



Universidade de Brasília (UnB)

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas

(FACE)

Departamento de Administração (CCA)

Curso de Especialização em Gestão Pública Municipal

Adriana de Lima Souto

**Inteligência Artificial em Auditoria de Licitações - o caso Alice na CGU e no TCU**

Brasília - DF

2024

Professora Doutora Márcia Abrahão Moura  
Reitora da Universidade de Brasília

Professor Doutor Enrique Huelva Unternbäumen  
Vice-Reitor da Universidade de Brasília

Professor Doutor Lucio Remuzat Rennó Junior  
Decano de Pós-Graduação

Professor Doutor José Márcio Carvalho  
Diretor da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas  
Públicas

Professor Doutor Rodrigo Rezende Ferreira  
Chefe do Departamento de Ciências Contábeis e Atuarias

Professora Doutora Letícia Lopes Leite  
Coordenadora-Geral UAB

Professora Doutora Fátima de Souza Freire  
Coordenadora do Curso de Especialização em Gestão Pública Municipal

Adriana de Lima Souto

**Inteligência Artificial em Auditoria de Licitações - o caso Alice na CGU e no TCU**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado ao Departamento de Administração e Atuariais da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas como requisito parcial à obtenção do grau de Especialista em Gestão Pública Municipal.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dra.<sup>a</sup> Vanessa Cabral Gomes

Brasília - DF

2024

Adriana de Lima Souto

#### Ficha Catalográfica

Deve ser gerada no site da Biblioteca da UnB e inserida após a conclusão da versão final (pós-banca). Para gerar, entre no link (<https://bce.unb.br/servicos/elaboracao-de-fichas-catalograficas/>) e clique em “gerar ficha catalográfica – monografias”.

Adriana de Lima Souto

**Inteligência Artificial em Auditoria de Licitações - o caso Alice na CGU e no TCU**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado ao Departamento de Administração e Atuariais da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas como requisito parcial à obtenção do grau de Especialista em Gestão Pública Municipal.

**Data de aprovação:** 16/08/2024.

Prof<sup>a</sup>. Dra.<sup>a</sup> Vanessa Cabral Gomes  
Orientadora

Prof. Dr. Jorge Luis Triana Riveros  
Professor - Examinador

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar agradeço a Deus, o eterno, bendito rei do universo! A toda minha família registro minha profunda gratidão pelo apoio dado em todos os momentos. Meu próximo agradecimento vai para minha orientadora, professora Dra Vanessa Cabral Gomes, pela paciência, especialmente quando eu só tinha um tema em mente e nenhuma clareza de como desenvolvê-lo. A todos os professores deste curso de GPM, quero dizer que sou grata por terem sido fonte de conhecimento. Aos colegas de curso e a todos que aqui mencionei, eu desejo sorte, sucesso e saúde!

*Há uma finalidade precípua da licitação  
que não se esgota com a contratação, e  
essa é justamente a realização do bem  
social, persecução dos direitos humanos  
e princípios constitucionais democráticos  
(AGU, 2014).*

## RESUMO

Este estudo tem como objetivo geral analisar os resultados da utilização do robô Alice - acrônimo de Analisador de Licitações, Contratos e Editais - no âmbito dos órgãos públicos federais CGU e TCU. Os processos de licitações são especialmente vulneráveis a erros, desvios, fraudes e corrupção, devido à combinação de grandes quantias de recursos destinado às compras governamentais, falta de pessoal treinado, entre outros fatores. Consoante a isso, a vasta produção diária de informações relativa aos processos de licitações produzidos pelo Governo Federal torna difícil para os servidores públicos fiscalizadores coletar e analisar esses dados de forma eficaz, principalmente no âmbito das instituições de controle interno e externo, CGU e TCU. Portanto, é cada vez mais necessário utilizar-se de bancos de dados e ferramentas eletrônicas para automatizar e agilizar a análise desses dados, tornando o processo mais assertivo, célere e transparente. Nesse contexto, a inteligência artificial, através de robôs, destaca-se como um mecanismo capaz de trazer maior eficácia ao combate de fraudes e corrupção em licitações, uma vez que tem a capacidade de realizar verificações rápidas e abrangentes a fim de identificar padrões de inconformidades, proporcionando uma eficiência que seria inatingível sem o auxílio desses sistemas computacionais. Diante da escassez de estudos sobre o Alice, que é uma ferramenta desenvolvida a menos de uma década pela CGU, este trabalho caracterizado como uma revisão de literatura do tipo narrativo-empírica, de natureza qualitativa, método exploratório e levantamento bibliográfico, buscou no estado da arte sobre o tema e encontrou apontamentos de resultados positivos da utilização do robô no âmbito destes dois importantes órgãos de controle de contas públicas do Brasil. Observou-se portanto, que o Alice trouxe resultados positivos tanto para a CGU quanto para o TCU, sendo relatados principalmente uma maior eficiência, eficácia e efetividade para o controle de licitações, além de permitir a instauração de uma auditoria denominada de preventiva e contínua, primordial para o controle adequado das compras e contratações governamentais, resguardando-se o erário públicos de perdas por má gestão e corrupção. Concluiu-se que a utilização de ferramenta de inteligência artificial como o Alice mostra-se promissora e representa uma pequena revolução que pode significar o surgimento de uma Auditoria 4.0 no país.

