generativa%20no%20TCU.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2025.

¹⁵ Confira a legislação municipal em: CURITIBA (Município). *Lei Ordinária nº 16.321, de 2024. Estabelece princípios e diretrizes para a implementação e o uso da inteligência artificial no âmbito da administração pública municipal direta e indireta*. Disponível em:

artificial e dispondo sobre a necessidade dos sistemas de IA serem auditados, ainda antes de haver um marco regulatório nacional estabelecido e aprovado.

Atualmente, no que pese o Brasil ainda não possuir uma lei federal sancionada sobre a regulação específica de IA, os avanços ao longo do tempo, e, especificamente o Projeto de Lei nº 2.338/2023, são reflexo de um caminho que vem sendo trilhado com atenção técnica, buscando atender às práticas internacionais também. O referido PL foi aprovado pelo Plenário do Senado Federal, em 26 de dezembro de 2024 e, por ora, está sob tramitação na Câmara dos Deputados, desde 17 de março de 2025, de acordo com as informações dispostas publicamente no site do Senado Federal.

Assim, por mais que a LGPD, que entrou em vigor em 2020, represente um passo importante nessa trajetória de conformidade regulatória à luz das novos avanços tecnológicos fomentados pela pós-modernidade, a regulamentação específica da IA ainda precisa ser mais esmiuçada, a fim de assegurar a proteção dos direitos dos cidadãos, por meio de normas que regulem a transparência dos algoritmos, a responsabilidade das decisões e a proteção dos dados pessoais, a fim de criar um ambiente mais seguro para o uso das tecnologias de IA.

Através de toda a linha do tempo histórica estabelecida no país, podemos depreender que o legislativo brasileiro tem caminhado perseguindo uma estruturação de um ambiente normativo alinhado às diretrizes internacionais, ainda que de forma muito embrionária e gradativa. Todo esse processo busca harmonizar o incentivo à inovação com a necessidade de assegurar os direitos dos cidadãos. Apesar do Brasil ainda se encontrar em um estágio de construção, esse arcabouço indica que há um compromisso crescente com a governança tecnológica e com o desenvolvimento seguro da IA no país, o que comprova que as transformações da era superconectada não estão sendo ignoradas ou deixadas de lado.

3. O USO DA IA PELO TCU

3.1 O Tribunal de Contas da União: competências e modernização tecnológica

O Tribunal de Contas da União (TCU) é o órgão máximo de controle externo do Brasil e auxiliar do Congresso Nacional no acompanhamento da execução orçamentária e financeira do país, sendo um dos pilares do sistema de controle da Administração Pública, com suas competências delimitadas nos artigos 70 a 75 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CRFB/1988).

É imprescindível destacar, ao abordar esse tema, que existe uma discussão acerca da natureza jurídica do referido Tribunal. A discussão ganha ainda mais corpo com as posições parcialmente divergentes defendidas por dois grandes doutrinadores no ramo do Direito Administrativo: José dos Santos Carvalho Filho e Diogo de Figueiredo Moreira Neto.

Para José dos Santos Carvalho Filho, apesar de o Tribunal de Contas exercer funções administrativas e as suas decisões possuírem autoridade, estas não possuem natureza jurisdicional, isto porque “o TCU não julga como o faz o Poder Judiciário, mas decide administrativamente, com efeitos próprios, podendo, inclusive, aplicar sanções a agentes públicos” (CARVALHO FILHO, 2022, p. 889).

Assim, o autor defende que as decisões do Tribunal são decorrentes do exercício típico do poder disciplinar, estando sujeitas, sim, a um controle jurisdicional, a posteriori, e não executando esse controle jurisdicional. A posição do jurista visa trazer luz e alertar que, se assim não fosse, haveria uma afronta ao princípio da separação dos poderes.

Num primeiro contato com essa posição doutrinária, o leitor pode acabar se questionando sobre os efeitos das decisões tomadas pelo referido órgão, visto que em alguns casos o Tribunal profere decisões que possuem um caráter sancionatório, como em casos que versam sobre a inelegibilidade de agentes públicos. Ocorre que, à luz de casos concretos como este, as consequências que decorrem das decisões administrativas do Tribunal aparecem, sim, ter uma natureza jurisdicional.

Entretanto, mesmo com essas consequências que as decisões tomadas possam gerar, Carvalho Filho (2022, p. 890) argumenta que as consequências políticas ou jurídicas não desnaturam o ato administrativo, pois é o conteúdo da ação que define sua natureza, e não os

seus efeitos colaterais. Desse modo, o autor corrobora a sua ideia de que não há uma natureza jurisdicional e ainda defende que os atos e decisões praticados pelo órgão devem sim ser passíveis de revisão judicial, quando aplicável - mas que o Tribunal não deve executar esse controle.

Em contrapartida, Diogo de Figueiredo Moreira Neto (2016, p. 118) argumenta que o TCU exerce uma função jurisdicional atípica, pois ao apreciar contas e aplicar sanções em si, o órgão estaria exercendo o seu poder-dever de julgar, com a decisão gerando efeitos no âmbito da Administração Pública, e a existência de contraditório, ampla defesa e sanção tornaria a atuação do Tribunal dotada da função típica de julgamento, mesmo fora da estrutura do Poder Judiciário.

O autor argumenta que a atuação do Tribunal estaria no "limiar entre a jurisdição contenciosa e a função técnico-contábil" (MOREIRA NETO, 2016, p. 117), havendo, portanto, uma intersecção entre a função administrativa e a função jurisdicional. Assim, se considerarmos o TCU apenas um órgão opinativo, poderíamos cair no erro de esvaziar a função que a própria CRFB/1988 lhe confere, a de guarda da responsabilidade fiscal e da moralidade administrativa.

O Supremo Tribunal Federal (STF), por sua vez, de forma emblemática, posicionou-se sobre o tema ao julgar o RE 848.826/CE (Tema 835 da Repercussão Geral). No referido caso, o Supremo fixou a tese de que a Câmara Municipal é a responsável pelo julgamento das contas - tanto as de governo quanto as de gestão - do chefe do Poder Executivo, o prefeito, devendo o Tribunal de Contas emitir parecer prévio sobre, conforme observa-se na ementa:

RECURSO EXTRAORDINÁRIO. PRESTAÇÃO DE CONTAS DO CHEFE DO PODER EXECUTIVO MUNICIPAL. PARECER PRÉVIO DO TRIBUNAL DE CONTAS. EFICÁCIA SUJEITA AO CRIVO PARLAMENTAR. COMPETÊNCIA DA CÂMARA MUNICIPAL PARA O JULGAMENTO DAS CONTAS DE GOVERNO E DE GESTÃO. LEI COMPLEMENTAR 64/1990, ALTERADA PELA LEI COMPLEMENTAR 135/2010. INELEGIBILIDADE. DECISÃO IRRECORRÍVEL . ATRIBUIÇÃO DO LEGISLATIVO LOCAL. RECURSO EXTRAORDINÁRIO CONHECIDO E PROVIDO. I - Compete à Câmara Municipal o julgamento das contas do chefe do Poder Executivo municipal, com o auxílio dos Tribunais de Contas, que emitirão parecer prévio, cuja eficácia impositiva subsiste e somente deixará de prevalecer por decisão de dois terços dos membros da casa legislativa (CF, art. 31, § 2º) . II - O Constituinte de 1988 optou por atribuir, indistintamente, o julgamento de todas as contas de responsabilidade dos prefeitos municipais aos vereadores, em respeito à relação de equilíbrio que deve existir entre os Poderes da República ("checks and balances"). III - A Constituição Federal revela que o órgão competente para lavrar a decisão irrecorrível a que faz referência o art. 1º, I, g, da LC 64/1990, dada pela LC 135/2010, é a Câmara Municipal, e não o Tribunal de Contas. IV - Tese adotada pelo

Plenário da Corte: “Para fins do art . 1º, inciso I, alínea g, da Lei Complementar 64, de 18 de maio de 1990, alterado pela Lei Complementar 135, de 4 de junho de 2010, a apreciação das contas de prefeito, tanto as de governo quanto as de gestão, será exercida pelas Câmaras Municipais, com o auxílio dos Tribunais de Contas competentes, cujo parecer prévio somente deixará de prevalecer por decisão de 2/3 dos vereadores”. V - Recurso extraordinário conhecido e provido. (STF - RE: 848826 CE, Relator.: ROBERTO BARROSO, Data de Julgamento: 10/08/2016, Tribunal Pleno, Data de Publicação: 24/08/2017 - grifo nosso)

Assim, no Tema 835 da Repercussão Geral, em que se objetivava a definição do órgão competente para julgamento das contas do chefe do Poder Executivo, o Supremo decidiu que a competência seria exclusiva da Câmara, cabendo ao Tribunal de Contas apenas a emissão de parecer prévio, nos termos do art. 71, I, da CRFB/88:

“Art. 71. O controle externo, a cargo do Congresso Nacional, será exercido com o auxílio do Tribunal de Contas da União, ao qual compete: I - apreciar as contas prestadas anualmente pelo Presidente da República, **mediante parecer prévio que deverá ser elaborado em sessenta dias a contar de seu recebimento**” (BRASIL, 1988 - grifo nosso).

O entendimento que foi refletido no Tema 835 esteve em consonância com o Tema 157 da Repercussão Geral, anteriormente fixado pelo Egrégio Tribunal, que dispunha que

“O parecer técnico elaborado pelo Tribunal de Contas tem natureza meramente opinativa, competindo exclusivamente à Câmara de Vereadores o julgamento das contas anuais do chefe do Poder Executivo local, sendo incabível o julgamento fícto das contas por decurso de prazo”. (BRASIL, 2012 - grifo nosso)

Entretanto, recentemente, em fevereiro deste ano, na ADPF 982/PR, a Corte Constitucional caminhou em sentido diverso, indo de encontro ao que antes defendia com relação ao TCU ser um órgão opinativo.