**Palavras-chave:** Compras públicas; Compras governamentais; Aquisições e contratações públicas; Licitação; Inteligência Artificial; Alice; Tribunal de Contas da União (TCU); Controladoria-Geral da União (CGU).

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO</b>	10
<b>2.REFERENCIAL TEÓRICO</b>	11
2.1. Inteligência Artificial	11
2.2. Aquisições e Contratações Públicas	13
2.3. Desafios e Problemas do Ambiente de Licitações no Brasil	14
2.4. Órgãos de Controle Interno e Externo	15
2.5. Alice: Analisador de Licitações, Contratos e Editais	16
2.6. Histórico: Desenvolvimento do robô Alice na CGU	20
2.7. Histórico: Implementação e aperfeiçoamento do robô Alice no TCU	22
<b>3.PROCEDIMENTO METODOLÓGICOS</b>	23
<b>RESULTADOS E ANÁLISES</b>	26
Resultados do Alice na CGU	27
Resultados do Alice no TCU	32
Quadro Comparativo: Principais Benefícios do Uso do Alice na CGU e no TCU	36
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	39
<b>REFERENCIAS</b>	41

## 1. INTRODUÇÃO

Dentre as atividades governamentais, poucas são tão suscetíveis a erros, desvios, fraudes e corrupção, como os processos de licitações. A combinação de grandes quantias de recursos, falta de pessoal treinado, decisões influenciadas politicamente e a estreita relação entre os setores público e privado oferecem vastas oportunidades, dentre outros problemas, para que gestores sem escrúpulos desviem recursos públicos (Brasil,2021).

Somado a isso, tem-se uma grande quantidade, diversidade e complexidade de informações produzidas pelo Governo Federal todos os dias, o que torna praticamente impossível para os servidores públicos coletar e analisar esses dados tempestivamente, especialmente nos âmbitos de instituições de auditoria como o órgão de controle interno do executivo federal, Controladoria-Geral da União (CGU), e o órgão de controle externo do governo federal Tribunal de Contas da União (TCU), especialmente no que concerne à compras governamentais. Por isso, é cada vez mais necessário recorrer a bancos de dados e ferramentas eletrônicas capazes de fazer a análise destes dados, para tornar a tarefa automatizada, e portanto, mais fácil, rápida, assertiva e transparente (Brasil,2018).

Neste contexto, destaca-se a relevância de empregar robôs criados por inteligência artificial como uma ferramenta de combate à riscos ou fragilidades que tornam o processo de licitação mais vulnerável à fraudes e corrupção, melhorando a efetividade das análises realizadas, isso porque a tecnologia faz uma verificação rápida e abrangente de uma enorme quantidade de documentos, com o objetivo de identificar padrões ou conexões e sinalizar alertas sobre inconformidades, alcançando-se uma eficiência que não seria possível sem o auxílio de sistemas computacionais (Brasil,2018).

Um desses robôs é o Alice, acrônimo de Analisador de Licitações, Contratos e Editais. Essa ferramenta de IA foi desenvolvida pela CGU em 2014 e aperfeiçoada no âmbito do TCU em anos posteriores Alice tem, portanto, como função geral, analisar diariamente, de forma automatizada, os documentos relacionados a processos de licitação, atas de pregão e contratos governamentais publicados pelos diversos órgãos públicos. Após essa análise, e diante de potenciais riscos e inconsistências, a ferramenta dispara alertas aos gestores e aos órgãos de controle para que seja possível atuar de

forma preventiva nos processos licitatórios, a fim de saná-los ou, quando for o caso, punir os desvios (CGU,2024).