Na referida ação constitucional, o STF decidiu, por unanimidade, que com relação às contas de gestão dos chefes do Poder Executivo, quanto estes estiverem exercendo a função de ordenadores de despesas, os Tribunais de Contas têm competência para ir além da emissão de parecer prévio, podendo julgar as contas, aplicando sanções administrativas, por exemplo.

Essa mudança reforça o entendimento do papel mais efetivo do Tribunal no seu papel fiscalizatório, nos termos do art. 71, II, da CRFB/88:

“Art. 71. O controle externo, a cargo do Congresso Nacional, será exercido com o auxílio do Tribunal de Contas da União, ao qual compete: [...] II – julgar as contas dos administradores e demais responsáveis por dinheiros, bens e valores públicos da administração direta e indireta, incluídas as fundações e sociedades instituídas e mantidas pelo Poder Público federal, e as contas daqueles que derem causa a perda, extravio ou outra irregularidade de que resulte prejuízo ao erário público” (BRASIL, 1988).

A natureza jurídica do TCU e de suas decisões é um tema de constante debate na doutrina e jurisprudência brasileiras. Foram escolhidas duas decisões mais significativas, proferidas pela Corte Constitucional, para abordar o assunto introdutoriamente, visto que este não é o objeto do presente trabalho.¹⁶

Observa-se, portanto, que o STF, por meio das decisões tomadas ao longo dos anos, tem mudado o seu entendimento parcialmente e caminhado em maior consonância com a perspectiva doutrinária defendida predominantemente pelo jurista Diogo de Figueiredo Moreira Neto, embasando o argumento acerca do exercício da jurisdição administrativa atípica pelo TCU, ao apontar que o órgão possui uma função julgadora, também.

Feitas essas considerações introdutórias, mas não exaustivas, sobre o assunto, e entendido um pouco melhor as discussões acerca da natureza jurídica do órgão, cabe discorrer um pouco acerca da modernização tecnológica do TCU ao longo dos anos.

Nos últimos anos, mais especificamente na última década, a modernização tecnológica do TCU teve um significativo avanço. Todo esse processo progressivo de modernização esteve inserido e formalizado na Estratégia de Governança do órgão, que buscava fortalecer a ideia de que além de ser uma instituição que realiza o controle externo, o Tribunal também busca promover inovação, induzindo boas práticas nesse uso ético da tecnologia.

Isto posto, cabe destacar que os avanços e as transformações no Tribunal se iniciaram ainda na década de 1990, com a informatização básica que propiciou sistemas totalmente direcionados para a gestão de processos, conforme disposto no Relatório de Auditoria Operacional sobre Processos de Tecnologia da Informação do Tribunal de Contas da União, publicado em 2009. Em seguida, nos anos 2000, o Tribunal voltou os seus esforços para concentrar essa informatização de maneira mais direcionada à ferramentas voltadas para a inspeção de registro de pessoal e encargos trabalhistas em si.

Não muito tempo depois, o órgão deu um pontapé na solidificação do uso da tecnologia de forma a tornar mais eficientes os seus processos, de acordo com o Relatório de Governança Digital, publicado em 2021, e de maneira ainda mais específica se valendo do

¹⁶ Para uma análise objetiva e completa, recomenda-se verificar o artigo: FONSECA, Marcelo; SCHULZE, Clóvis; GIACOMAZZI, Diogo. *Tribunais de contas podem julgar contas de prefeitos que ordenam despesas.* Disponível em: <https://www.jota.info/artigos/tribunais-de-contas-podem-julgar-contas-de-prefeitos-que-ordenam-despesas>. Acesso em: 16 jun. 2025.

uso da inteligência artificial. Reflexo desse processo de consolidação foi o lançamento do Sistema Alice, em 2015, que visa detectar cláusulas ilegais ou restritivas nos processos de licitações por meio do processamento de linguagem natural.

Com o final da segunda década do século XXI e o aumento do debate do uso da inteligência artificial em todos os setores, incluindo o no setor público, o Tribunal, que já havia lançado outras ferramentas que se valem do uso da inteligência artificial para trazer maior eficiência e continuar promovendo inovação após o lançamento do Sistema Alice, buscou estruturar um guia de uso da IA, como “uma bússola para a exploração ética e responsável da inteligência artificial (IA) generativa no Tribunal de Contas da União (TCU)” (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2024, p.2), estabelecendo diretrizes internas para o órgão, baseadas em princípios bem estabelecidos, como a transparência algorítmica.

Logo após isso, de forma muito revolucionária e inovadora, o Tribunal lançou a ferramenta que viria a ser o seu carro-chefe no que diz respeito à indicação da inovação interna crescente que o órgão vem passando: o ChatTCU. Essa ferramenta de linguagem natural “constitui um marco na aplicação da IA no setor público brasileiro, por incorporar não apenas funcionalidades linguísticas avançadas, mas também critérios de responsabilização e auditabilidade das respostas fornecidas” (SILVA; BEZERRA, 2023, p. 69), fornecendo apoio aos usuários na elaboração de peças, análise de normas e na elucidação de problemas e questionamentos.

De acordo com o Relatório Anual de Atividades do TCU de 2023, apresentado ao Congresso Nacional, a celeridade foi o grande ganho após a implementação da ferramenta, indicando um aumento significativo na produtividade e uma redução no tempo de elaboração de algumas peças e pareceres.

Ademais, é importante destacar que essas inovações promovidas pelo TCU utilizando ferramentas de inteligência artificial, incluindo as que não foram citadas no presente trabalho¹⁷, têm sido acompanhadas de soluções que visam assegurar o uso ético, coeso e responsável da IA por seus agentes, o que é notável e muito diligente. Exemplo claro disso

¹⁷ De acordo com informações publicadas no site do Tribunal, há mais de 15 ferramentas de IA sendo utilizadas pelo TCU para o aprimoramento dos seus processos internos. Confira detalhadamente no artigo: TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. *Uso de inteligência artificial aprimora processos internos no Tribunal de Contas da União.* Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/uso-de-inteligencia-artificial-aprimora-processos-internos-no-tribunal-de-contas-da-uniao>. Acesso em: 16 jun. 2025.

são os programas de capacitação de pessoal voltada para a boa governança no uso dos algoritmos e o uso adequado e ético da IA em si. Além, é claro, da participação do Tribunal em fóruns globais, como o GovTech Global Forum¹⁸, com o objetivo de suscitar - e participar - de debates internacionais com instituições semelhantes de outros países.

3.2 A ferramenta do ChatTCU: contexto, estrutura, objetivos e potencialidades

Conforme exposto no tópico anterior, o Tribunal de Contas da União foi pioneiro, no setor público, na implementação de ferramentas que se valem do uso da inteligência artificial, atrelando o processo de inovação tecnológica à segurança jurídica, buscando aprimorar a eficiência do serviço público, também. Dentre os recursos desenvolvidos e lançados pelo Tribunal, destacou-se, em 2023, o ChatTCU.

Silva et al. (2024, p. 21) explicam que essa ferramenta de IA surgiu logo após o notório lançamento do popular ChatGPT¹⁹, contextualizando que

“O advento do ChatGPT no final de 2022 marcou um avanço notável no domínio da Inteligência Artificial (IA). [...] Em resposta aos avanços tecnológicos do ChatGPT, o Tribunal de Contas da União (TCU) adotou a iniciativa de avaliar suas potencialidades. Em fevereiro de 2023, o Comitê de Gestão de Tecnologia da Informação (CGTI) do TCU autorizou a formação de um grupo de trabalho especializado chamado GT ChatGPT e Assistentes de Redação por IA. Composto por especialistas das áreas de Tecnologia da Informação, Comunicação, Segurança da Informação, Área Educacional (ISC) e Controle Externo, o grupo tem como missão explorar usos práticos do ChatGPT, promover o entendimento sobre inteligência artificial, produzir e divulgar conteúdos relacionados, organizar workshops temáticos, desenvolver diretrizes para a implementação eficaz dessas tecnologias e abordar os riscos associados ao seu uso. Um dos resultados desse esforço colaborativo foi o lançamento do ChatTCU, um chatbot integrado ao Microsoft Teams. A primeira versão dessa ferramenta foi projetada para operar exclusivamente com dados públicos, devido à natureza do acesso direto ao ChatGPT da OpenAI, o que levantava preocupações quanto à confidencialidade das informações. Essa limitação era necessária porque os dados dos usuários poderiam ser coletados e utilizados pela OpenAI para aprimorar o modelo de IA.” (SILVA et al., 2024, p.21)

Ocorre que, após a estreia da ferramenta ter ocorrido para que os agentes públicos do órgão pudessem utilizá-la, algumas mudanças ocorreram, à medida que novas versões foram

¹⁸ Recomendamos a leitura do específica do artigo GOVTECH. *Por uma administração pública mais dialógica, confiável e acessível*. Disponível em: <https://www.govtech.com.br/por-uma-administracao-publica-mais-dialogica-confiavel-e-acessivel/>. Acesso em: 16 jun. 2025.

¹⁹ Em uma pesquisa recentemente divulgada pela OpenAI foi evidenciado que, semanalmente, mais de 400 milhões de pessoas utilizam a ferramenta. Confira a matéria completa em: REVISTA VOCÊ S/A. *Usar muito o ChatGPT pode te deixar mais solitário, aponta estudo*. Disponível em: https://vocesa.abril.com.br/sociedade/usuarios-muito-o-chatgpt-pode-te-deixar-mais-solitario-aponta-estudo/#google_vignette. Acesso em: 16 jun. 2025.

inseridas, aprimorando a proteção das informações e introduzindo funcionalidades que aperfeiçoaram a possibilidade de consulta a base de dados mais específicas, conforme explicam Silva et al.:

“A segunda versão do ChatTCU foi lançada em junho de 2023. A solução passou a ser uma aplicação web, acessível não apenas via Teams, mas também por navegadores e dispositivos móveis. A migração para a nuvem da Microsoft (Azure) garantiu a proteção das informações dos usuários. Em outubro de 2023, houve o lançamento da terceira versão do ChatTCU, um marco significativo que expandiu as funcionalidades da ferramenta por incluir dados de sistemas internos do TCU. Essa versão ofereceu aos usuários a possibilidade de consultarem jurisprudência selecionada, acessar informações sobre serviços administrativos e obter resumos de documentos do e-TCU – tudo isso potencializado pelo modelo GPT-4 32K. A versão mais recente, lançada no final de abril deste ano, introduziu a funcionalidade de upload de documentos, permitindo aos usuários fazerem consultas baseadas em seus próprios conjuntos de dados. Além disso, a integração de normativos do TCU, incluindo instruções normativas, portarias, resoluções e decisões normativas, trouxe uma adição valiosa à solução. A transição para o modelo GPT-4 Turbo ampliou significativamente a capacidade de processamento de texto, enriquecendo ainda mais a experiência do usuário.” (SILVA et al., 2024, p.22)

A ferramenta utiliza engenharia de *prompt* para aperfeiçoar a interação com grandes Large Language Models (LLMs). Silva et al. discorrem que

“A engenharia de prompt refere-se ao processo iterativo de elaboração de instruções ou prompts, que guiam os grandes modelos de linguagem como o ChatGPT – também conhecidos como LLMs (do inglês, large language models) – a produzirem respostas mais úteis e precisas, alinhadas com a intenção do usuário. Os LLMs são extremamente flexíveis e polivalentes, com infinitas tarefas que podem ser realizadas adequadamente pelo mesmo LLM genérico. Assim, o controle fino do que será produzido pelo LLM pode ser realizado, sem necessidade de conhecimento especializado em IA, diretamente pelo usuário final, que redige os comandos em português, em um processo de refinamento progressivo de seus prompts, retroalimentado por resultados intermediários de experimentação em diálogo com o LLM, para descobrir abordagens que geram resultados mais satisfatórios.” (SILVA et al., 2024, p.22)

De acordo com Santos (2024), de maneira objetiva, os *prompts* são as instruções dadas a um modelo de linguagem de forma que ele realize uma tarefa, é um comando que busca ação. Assim, partindo desse pressuposto, fica evidente que a tarefa será realizada por um caminho “A” ou “B”, a depender do *prompt* que tiver sido proferido para a ferramenta de inteligência artificial.

Acuradamente, ao discorrer sobre ChatTCU e, mais especificamente, como a engenharia de *prompts* atua guiando os modelos de LLMs, Silva et al. (2024) buscam exemplificar como há inúmeras outras técnicas de engenharia de prompt que podem ser combinadas para melhorar significativamente os resultados gerados, tais como:

“(i) Instruir que seja adotada uma “persona” para responder às perguntas como forma indireta de precisar contexto de conhecimento do LLM. Por exemplo, para realizar tarefas típicas de auditoria, pode ser útil mencionar no prompt algo como: “Você é um auditor do TCU, com vasta experiência em fiscalização governamental e amplo conhecimento da legislação brasileira sobre a Administração Pública”. Essa simples menção no prompt aumenta as chances de essas áreas de conhecimento serem ativadas nas respostas geradas pelo LLM.

(ii) Formatar o prompt explicitando seus elementos mais importantes, como instrução ou objetivo, informações de contexto, dados de entrada e formato do dado de saída esperado para a resposta. Exemplo no caso de uso abaixo.

(iii) Fornecer exemplos de resultados esperados diretamente no prompt, que servirão tanto de contexto informacional quanto de demonstração das características desejadas para o resultado. Por exemplo, para uma tarefa de extração de nomes de pessoas referenciadas em um texto, o prompt poderia conter o seguinte trecho: “Exemplo 1: ‘Maria e João foram passear. Encontraram Pedro no meio do caminho.’ Resultado: ‘Maria, João e Pedro’”. Múltiplos exemplos em diversas circunstâncias da tarefa podem contribuir para a melhora da qualidade dos resultados, o que requer experimentação.

(iv) Induzir ao raciocínio prévio a geração da resposta desejada, técnica conhecida como “chain-of-thought prompting” (Wei et al., 2023), pode gerar melhores resultados quando envolve uma sequência de etapas cognitivas. Exemplo: adicionar ao final do prompt o seguinte texto “pense passo a passo como produzir o resultado desejado”. Isso leva o LLM a descrever um possível raciocínio para a geração do resultado, o que geralmente resulta em melhor qualidade.” (SILVA et al., 2024, p. 23)

Esses breves exemplos apontam como o resultado gerado pela IA é completamente influenciado pelo comando que é dado a ela. De forma mais específica, com relação ao *chatbot*, o ChatTCU, retomaremos esse ponto no próximo tópico, a fim de verificar como isso pode se relacionar com o princípio da motivação. Por ora, cabe destacar que Silva et al. (2024, p. 24) também reconhecem essa vulnerabilidade e, apontam que o TCU não esteve agindo ignorando-a, e um dos reflexos disso é que buscou fornecer workshops e cursos de engenharia de *prompts* a centenas de servidores do órgão, visando a um uso otimizado da ferramenta de LLM interna.

Assim, o *chatbot* do TCU surge com o objetivo de otimizar tempo em produção de textos, adaptações para linguagem simples, traduções e análises relacionadas a ações de controle externo, segundo o que está disposto no site do Tribunal.²⁰

De acordo com o que demonstram Silva et al. (2024, p. 31), a ferramenta utiliza a solução *Retrieval-Augmented Generation* (RAG), que, em linhas gerais, teria o seu fluxo traduzido nos seguintes passos:

²⁰ Confira a notícia completa em: TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. *TCU adota modelo personalizado de assistente de redação baseado em inteligência artificial*. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-adota-modelo-personalizado-de-assistente-de-redacao-baseado-em-inteligencia-artificial>. Acesso em: 16 jun. 2025.

“1. A pergunta digitada pelo usuário na interface do chatbot é encaminhada ao módulo recuperador de informações, que retorna o conjunto de documentos ou trechos de documentos mais relevantes de acordo com a pergunta/consulta.
 2. O conjunto de documentos retornado no passo anterior é repassado para o módulo gerador de respostas (modelo de linguagem), juntamente com a pergunta do usuário. A partir daí, o modelo será capaz de “raciocinar” sobre o conteúdo recebido e, então, gerar uma resposta para a pergunta do usuário.
 3. Caso o modelo não tenha sido capaz de gerar uma resposta a partir dos documentos recuperados, ele deverá responder ao usuário que não tem condições de responder, em vez de fornecer respostas aleatórias ou fictícias (alucinações). Com isso, reduz-se a probabilidade de alucinações, o que contribui, ao mesmo tempo, para a confiabilidade e a adaptabilidade da solução para o domínio desejado.” (SILVA et al., 2024, p. 31)

Esta foi uma solução certeira adotada pelo órgão, visto que

“A solução tradicionalmente adotada por desenvolvedores de sistemas baseados em inteligência artificial consiste em prosseguir com o treinamento de tais sistemas por meio de dados provenientes do domínio em específico. Por outro lado, no contexto de sistemas baseados em IA generativa – em geral baseados em modelos de IA complexos, que envolvem altos custos de treinamento –, o treinamento continuado nem sempre é uma opção viável. Empresas provedoras de modelos de linguagem, a exemplo da OpenAI, muitas vezes proveem soluções de treinamento continuado (comumente referenciado pelo termo finetuning ou “ajuste fino”, em tradução livre), nas quais o usuário envia seus dados para a nuvem do provedor e aguarda pelo treinamento de uma instância customizada do modelo de IA. Ainda assim, apesar da facilidade, delegar o treinamento de um modelo customizado para um provedor externo envolve, além do custo financeiro, questões como propriedade e sigilo de dados, o que geralmente inviabiliza esse tipo de solução.” (SILVA et al., 2024, p. 30)

Desse modo, encontrou-se um caminho alternativo que permitiu que a inteligência artificial do *chatbot* do TCU pudesse responder às perguntas apenas com base em dados institucionais, propiciando, assim, uma base de dados muito mais controlada do que uma IA generalista comum.

O ChatTCU emerge como um evidente exemplo de que a inteligência artificial no setor público pode promover não apenas mais inovação, como também uma maior eficiência, pois

“A ferramenta está posicionada para evoluir e se adaptar às rápidas mudanças no campo da IA, garantindo que os auditores do TCU estejam sempre equipados com as melhores e mais atualizadas tecnologias. À medida que [...] empoderá cada auditor para ser um agente ativo nessa transformação.” (SILVA et al., 2024, p.45)

Contudo, apesar de todos os avanços trazidos pelo *chatbot* que têm sido - e devem ser! - reconhecidos, é necessário verificar de maneira crítica o uso da ferramenta, inclusive no que diz respeito à análise das respostas que podem ser geradas por essa IA e a sua influência na elaboração de documentos e decisões. De maneira mais específica, no próximo tópico, será analisada a eficácia da ferramenta, especialmente sob a luz do princípio da motivação

administrativa, agora que já foi explicado de maneira um pouco mais detalhada sobre o funcionamento desse *chatbot*.

3.3 A efetividade do ChatTCU sob o prisma do princípio da motivação

O princípio da motivação, apesar de não ser expressamente consagrado no texto constitucional, é admitido enquanto princípio implícito da Administração Pública, a partir dos princípios que são expressamente reconhecidos no caput do artigo 37 da CRFB/1988 (legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência).

Reflexo disso é que a Lei Federal nº 9.784/1999, que rege o processo administrativo federal, no caput do seu art. 2º, dispõe que a motivação é um dos princípios a que a Administração Pública deve obedecer.

A referida lei separa um capítulo inteiro, o Capítulo XII, para discorrer sobre a motivação do ato administrativo, tamanha a sua importância, dispondo, em seu artigo 50, que

“Art. 50. Os atos administrativos deverão ser motivados, com indicação dos fatos e dos fundamentos jurídicos, quando:

- I - neguem, limitem ou afetem direitos ou interesses;
- II - imponham ou agravem deveres, encargos ou sanções;
- III - decidam processos administrativos de concurso ou seleção pública;
- IV - dispensem ou declarem a inexigibilidade de processo licitatório;
- V - decidam recursos administrativos;
- VI - decorram de reexame de ofício;
- VII - deixem de aplicar jurisprudência firmada sobre a questão ou discrepem de pareceres, laudos, propostas e relatórios oficiais;
- VIII - importem anulação, revogação, suspensão ou convalidação de ato administrativo.