Dada essa contextualização, o presente artigo buscou através de uma revisão narrativa empírica analisar os resultados da utilização do robô Alice, na CGU e no TCU. Busca-se, se possível, apontar o sucesso, desafios e potencial da utilização dessa ferramenta em licitações.

Deste modo, a pesquisa pode funcionar como uma vitrine e influenciar a adoção dessa ferramenta em outros órgãos dos diferentes níveis de governo e poderes.

Para tanto, este trabalho está dividido em 4 partes. A primeira aborda o embasamento teórico, realizando uma revisão bibliográfica sobre os temas: inteligência artificial, licitações, desafios e problemas em licitações no Brasil, órgãos de controle interno e externo, e o robô Alice. A segunda parte descreve a metodologia utilizada no presente estudo. A terceira parte destaca os resultados encontrados. Por fim, tem-se a quarta e última seção que traz as considerações finais.

Os termos pesquisados foram inteligência artificial em compras governamentais e utilização do robô Alice na CGU e no TCU. Para tanto, foram consultadas as bibliotecas virtuais Scielo Brasil e Google Acadêmico. Além das fontes científicas, também procurou-se embasamento teórico em publicações dos seguintes órgãos institucionais: Controladoria-Geral da União (CGU) e Tribunal de Contas da União (TCU).

A presente pesquisa buscou por artigos ou trabalhos acadêmicos publicados de 2019 a 2024.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Este capítulo conterà os seguintes tópicos: Inteligência Artificial (IA), Aquisições e Contratações Públicas; Desafios e Problemas do Ambiente de Licitações no Brasil; Órgãos de Controle Interno e Externo; e Ferramenta Alice: Auditoria Preventiva em Licitações.

### **2.1. Inteligência Artificial (IA)**

Nos últimos anos, ocorreu um crescimento acelerado da presença da Inteligência Artificial (IA) no nosso cotidiano. Atualmente, não são poucas as situações em que se usa, na maioria das vezes sem se dar conta, modelos criados por algoritmos de IA (Faceli,2021;Carvalho,2021). É o caso das tecnologias utilizadas no computador, quando se acessa um sistema de busca, nos aplicativos do seu celular, em dispositivos Alexa conectados à Internet ou em sua televisão Smart (Tableau,2024).

Apesar disso, a Inteligência Artificial ainda desperta controvérsias, isso porque a sua terminologia foi mal compreendida ao longo dos anos, particularmente porque as pessoas realmente não entendem do que se trata a IA, ou mesmo o que ela deve e pode realizar (Neves,2021). Isso porque, filmes, programas e séries de TV ou conteúdos transmitidos por plataformas de streaming e lives no YouTube, além de livros colaboraram para criar conceitos irreais sobre a inteligência artificial. Portanto, a IA detém, de longe, a maior complexidade em termos de definição.

Segundo Longuini a inteligência artificial é um termo genericamente empregado para se fazer referência a todo um conjunto de técnicas, dispositivos e algoritmos computacionais, além de métodos estatísticos e de métodos matemáticos capazes de reproduzir, simular, representar ou registrar algumas das capacidades cognitivas humanas (Longuini e Denardi,2021).

O artigo de Gomes (2010,p.236), em referência ao conteúdo estudado pelos autores Russell e Norvig (2004), discute que o primeiro grande trabalho reconhecido como IA foi realizado por Warren Macculloch e Walter Pitts em 1943. Eles se basearam em três fontes: “o conhecimento da fisiologia básica e da função dos neurônios do cérebro, uma análise formal da lógica proposicional criada por Russell e Whitehead e a teoria da computação de Turing” (Russel e Norvig, 2004). Nota-se que a gênese dessa tecnologia não é recente, no entanto, foi somente nos primeiros anos do século XXI, que a inteligência artificial recebeu um grande impulso, graças ao avanço da internet e de outras tecnologias inovadoras.

Desde então, a IA evoluiu rapidamente, recebeu diversas definições, as quais, em geral, se pautam no conceito de que se trata de um ramo da computação, onde por meio de um dispositivo físico (*hardware*) e lógico (*software*), seres inanimados poderiam, através de um meio computacional adquirir a capacidade de raciocínio similar a dos seres humanos ou dependendo da finalidade na qual foi desenvolvido, até

mesmo superior (Russel e Norvig,2004).