§ 1º A motivação deve ser explícita, clara e congruente, podendo consistir em declaração de concordância com fundamentos de anteriores pareceres, informações, decisões ou propostas, que, neste caso, serão parte integrante do ato.” (BRASIL, 1999 - grifos nossos)

Assim, a legislação infraconstitucional aponta que as decisões tomadas no âmbito da administração pública devem estar sempre acompanhadas de uma fundamentação articulada e adequada, visando a uma clara compreensão e assegurando a legitimidade, transparência e legalidade.

Nesse sentido, é importante esclarecer que existe uma diferença entre motivo, enquanto elemento constitutivo do ato administrativo, e a motivação, enquanto princípio que norteia a Administração Pública. Em linhas gerais, o motivo, segundo José dos Santos Carvalho Filho (2018, p. 118), é “a situação de fato ou de direito que gera a vontade do agente

quando pratica o ato administrativo” ou, ainda, nos termos da conceituação de Cretella Júnior (1986, p. 310), “é a justificativa do pronunciamento tomado”.

De maneira diversa, Carvalho Filho (2018, p. 118-119) entende que a motivação seria a forma de exprimir de modo expresso e textual todas as situações de fato que levaram o agente à manifestação da vontade, representando, assim, o elemento inspirador da manifestação da vontade do administrador. A motivação seria a justificativa expressa dentro do texto do ato. Ou, ainda, como discorre Hely Lopes de Mireles (2016, p. 147), seria a exposição dos motivos de fato e de direito que embasam a prática do ato administrativo.

Quanto a essa discussão de diferenciação teórica entre os termos, Carvalho Filho aponta que

“[...] frequentemente se tem confundido motivo e motivação, fazendo-se menção a esta quando, na realidade, se quer aludir àquele. A confusão, ao nosso ver, se afigura injustificável: a Lei 4.717/1965, que relaciona os requisitos do ato administrativo, menciona “motivos” (art. 2º, “d” e parágrafo único, “d”). Os termos são verdadeiramente sinônimos, e isso já é causa de confusão; mas na expressão legal consta o termo “*motivos*” e, por isso, a ele devemos recorrer quando estivermos tratando dos elementos impulsionadores da vontade administrativa. [...] Entendemos mesmo que, por amor à precisão e para evitar tanta controvérsia, deveria ser abandonada a distinção, de caráter meramente formal, para considerar-se como indispensável a *justificativa* do ato, seja qual for a denominação que se empregue.” (CARVALHO FILHO, 2018, p. 119).

Ademais, é cediço na doutrina e na jurisprudência que deve existir uma congruência entre o motivo e o resultado ao ato, pois

“[...] não só a inexistência em si do motivo contamina o ato, como também o faz a incongruência entre o motivo e o resultado do ato. Alguns autores dão a denominação de *causa* à referida incongruência, indicando o mesmo fenômeno, ou seja, a necessidade de haver compatibilidade lógica entre o motivo e o conteúdo do ato. Permitimo-nos, todavia, não usar o termo, porque, além de ter significados diversos e ser desrido de precisão jurídica, suscita dúvidas e enseja confusão com o elemento *motivo*, do qual pode ser perfeito sinônimo. Afinal, o motivo do ato não deixa de ser a causa que inspirou sua prática. Melhor, então, analisar o fenômeno como um *fato* que conduz à invalidação do ato, e isso porque, havendo incongruência, ou o motivo ou o objeto, ou ambos, estarão inquinados de vício de legalidade.” (CARVALHO FILHO, 2018, p. 124).

Feitas essas considerações acerca da motivação administrativa e sedimentados esses conceitos, é pertinente, também, apontar que

“Por injunção do princípio da legalidade administrativa, caso a lei determine a motivação do ato administrativo, esta deve ser realizada sob pena de invalidade, sem prejuízo das hipóteses previstas na própria Constituição nas quais ela é considerada obrigatória. Entretanto, se a lei é omissa, pode-se afirmar que ela é facultativa para a Administração? Enquanto cidadão, o administrado tem o direito de conhecer os

elementos fáticos e jurídicos que amparam os atos administrativos, tanto os que atingem diretamente seus direitos individuais como aqueles que envolvem direitos difusos e coletivos.” (FRANÇA, 2017, p.2)

Assim, uma vez compreendido que a motivação administrativa é o princípio que visa a assegurar a legalidade e transparência dos atos administrativos, de modo que os indivíduos possam compreender as razões das ações tomadas pelos agentes estatais e que é, em suma forma de contar o motivo por detrás do ato administrativo praticado, vale ressaltar também que, uma vez ausente o motivo, o ato será passível de nulidade ou de anulabilidade.

“Em regra, os atos administrativos eivados de vício de motivação são convalidáveis, haja vista ele não atingir o conteúdo do ato administrativo. Especialmente, quando há vinculação quanto ao motivo, na qual se mostra viável expor posteriormente os pressupostos de fato e de direito que autorizaram ou impuseram a expedição do ato. A invalidade em apreço é corrigida por intermédio de outro ato administrativo, no qual há a exteriorização formal do motivo. Entretanto, a ausência de motivação prejudicará decisivamente o ato administrativo, tornando-o nulo, nas seguintes situações. Não há como se admitir que *o ato administrativo decorrente de processo administrativo litigioso ou sancionador* possa se apresentar desprovido de fundamentação, à luz das garantias do devido processo legal e da ampla defesa. Nessas circunstâncias, o ato deve ser considerado nulo e, portanto, insuscetível de convalidação. *Atos administrativos discricionários* também devem ser considerados nulos quando a motivação exigida por lei for omitida, sob pena da ineficiência do controle de sua juridicidade. Convém registrar que a fundamentação do ato discricionário pode ser exigida posteriormente da Administração, mesmo quando a lei dispensá-la, em prestígio de direito difuso ou coletivo. Neste caso, a Administração deve comprovar, de modo eficiente a preexistência e a idoneidade do motivo do ato, assim como a ausência de desvio de poder.” (FRANÇA, 2017, p.8)

Em suma, ao passo que o motivo compõe a razão fática e jurídica que impulsiona a prática do ato, a motivação seria a exteriorização desse motivo, no próprio ato administrativo, com vistas a assegurar a legalidade e transparência e, em última instância, o interesse público. Uma vez eivados de vício por ausência da motivação, os atos podem ser nulos ou anuláveis.

Diante desse panorama conceitual e doutrinário, partamos para a reflexão de maneiraativa quanto ao uso do ChatTCU, enquanto ferramenta interna utilizada pela administração pública, e o seu uso à luz do princípio da motivação administrativa, com vistas a elucidar alguns questionamentos.

Em um primeiro momento, ao pensarmos no uso da ferramenta de IA como forma de automatizar e enriquecer o dia a dia de trabalho dos agentes, surgem alguns pontos de dúvida principais: sobre quem recai a responsabilidade pela motivação dos atos administrativos preparados e praticados com apoio do ChatTCU, ao agente ou à inteligência artificial em si? A IA seria capaz de produzir uma motivação realmente autônoma, fundamentada e juridicamente válida?

Conforme pormenorizado no tópico anterior, este *chatbot* do TCU busca auxiliar os agentes públicos servidores do Tribunal em pesquisas, resumos de documentos, traduções e análises. A ferramenta funciona de acordo com o *prompt* que é inserido nela, e essa engenharia de *prompt* se baseia nos dados disponibilizados pelo TCU, numa base de dados específica do Tribunal, sendo capaz de moldar as respostas a serem recebidas, pois essa abordagem de IA "garante que o modelo de linguagem opere com maior confiabilidade e consistência com os normativos internos e com a jurisprudência consolidada" (BRASIL, 2023, p 23).

Em contrapartida, Binenbojm (2024, p.3) critica o uso da IA apontando que o machine learning envolve algum grau de aleatoriedade no processo de desenvolvimento autônomo do sistema, pois a máquina pode aprender vieses e preconceitos muito facilmente e reproduzi-los em seus resultados, existindo, assim, uma dificuldade de cognoscibilidade dos algoritmos e na forma como eles operam.

Na mesma toada, Andreazi (2024, p.8) afirma que se partimos do pressuposto de que toda IA possui o potencial de tomar decisões ou emitir pareceres tendenciosos ou problemáticos, a utilização dos sistemas se torna um risco em si mesmo.

Todavia, o uso do ChatTCU não deve ser compreendido como uma forma de substituir o juízo administrativo, mas sim como o instrumento que é utilizado para apoiar a decisão. Ainda que a máquina seja enviesada no processo de gerar a resposta ao *prompt* inserido pelo agente, a responsabilidade de garantir que o conteúdo gerado pelo chatbot é válido, bem como buscar fundamentar adequadamente o ato praticado com base no conteúdo obtido, cabe ao agente público, e não à ferramenta.

Conforme esclarece Di Pietro (2021, p. 105), a motivação precisa refletir o exame do caso concreto, de forma que haja uma individualização e adequação à situação jurídica apresentada. Portanto, se uma decisão ou ato administrativo não for adequadamente motivado, não há o que se falar em eximir o agente da culpa, driblando o erro por meio de uma imputação de culpa ao instrumento de inteligência artificial.

Binenbojm (2023, p.5) acertadamente endossou o assunto ao apontar que, com relação às ferramentas de IA, a opacidade dos algoritmos pode ser tão perniciosa quanto a arbitrariedade humana. Desse modo, uma simples menção a uma eventual resposta fornecida

pela ferramenta de IA, sem uma análise crítica por trás, não cumpre o dever de motivar o ato, dado que não traduz o raciocínio jurídico do agente público.

O uso do ChatTCU enquanto modelo de IA generativa pode ser avaliado sob a ótica da “explicabilidade” algorítmica, o que corrobora com o argumento de que o uso da ferramenta não substitui o juízo administrativo do agente.

Sandra Wachter et al. (2018) discorrem que

“Explanations are essential for understanding, contesting, and correcting automated decisions, and ultimately for enabling accountability. They provide individuals with insight into the rationale, reasons, and logic behind decisions that affect them.”
(WACHTER; MITTELSTADT; FLORIDI, 2018, p. 78)²¹

Os autores apontam que a “explicabilidade” (*explainability*) é um critério normativo fundamental para que decisões automatizadas possam ser controladas e justificadas, reforçando assim, o princípio da motivação, de forma que, na Administração Pública, as decisões eventualmente tomadas sem explicar lógica e racionalmente seus motivos afetam diretamente a legalidade administrativa.

Na mesma toada, o Conselho Nacional de Justiça (CNJ), por meio da Resolução 323/2023, ao dispor sobre o uso de IA no Poder Judiciário, ratificou essa ideia ao destacar a importância de haver uma justificativa compreensível e auditável para decisões automatizadas. Ainda que se alegue que a orientação foi voltada para o Poder Judiciário, o paradigma normativo que foi construído pelo órgão de controle também pode ser aplicado ao TCU.

Não podemos, é claro, deixar de mencionar o risco que reside em uma delegação cega, se eximindo o agente de praticar qualquer juízo crítico, à IA, o que Hildebrant (2015, p. 32) nomeia de *automated decisionism*. No contexto da IA generativa do TCU, esse risco existe na hipótese de, por exemplo, uma resposta gerada a partir de um *prompt* ser diretamente inserida em uma peça administrativa. Em um caso como esse, haveria um sério problema com relação à motivação ou, como discorre Alexandre Santos de Aragão (2022, p. 114), com a motivação contextualizada, que seria a exigência de uma justificativa não genérica, mas sim correlacionada aos fatos e aplicada ao caso concreto.

²¹ Explicações são essenciais para compreender, contestar e corrigir decisões automatizadas e, em última instância, para viabilizar a responsabilização. Elas fornecem aos indivíduos uma compreensão sobre a fundamentação, as razões e a lógica por trás das decisões que os afetam. (Tradução livre)

Isto porque o *chatbot* do TCU, ainda que esteja em um processo de constante evolução e passando por muitos processos de revisão para assegurar sua acurácia, ainda se baseia em predições estatísticas, o que também implica em utilizá-la como ela realmente é e foi criada para ser: um auxílio.

Seguindo essa linha, cabe mencionar a teoria da coautoria do homem-máquina, de Luciano Floridi, que afirma que “responsibility cannot be shifted to the artefact; it must remain with the human agents who design, deploy, and oversee such systems.” (FLORIDI, 2021, p. 140)²². Então embora haja uma interação e atuação conjunta entre o indivíduo e o instrumento de IA, a responsabilidade continua com o agente, inclusive, e principalmente, quanto à motivação.

A Lei nº 12.527/2011 (Lei de Acesso à Informação) contribui ratificando o assunto, ao dispor que o uso de IA deve estar submetido aos deveres de publicidade e transparência. Assim, a falta de uma explicação clara, fundamentando os motivos, pode ferir a transparência, violando o direito à informação dos administrados.

Ora, o uso de ferramentas de IA, como o ChatTCU não pode romper com a segurança jurídica e o Estado de Direito, isto porque a motivação administrativa é um meio de legitimar a atuação estatal democrática ou, nas palavras de Canotilho (2010, p. 224), a motivação confere racionalidade, previsibilidade e controle à atividade administrativa, constituindo um limite ao arbítrio do poder público. Assim, ferir a motivação administrativa rompe a segurança jurídica, lacerando esse limite.

Ante o exposto, é possível verificar que o *chatbot* pode ser utilizado de forma segura como um suporte ao agente, inclusive na elaboração da motivação administrativa, de forma que a responsabilidade final do ato seja do indivíduo, de forma indelegável e completamente pessoal, a fim de não incorrer em invalidar o ato administrativo, tampouco ferir a segurança jurídica ou o Estado de Direito.

²² “A responsabilidade não pode ser transferida para o artefato; ela deve permanecer com os agentes humanos que projetam, implementam e supervisionam tais sistemas.” (Tradução livre)

4. LEGISLAÇÃO COMPARADA

4.1 O uso de IA no serviço público: um panorama internacional

Ao falarmos sobre o uso da Inteligência Artificial no setor público brasileiro e enfatizarmos a ferramenta *chatbot* do ChatTCU, é importante, também destacarmos que não é só no contexto do Brasil que o uso da IA tem se intensificado no setor público ao longo da última década.

A adoção do uso da IA tem sido aplicada de diversas formas, dentre elas nas funções de fiscalização e controle - e até na formulação de políticas públicas! Isso, entretanto, acaba gerando uma necessidade de análise minuciosa dos impactos gerados nos princípios jurídicos fundamentais que norteiam as respectivas legislações de cada país.

Na esfera internacional, as administrações públicas como um todo têm utilizado soluções baseadas em IA para auxiliar os agentes no processo decisório e de identificação de eventuais fraudes, bem como em análises de documentos mais complexas. Por essa razão, muitos órgãos internacionais têm caminhado para aprovar diretrizes que efetivamente sustentem e norteiem o uso da IA no setor público.

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), por sua vez, divulgou o relatório “State of Implementation of the OECD AI Principles: Insights from National AI Policies”²³, em 2021, indicando que dentre os países utilizados como amostra daquela pesquisa, mais de 90% já utilizavam de ferramentas de IA para alguns assuntos de governança digital e controle financeiro público, inclusive em projetos, o que reforça a necessidade de haver diretrizes norteadoras eficazes, bem como marcos legislativos significativos para regular todos esses usos.

Exemplificativamente, cabe destacar o caso do Reino Unido, que têm utilizado sistemas de IA para identificar erros e padrões não regulares em contratos do governo, em sua Controladoria Geral de Finanças (*National Audit Office*)²⁴. O Alan Turing Institute esclarece que o sistema possui

²³ Para uma visão internacional sobre a implementação dos princípios de IA, consulte: ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *State of implementation of the OECD AI Principles*. Paris: OECD, 2021. Disponível em: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2021/06/state-of-implementation-of-the-oecd-ai-principles_38a4a286/1cd40c44-en.pdf. Acesso em: 16 jun. 2025.

²⁴ O uso desse sistema nos lembra do sistema Alice, do TCU, que, conforme explicado anteriormente no corpo do presente trabalho, busca analisar contratos e editais de licitação com objetivos semelhantes.

“[...] algoritmos treinados com históricos de compras públicas permitem identificar riscos de sobrepreço e vínculos pessoais entre fornecedores e agentes públicos com eficiência superior aos métodos tradicionais. Essas ferramentas permitem a alocação de recursos de fiscalização de maneira mais estratégica, otimizando tempo e promovendo a prevenção de danos ao erário público, especialmente em contratações de alto valor.” (ALAN TURING INSTITUTE, 2022, p. 18)²⁵

O que demonstra, portanto, que o governo britânico também tem investido em ferramentas que irão corroborar, ao final, com um controle financeiro público. Enquanto de maneira um pouco diferente, na Estônia, a IA tem sido majoritariamente empregada para produção de minutas de decisões, buscando auxiliar “[...] na racionalização dos processos administrativos e na uniformização de critérios decisórios, sem substituir a discricionariedade dos servidores. O sistema atua como uma camada adicional de recomendação, que pode ser aceita, revisada ou ignorada, sempre com a supervisão do servidor responsável pelo caso”²⁶, segundo o e-Governance Academy Foundation (2020, p. 29)

O uso da IA também pode trazer uma economia financeira significativa para os Estados, como no caso dos Estados Unidos da América, que por meio do uso do aprendizado de máquina no Government Accountability Office (GAO), órgão em que daremos a devida ênfase mais à frente, pôde perceber que

“A análise preditiva baseada em IA resultou em uma economia de mais de 1 bilhão de dólares em auditorias assistidas por algoritmos. Além disso, os sistemas utilizados são passíveis de revisão e seus resultados são constantemente testados para evitar vieses e erros sistemáticos, o que assegura um mínimo de transparência institucional nas ações automatizadas”. (GAO, 2021, p. 13)

É claro que com os grandes avanços propiciados pelas ferramentas, também surgem grandes preocupações - e isso em todos os cantos do globo. A União Europeia externalizou a sua preocupação ao apontar, por meio da proposta do *Artificial Intelligence Act*, em 2021, que a IA sendo utilizada para aplicar leis, conceder benefícios e tomar decisões, é classificada como de alto risco, o que implicaria em requisitos necessários para garantir não apenas a avaliação de impacto desses algoritmos, mas também a governança de dados. Cary Coglianese e David Lerb já abordaram essa inquietação ao destacarem que

“governos que adotam IA devem assegurar que decisões automatizadas possam ser explicadas e contestadas por seus cidadãos. O funcionamento do algoritmo deve ser acessível não apenas aos técnicos e especialistas em ciência de dados, mas a qualquer cidadão que deseje entender os critérios e os dados considerados no processo de decisão” (COGLIANESE; LEHR, 2019, p. 1210).²⁷

²⁵ Tradução livre.

²⁶ Tradução livre.

²⁷ Tradução livre.

Ratificando o entendimento de Coglianese e Lehr, o Banco Mundial, em 2022, por meio do relatório “GovTech: Putting People First” alertou que

“ [...] sem estruturas de accountability, há risco de que a IA aprofunde desigualdades e fragilize a confiança na atuação estatal. A confiança da população depende da clareza sobre os propósitos da IA, da explicação adequada de suas limitações e da existência de canais de contestação para decisões automatizadas que afetem direitos” (WORLD BANK, 2022, p. 57).²⁸

Nesse cenário, há países que têm se destacado na implementação de diretrizes obrigatórias, ao compreender todo esse estado de alerta, como o Canadá, que “está entre os primeiros países a institucionalizar a accountability algorítmica no setor público” (SCASSA, 2020, p. 6)²⁹, ao implementar a *“Directive on Automated Decision-Making”*, que buscou apontar de maneira clara as diretrizes mandatórias do uso dos algoritmos no serviço público.

Neste percurso de inovações recentes e disruptivas com a IA, poderíamos citar uma vasta lista de diversos outros Estados que têm implementado as ferramentas, como o Tribunal de Contas Europeu, que tem utilizado a IA para revisar contratos públicos, ou a Autoridade Federal de Auditoria da Alemanha, que vem utilizando a IA para avaliar alguns riscos fiscais.

Todavia, é importante relembrar, como muito bem assinala Kim, que

“A delegação excessiva de funções a sistemas automatizados pode corroer os fundamentos do serviço público e gerar responsabilização difusa, enfraquecendo o vínculo de confiança entre o cidadão e o Estado, especialmente quando não há possibilidade de revisão das decisões automatizadas”. (KIM, 2020, p. 44).³⁰

Portanto, os relatórios recentes e as pesquisas mais detalhadas sobre o tema, reforçam o que Bundesrechnungshof (2021, p. 32) conseguiu resumir: “a comunicação clara das limitações dos modelos de IA e o envolvimento de auditores humanos em todas as etapas garantem a integridade do processo fiscalizatório”³¹. Isso, inclusive, está em consonância com o conceito de supervisão humana significativa (*meaningful human oversight*), que vem sendo defendido por diversos órgãos internacionais, como a UNESCO, que o encaixa como uma condição necessária e imprescindível a ser observada, com vistas à garantia da legitimidade de sistemas de IA no setor público.

Assim, é evidente que o cenário internacional também tem caminhado numa crescente implementação de ferramentas de aprendizado de máquina em seus processos no setor

²⁸ Tradução livre.

²⁹ Tradução livre.

³⁰ Tradução livre.

³¹ Tradução livre.

público, além de estarem ativamente buscando adotar medidas que mitiguem riscos, por meio de diretrizes claras e consolidadas, com o objetivo final de garantir os valores democráticos.

4.2 A regulamentação da IA no Brasil e em países desenvolvidos

Como não poderia deixar de ser, o aumento do uso das ferramentas de IA tem propiciado um aumento no debate sobre a regulamentação, uma vez que muitos são os riscos que existem na automação de decisões administrativas.

No contexto internacional, a União Europeia (UE) encabeçou esse início de regulamentação no mundo, através da proposta do *Artificial Intelligence Act, em 2021*, já mencionada no corpo do presente trabalho, sob argumentação precisa de que os “sistemas de IA de alto risco, como os utilizados na administração pública, saúde, segurança ou justiça, devem obedecer a exigências rigorosas de documentação, supervisão humana, governança de dados e explicabilidade” (EUROPEAN COMMISSION, 2021, p. 23).³²

Floridi (2022, p. 84) argumentou, com relação a essa proposta da UE, que o objetivo seria assegurar que a inovação não ocorresse à margem do Direito, mas sim com o objetivo de integrar a IA ao sistema jurídico robusto de valores democráticos. A proposta, inclusive, caminhou em linha com a recomendação divulgada pela OCDE quanto ao uso de Inteligência Artificial, em 2019, que determinou como fundamentos a responsabilização e a transparência.

Adicionalmente, os doutrinadores europeus têm destacado que essas estruturas jurídicas devem ser adaptáveis. O ilustre professor da Universidade de Groningen, Oscar Gstrein (2020, p. 104), quanto ao tema, posicionou-se afirmando que a regulação da IA deve ser flexível para se adaptar aos avanços da tecnologia em si, devendo, ainda, ser firme de tal forma que possa proteger qualquer tipo de abuso.

Os Estados Unidos da América, embora ainda não possuírem uma legislação abrangente, assim como no Brasil, lançaram o *AI Risk Management Framework* através do *National Institute of Standards and Technology* (NIT), em 2023, que buscou estabelecer princípios para, em última instância, reduzir ao máximo a opacidade algorítmica, embasando a sua fundamentação nos princípios democráticos: “os sistemas devem ser construídos com base em valores democráticos, devem permitir auditorias técnicas e jurídicas, e seu ciclo de vida deve ser acompanhado por planos de mitigação de riscos” (NIST, 2023, p. 15).³³

³² Tradução livre.

³³ Tradução livre.

De forma muito similar, a Austrália tem seguido uma abordagem que visa valorizar a autorregulação monitorada, por meio de valores como justiça, explicabilidade e prevenção de danos, através da publicação dos *Principles for AI Ethics* pela CSIRO (*Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation*).

Do mesmo modo, o Japão também tem buscado adotar diretrizes éticas que reconhecem os riscos do uso da ferramenta e visam mitigar eventuais danos. O Ministério da Economia, Comércio e Indústria, por exemplo, elaborou o *AI Governance Guidelines*, em 2021, com ênfase na recomendação de que as empresas e instituições públicas tenham mecanismos de governança interna que além de identificar os ricos, os eliminem.

Assim, fica evidente o quanto a regulamentação de IA é uma necessidade atual, importante e reconhecida no mundo todo, a fim de assegurar o Estado de Direito e a segurança jurídica, e que os Estados têm buscado estabelecer diretrizes e caminhos até uma efetiva regulação, como no caso da União Europeia, entendendo que a IA, enquanto ferramenta que atua em serviço da sociedade como um auxílio, deve ser balizada por mecanismos de fiscalização.

Desse modo, vemos que o Brasil, com o Projeto de Lei que está tramitando na Câmara dos Deputados, após a remessa feita pelo Senado Federal, tem dado passos semelhantes aos dos países desenvolvidos no contexto da regulação. Isto porque o tema é novo e muito pernicioso, com várias novidades para o mundo jurídico, e deve ser observado com cautela. Fernandes e Oliveira argumentam (2022, p. 55), inclusive, que “o marco legal da IA no Brasil não deve limitar-se a copiar modelos estrangeiros, mas precisa considerar as desigualdades socioeconômicas e as fragilidades institucionais do país, oferecendo respostas normativas próprias para os desafios nacionais”.

Portanto, a construção de um marco normativo no país deve buscar atender à realidade que o país possui, buscando garantir os direitos fundamentais garantidos não apenas na CRFB/1988, mas também na estrutura pioneira da LGPD no país.

4.3 Estudo de caso: o Government Accountability Office (GAO) dos EUA

Ao abordarmos o tema de forma comparativa, decidiu-se realizar um recorte intencional a fim de compreender o funcionamento do Government Accountability Office (GAO), dos Estados Unidos da América e o seu investimento no uso de Inteligência Artificial,

a fim de verificar as práticas do órgão e entender o que pode ser bem aproveitado na dinâmica brasileira.

O GAO é um órgão que compõe o poder legislativo estadunidense, atuando de forma independente com uma espécie de auditor do Congresso. Desde a sua criação, em 1921, tem buscado analisar a maneira que os recursos públicos têm sido aplicados pelos governos, sendo uma referência mundial em *accountability*, o que justifica a sua escolha para esta breve análise.

Conforme já mencionado no corpo do presente trabalho, o referido órgão tem investido no uso de IA, seguindo a tendência global, para auxiliar em seus processos. De forma específica, o objetivo final do uso das IAs pelo GAO é incrementar a capacidade de análise dos auditores, mas estes não utilizam as ferramentas automatizadas para tomar decisões finais em auditorias, e sim como um apoio em todo o processo. Não substituindo, portanto, o juízo discricionário.

De acordo com o relatório *Artificial Intelligence: An Accountability Framework for Federal Agencies and Other Entities*, disponibilizado em 2021, algumas diretrizes foram adotadas no processo de implementação do uso da IA, tais sejam: governança, controle de dados, desempenho e monitoramento. Ressaltando que “governar sistemas de IA requer gerenciamento proativo, com supervisão interna e externa para proteger a responsabilidade e a confiança nas operações do governo” (GAO, 2021, p.7).³⁴

O relatório destaca, ainda, que a “responsabilidade no uso da IA exige supervisão sistemática durante todo o ciclo de vida da IA, inclusive durante o planejamento, o projeto, o desenvolvimento, a implantação e as operações contínuas”³⁵ (GAO, 2021, p. 5).

Ocorre que, para além dessas conceituações teóricas, o órgão também vem tomando medidas práticas muito importantes, especialmente com relação à capacitação dos seus servidores. O relatório *Highlights of GAO's Work: Using Advanced Analytics to Fight Fraud, Waste, and Abuse*, publicado em 2022, chamou atenção para o fato de que mais de 400 auditores foram envolvidos em treinamentos diversos relacionados a ciência de dados e uso de IA em auditorias, buscando, assim, garantir uma formação atualizada que acompanhe as inovações que o setor público também vem passando.

³⁴ Tradução livre.

³⁵ Tradução livre.

Ademais, o GAO também adota um *framework* normativo para avaliação da repercussão jurídica, ética e até social dos sistemas algorítmicos, em todas as fases de implementação, o que é chamado de ciclo de vida dos sistemas (desde o início, quando é concebido, até a fase de implantação e posterior monitoramento). Nesse processo que visa a eliminação de qualquer risco, são realizadas auditorias internas e externas, com critérios claros estabelecidos - como transparência e eficiência - que geram relatórios públicos.

Quanto a isso, inclusive, é importante mencionar que o órgão possui canais abertos ao público para realização de eventuais contestações. Assim, qualquer pessoa afetada por qualquer que seja a decisão automatizada tem a possibilidade de submeter um pedido de revisão, que pode, inclusive, passar por recursos dentro do próprio GAO, se aplicável ao caso. Mittelstadt (2016, p.6), em linhas gerais, aponta que os sistemas de tomada de decisão com algoritmos devem ser sujeitos à auditoria técnica quando afetam direitos legais ou deveres cívicos. E isto é bem aplicado no órgão.

Diante de toda essa estrutura, o referido órgão de *accountability* é reconhecido por sua relevância enorme. A OECD destaca que o “GAO representa uma das implementações mais avançadas de supervisão de IA, em que os sistemas são implantados com fortes salvaguardas processuais e avaliações de impacto robustas em cada estágio”³⁶ (OECD, 2021, p. 22).

Entender um pouco mais sobre o modelo do GAO nos leva a verificar uma integração saudável entre a tecnologia com os meios clássicos de controle, de forma a aumentar a efetividade da *accountability* pública, mas sem substituir o julgamento humano, que deve sempre ocorrer ao final. A estrutura do órgão pode inspirar ainda mais o TCU na criação de diretrizes normativas internas e capacitação dos servidores, para além do que já vem sendo feito no órgão de controle brasileiro.

O estudo de caso do órgão americano é um exemplo, também, positivo e emblemático de que a IA pode sim ser utilizada visando o interesse público, desde que devidamente delimitado o seu escopo.

4.4 Lições aprendidas e boas práticas aplicáveis ao Brasil

A realização da análise comparada das práticas globais pôde explicitar algumas lições relevantes que são aplicadas por diversos países, como os Estados Unidos, Canadá, Estônia, e Alemanha, e que demonstram um uso ético e verdadeiramente preocupado com a segurança

³⁶ Tradução livre.

jurídica. Por conseguinte, nesses locais, tem-se caminhado buscando elaborar diretrizes e formalizar legislações que possam reger o uso dessa estrutura automatizada.

Um dos casos a serem destacados seria o exemplo citado da *Directive on Automated Decision-Making* do governo canadense, que, no contexto brasileiro, poderia auxiliar o TCU quando da criação e adoção de normas específicas que possam formalizar a revisão e transparência no órgão, reforçando o papel do órgão de controle brasileiro enquanto um fomentador de boas práticas na Administração Pública, com relação ao uso de IA, visto que o órgão se vale do uso de muitas ferramentas para fins diversos.

O exemplo específico do GAO americano pode servir de inspiração para que o Brasil e seus órgãos de controle, como a AGU e a CGU, para além do órgão objeto de estudo e ênfase no presente trabalho, o TCU, possam criar técnicas especializadas em auditoria de algoritmos, o que ampliaria o controle efetivo sobre o uso da IA no setor público.

É possível de ser absorvido no país, também, mecanismos que mantenham o registro de como as ferramentas que utilizam os sistemas algorítmicos chegam às conclusões e as possíveis influências dos *prompts* inseridos nisso tudo, com vistas a assegurar a explicabilidade, pois conforme pontuam Watcher et al. (2018, p. 22), não há o que se falar em responsabilização se não existe explicação, e se não há uma efetiva responsabilização, não existe uma democracia realmente funcional.

Entendemos, é claro, que o país está passando por muitas transformações nessa área, tendo em mente que o marco legal regulatório ainda está em tramitação em uma das casas legislativas. Portanto, este é o momento de olhar ao redor e perceber o que vem sendo praticado no contexto internacional, com efeitos positivos, e incorporar na legislação infraconstitucional brasileira.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou analisar os desafios jurídicos que permeiam a incorporação das ferramentas de Inteligência Artificial (IA) na Administração Pública, mais especificamente no Tribunal de Contas da União. Investigou-se o uso do ChatTCU, uma ferramenta de IA que emergiu como um evidente reflexo de que a IA no setor público tem tomado espaço e corpo, sob o prisma do princípio da motivação administrativa. Em seguida, buscou-se realizar uma verificação do panorama internacional com relação ao tema.

O cenário de revolução digital que tem penetrado todas as relações sociais e todas as esferas foi o palco perfeito para avaliar as funções do Estado contemporâneo e como a IA não é mais um evento vindouro, mas uma realidade concreta presente que, no âmbito jurídico, tem sido utilizada para as mais diversas práticas, como na revisão de documentos, elaboração de argumentos e implementação de auditorias.

Cabe ressaltar que analisar o *chatbot* do TCU sob os efeitos práticos do princípio da motivação administrativa não foi pensado de maneira acidental, mas sim porque entende-se a necessidade urgente de compreender a legitimidade dos atos administrativos em tempo de tanta automação de tarefas, isto porque, conforme pode-se depreender do art. 5º da Lei nº 9.784/1999, qualquer instrumento que venha a ser utilizado como substituto ou como apoio no processo decisório, precisa passar pelo processo de explicar os motivos.

Através da pesquisa, pôde-se identificar que o Brasil tem dado passos com relação não apenas ao uso das ferramentas de IA em si, mas, também, no estabelecimento de diretrizes. Contudo, à luz de todo o cenário global, percebe-se que o país ainda está em uma fase muitíssimo inicial do debate. Por isso, a conclusão aqui percebida vai muito além de uma mera proposição, revelando que o país precisa assumir uma postura mais ativa com relação ao uso da IA no setor público.

Mais especificamente com relação ao TCU, apesar de seus muitos avanços e ser um exemplo no controle externo, o órgão pode - e tem capacidade para - encabeçar (ou continuar encabeçando?) mudanças que sejam condizentes com as transformações tecnológicas, visando garantir segurança jurídica, como por meio da criação de núcleos de auditoria, inspirado no GAO, por exemplo.

Ora, a pesquisa visa provocar um debate multifacetado, que envolve um ponto central: a motivação dos atos administrativos praticados com auxílio de IA deve ser clara, com juízo

humano por trás, de forma que não seja como uma caixa-preta, um espaço cinza ou uma fonte nebulosa. Ainda, é necessário que isto seja inserido no arcabouço normativo. O princípio da motivação deve ser uma condição que confere legitimidade à inovação.

A janela histórica desse processo de uso da IA acabou de ser aberta e nos revela uma silhueta um tanto incerta da Administração Pública no cenário atual e num futuro próximo. Tudo é novo, arriscado e cheio de desafios a serem superados. O marco legal da IA no Brasil ainda está em tramitação e é previsível que, nos próximos anos, muitas mudanças ocorram não só na legislação e no ordenamento jurídico em si, mas no dia a dia de trabalho do setor público, na cultura da Administração Pública. O ponto crucial é que para que a inteligência da máquina esteja em conformidade com a legalidade, é preciso que o Direito reaja desde já, buscando fazer do futuro tecnológico uma concretização, também, da democracia. Não há espaço para inércia.

6. REFERÊNCIAS

ALAN TURING INSTITUTE. *Artificial Intelligence and the Public Sector*. London: Turing Institute, 2022.

AMORIM, S. *GPT Chat: o que é, como funciona e como usar essa ferramenta*. Disponível em: <https://enotas.com.br/blog/gpt-chat/>. Acesso em: 19 abr. 2025.

ANDREAZI, L. E. *Artificial Intelligence as a tool for Public Administration: some reflections*. In: *Desafios do LegalTech Vol. II*. [S. l.]: Instituto Iberoamericano de Estudos Jurídicos; Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto – ISCAP, 2024. p. 162–172.

ARAGÃO, A. S. de. *Direito Administrativo Contemporâneo*. 3. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2022.

AUSTRÁLIA. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO). *AI Ethics Principles*. Canberra: CSIRO, 2021.

BECK, U.; GIDDENS, A.; LASH, S. *Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna*. São Paulo: UNESP, 1997.

BINENBOJM, G. Governança algorítmica e direito administrativo: riscos e desafios. *Revista de Direito Administrativo*, Rio de Janeiro, v. 282, p. 1–28, 2023.

BINENBOJM, G. Inteligência artificial e as decisões administrativas. *Revista Eletrônica da PGE-RJ*, v. 5, n. 3, 2023. DOI: 10.4681/pge.v5i3.327. Disponível em: <https://revistaelectronica.pge.rj.gov.br/index.php/pge/article/view/327>. Acesso em: 29 jun. 2024.

BOSTROM, N. *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford: Oxford University Press, 2014.

BRASIL. *Constituição (1988)*. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. *Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA)*. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2021.

BRASIL. *Lei nº 9.784, de 29 de janeiro de 1999*. Regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Federal. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 1 fev. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19784.htm. Acesso em: 28 maio 2025.

BRASIL. *Portaria MCTI nº 4.617, de 6 de abril de 2020*. Estabelece a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 7 abr. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-4.617-de-6-de-abril-de-2020-252070526>. Acesso em: 19 abr. 2025.

BRASIL. *Projeto de Lei nº 21, de 2020.* Estabelece fundamentos e princípios para o desenvolvimento e a aplicação da inteligência artificial no Brasil. Senado Federal, Brasília, 2020. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/141944>. Acesso em: 19 abr. 2025.

BRASIL. *Projeto de Lei nº 2.338, de 2023.* Dispõe sobre o uso da inteligência artificial no Brasil. Disponível em:
<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2375205>.
Acesso em: 28 maio 2025.

BRASIL. *Projeto de Lei nº 5.051, de 2019.* Dispõe sobre princípios, direitos e deveres para o uso da inteligência artificial no Brasil. Câmara dos Deputados, Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2221447>. Acesso em: 19 abr. 2025.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *Recurso Extraordinário n. 848.826/CE.* Rel. Min. Roberto Barroso. Julgado em: 10 ago. 2016. Publicado em: 24 ago. 2017. Tribunal Pleno. Disponível em: <http://www.stf.jus.br>. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *Tema 157 - Repercussão Geral: Compete exclusivamente à Câmara de Vereadores o julgamento das contas anuais do chefe do Poder Executivo local.* Brasília, DF, 2012. Disponível em:
<https://www.stf.jus.br/portal/jurisprudenciaRepercussaoGeral/verTema.asp?id=157>. Acesso em: 25 maio 2025.

BREIMAN, L. Random Forests. *Machine Learning*, v. 45, n. 1, p. 5–32, 2001.

BUNDESRECHNUNGSHOF. *Jahresbericht 2021.* Bonn: Bundesrechnungshof, 2021

CANOTILHO, J. J. G. *Direito Constitucional e Teoria da Constituição.* 7. ed. Coimbra: Almedina, 2010.

CARVALHO FILHO, J. dos S. *Manual de Direito Administrativo.* 38. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

CASELI, H.; NUNES, M. das G. Prompt engineering e IA na administração pública: potencialidades e limites. *Cadernos de Administração Pública*, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 195–210, 2024.

COGLIANESE, Cary; LEHR, David. Transparency and Algorithmic Governance. *Administrative Law Review*, v. 71, n. 1, p. 1–56, 2019.

CSIRO. *Artificial Intelligence Ethics Principles.* Canberra: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, 2021. Disponível em:
<https://www.csiro.au/en/about/policies/ai-ethics-principles>. Acesso em: 28 maio 2025.

[CURITIBA]. *Lei Ordinária nº 16.321, de 2024.* Estabelece princípios e diretrizes para a implementação e o uso da inteligência artificial no âmbito da Administração Pública Municipal direta e indireta. Disponível em:
<https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/lei-ordinaria/2024/1633/16321/lei-ordinaria-n-16-321-2024>. Acesso em: 19 abr. 2025.

CNJ. *Resolução nº 332, de 21 de agosto de 2023*. Dispõe sobre o uso de inteligência artificial no âmbito do Poder Judiciário. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br>. Acesso em: 29 maio 2025.

COGLIANESE, Cary; LEHR, David. Transparency and Algorithmic Governance. *Administrative Law Review*, v. 71, n. 1, p. 1–56, 2019.

CRETELLA JÚNIOR, José. *Curso de direito administrativo*. Rio de Janeiro: Forense, 1986.

CSIRO. *Artificial Intelligence Ethics Principles*. Canberra: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, 2021. Disponível em: <https://www.csiro.au/en/about/policies/ai-ethics-principles>. Acesso em: 28 maio 2025.

DIGNUM, Virginia. *Responsible Artificial Intelligence: How to Develop and Use AI in a Responsible Way*. Cham: Springer, 2019.

EUROPEAN COMMISSION. *Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council Laying Down Harmonised Rules on Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act)*. Brussels: European Commission, 2021.

FERNANDES, Gustavo; OLIVEIRA, Camila. Inteligência artificial e desigualdade no Brasil: uma análise crítica do PL 2.338/2023. *Revista de Políticas Públicas*, São Luís, v. 26, n. 2, p. 50–70, 2022.

FLORIDI, Luciano. The Ethics of Artificial Intelligence: Principles, Challenges, and Opportunities. *Philosophy & Technology*, Heidelberg, v. 35, n. 1, p. 79–91, 2022.

FLORIDI, Luciano. *The Logic of Information: A Theory of Philosophy as Conceptual Design*. Oxford: Oxford University Press, 2021.

FRANÇA, Vladimir da Rocha. Princípio da motivação no direito administrativo. *Encyclopédia Jurídica da PUC-SP*, 2017. Disponível em: <https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/124/edicao-1/principio-da-motivacao-no-direito-administrativo>. Acesso em: 19 abr. 2025.

GAO. *Artificial Intelligence: An Accountability Framework for Federal Agencies and Other Entities*. Washington, DC: U.S. Government Accountability Office, 2021. Disponível em: <https://www.gao.gov/assets/gao-21-519sp.pdf>. Acesso em: 30 maio 2025.

GAO. *Highlights of GAO's Work: Using Advanced Analytics to Fight Fraud, Waste, and Abuse*. Washington, DC: U.S. Government Accountability Office, 2022.

GAO. *USDA Farm Program Payments: USDA Needs to Do More to Prevent Improper Payments to Estates and Deceased Individuals*. Wash

GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. *Deep Learning*. Cambridge: MIT Press, 2016.

GOVERNO DO CANADÁ. *Directive on Automated Decision-Making*. Ottawa: Treasury Board of Canada Secretariat, 2019.

GOVERNMENT ACCOUNTABILITY OFFICE. *Artificial Intelligence: An Accountability Framework for Federal Agencies and Other Entities*. Washington, DC: GAO, 2021.

GSTREIN, Oskar J. Right to Reasonable Inferences in the Age of AI. *Computer Law & Security Review*, Amsterdam, v. 36, n. 5, p. 1–12, 2020.

e-GOVERNANCE ACADEMY FOUNDATION. *AI in the Estonian Public Sector: Lessons for the World*. Tallinn: eGA, 2020.

HASTIE, Trevor; TIBSHIRANI, Robert; FRIEDMAN, Jerome. *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. New York: Springer, 2009.

HAUPTMAN, Andy. *Artificial Intelligence: Its History, Current Use, and Ethical Challenges*. New York: Routledge, 2020.

HILDEBRANDT, Mireille. *Smart Technologies and the End(s) of Law: Novel Entanglements of Law and Technology*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2015.

HODGES, Andrew. *Alan Turing: The Enigma*. Princeton: Princeton University Press, 2014.

IPM. *Como a inteligência artificial está transformando a gestão pública?* Disponível em: <https://www.ipm.com.br/como-a-inteligencia-artificial-esta-transformando-a-gestao-publica/>. Acesso em: 19 abr. 2025.

JAPÃO. Ministry of Economy, Trade and Industry. *AI Governance Guidelines 2021*. Tóquio: METI, 2021.

KIM, Pauline T. Auditing Algorithms for Discrimination. *University of Pennsylvania Journal of Law & Public Affairs*, v. 5, n. 3, p. 37–51, 2020.

LeCUN, Y.; BENGIO, Y.; HINTON, G. Deep learning. *Nature*, v. 521, p. 436–444, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature14539>.

LUDERMIR, T. B. Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina: estado atual e tendências. *Estudos Avançados*, v. 35, n. 101, p. 85–94, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.007>.

MEDINA, L. *O quê é Inteligência Artificial? [Definição e Exemplos]*. DataPolicy, 22 mar. 2021. Disponível em: <https://datapolicy.co/inteligencia-artificial-definicao-exemplos/>. Acesso em: 19 abr. 2025.

MEIRELLES, Hely Lopes. *Direito Administrativo Brasileiro*. 43. ed. São Paulo: Malheiros, 2016.

MESSIAS DA SILVA, Eric Hans et al. ChatTCU: Inteligência Artificial como assistente do auditor. *Revista do TCU*, Brasília, v. 153, n. 1, p. 19–45, 2024. Disponível em: <https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/article/view/2114>. Acesso em: 29 maio 2025.

MITCHELL, T. *Machine Learning*. [S. l.]: McGraw Hill, 1997.

MITTELSTADT, Brent et al. The Ethics of Algorithms: Mapping the Debate. *Big Data & Society*, v. 3, n. 2, p. 1–21, 2016.

MOREIRA NETO, Diogo de Figueiredo. *Curso de Direito Administrativo*. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2016.

NIST. *AI Risk Management Framework (AI RMF 1.0)*. Gaithersburg: U.S. Department of Commerce, 2023.

OECD. *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence*. Paris: OECD Publishing, 2019.

OECD. *State of Implementation of the OECD AI Principles*. Paris: OECD Publishing, 2021.

OECD. *State of Implementation of the OECD AI Principles: Insights from National AI Policies*. Paris: OECD Publishing, 2021.

ONU. *UNESCO Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. Paris: UNESCO, 2021.

PASQUALE, Frank. *The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information*. Cambridge: Harvard University Press, 2015.

PLN x LLMs: como entender as diferenças. *Elastic BlogElastic*, 15 abr. 2024. Disponível em: <https://www.elastic.co/pt/blog/nlp-vs-llms>. Acesso em: 19 abr. 2025.

RUSSELL, Stuart. *Inteligência Artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia*. São Paulo: Companhia das Letras, 2021.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. *Inteligência Artificial*. 4. ed. São Paulo: Elsevier, 2022.

SANTOS, A. *O que é prompt, para que serve e como criá-lo*. Disponível em: <https://www.startse.com/artigos/o-que-e-um-prompt/>. Acesso em: 30 maio 2025.

SHALEV-SHWARTZ, Shai; BEN-DAVID, Shai. *Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms*. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

SCASSA, Teresa. Administrative Law and the Governance of Automated Decision-Making. *McGill Law Journal*, v. 65, n. 4, p. 1–26, 2020.

SILVA, Eric Hans Messias da; BEZERRA, Sarah Lima. ChatTCU: inteligência artificial como assistente do auditor. *Revista do TCU*, Brasília, n. 146, p. 67–74, jul./dez. 2023. Disponível em: <https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/article/view/2114>. Acesso em: 28 maio 2025.

SUTTON, Richard S.; BARTO, Andrew G. *Reinforcement Learning: An Introduction*. Cambridge: MIT Press, 2018.

TIDY, J. Character.ai: os jovens que fazem terapia com bots de inteligência artificial. *BBC*, 6 jan. 2024. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c8025nkjd3o>. Acesso em: 19 abr. 2024.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. *Estratégia de Governança Digital 2022–2026*. Brasília: TCU, 2022. Disponível em:

<https://portal.tcu.gov.br/governanca/estrategia-de-governanca-digital-2022-2026>. Acesso em: 28 maio 2025.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. *Guia de uso de inteligência artificial generativa no TCU*. Brasília: TCU, 2023. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/publicacoes-institucionais/cartilha-manual-ou-tutorial/guia-de-uso-de-inteligencia-artificial-generativa-no-tribunal-de-contas-da-uniao-tcu>. Acesso em: 28 maio 2025.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. *Relatório de Auditoria Operacional sobre Processos de Tecnologia da Informação*. Brasília: TCU, 2009. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/relatorio-de-auditoria-operacional-sobre-processos-de-tecnologia-da-informacao.htm>. Acesso em: 28 maio 2025.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. *Relatório de Atividades ao Congresso Nacional*. Brasília: TCU, 2024. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/publicacoes-institucionais/relatorio-de-gestao/relatorio-anual-de>. Acesso em: 28 maio 2025.

WACHTER, Sandra; MITTELSTADT, Brent; FLORIDI, Luciano. Why a Right to Explanation of Automated Decision-Making Does Not Exist in the General Data Protection Regulation. *International Data Privacy Law*, v. 7, n. 2, p. 76–99, 2018.

WORLD BANK. *GovTech: Putting People First*. Washington, DC: World Bank, 2022.