Fala-se frequentemente em sua capacidade de aprender sozinha. Entretanto, conforme destaca Neves (2021), ao citar Mueller e Massaron (2018), o primeiro conceito que é importante entender é que a IA realmente não tem nada a ver com a inteligência humana. Quando muito, trata-se de uma simulação da mesma.

Surden et al.(2023,p.357) confirma essa premissa, ao explicar que a expressão de que computadores estão aprendendo é uma “metáfora e não significa que os sistemas computacionais estão replicando artificialmente sistemas cognitivos avançados que há no aprendizado humano”, mas apenas que, em um sentido funcional, os algoritmos são capazes de aprender, modificam o seu comportamento a partir da experiência, de acordo com os dados que lhes são disponibilizados para análise.

Diante do exposto, independente das definições que sejam apresentadas, tem-se por certo que a inteligência artificial se materializa como um mecanismo de automatização, de auxílio, ou até mesmo de substituição, na execução de atividades humanas consideradas repetitivas e cotidianas.

E não somente isso, frisa-se, dentre as diversas utilidades da IA, tem-se como crucial o fato dela poder auxiliar na tomada de decisão, reconhecer padrões e fenômenos, buscar informações, incluindo as textuais, lidando facilmente com um alto volume de dados e velocidade (Aires et al.,2019). Dada essa introdução, faz-se necessário contextualizar o cenário de compras públicas no país, a fim de compreender o papel que a inteligência artificial pode desempenhar neste setor.

## **2.2. Aquisições e Contratações Públicas**

Segundo Mello (2010) pode-se definir o processo de aquisição ou contratação pública como o procedimento administrativo pelo qual uma entidade governamental, ao buscar alienar, adquirir ou locar bens, realizar obras ou serviços, ou outorgar concessões e permissões, convoca interessados a apresentarem propostas para selecionar a mais vantajosa, com base em critérios previamente estabelecidos e divulgados.

Tem-se portanto, no termo geral licitações, um tema de grande relevância nos Estados de economia capitalista, principalmente naqueles em que há um grande volume

de recursos destinados a esses gastos (Ito e Santos,2020). Tais gastos, frisa-se, visam assegurar que o Estado receba os produtos e serviços essenciais para o seu bom funcionamento, lembrando que nenhum governo é capaz de produzir de forma independente tudo o que precisa para servir à sociedade, fazendo-se necessária a atividade de compras governamentais.

Atualmente, para citar apenas o caso brasileiro, é possível estimar que os dispêndios anuais do país, com compras e contratações, apesar de eventuais imprecisões e ausência de dados consolidados, estejam em torno de 10-20% do Produto Interno Bruto (PIB) (Zago,2018;Costa e Terra,2019).

Tal volume de gastos evidencia a necessidade de fornecer aos administradores públicos e à população em geral instrumentos que possibilitem supervisionar, avaliar e analisar os desfechos dos processos licitatórios, além de obter dados que contribuam para a tomada de decisões, aprimoramento dos métodos e controle tanto administrativo quanto social destes gastos.

A licitação diante desse contexto, é um processo de suma importância, e que não ocorre à revelia, uma vez que é regido por editais, normativos e leis específicas que tem como principais objetivos garantir a transparência, a competitividade, a igualdade entre os concorrentes, a sustentabilidade e a eficiência na aplicação dos recursos públicos (Brasil,2024). Assim, entre as normas que regem o setor tem-se a Nova Lei de Licitações e Contratos (NLLC) - Lei nº 14.133/2021 - em processo de substituição das pretéritas leis nº 8.666/1993, nº 10.520/2002 e os arts. 1º a 47-A da Lei nº 12.462/2011, e que se destaca como norma garantidora da modernização do processo licitatório no Brasil (Brasil,2023).

A NLLC de fato, mostrou-se inovadora ao consagrar “a virtualização do processo licitatório e a possibilidade de celebração de contratos eletrônicos” (Leitão e Ferreira,2021,p.71). Isso representou um importante avanço porque entre outros fatores, promoveu um andamento mais rápido do setor de compras públicas, otimizando tempo, custo e pessoal, proporcionando ainda uma aplicação mais efetiva dos princípios da publicidade e transparência, basilares do procedimento licitatório (Silveira,2021).

Desde então, outras mudanças vêm sendo implementadas pelo Governo Federal, especialmente em prol de uma governança digital. Isso permite, entre outros benefícios, a adoção de tecnologias promissoras que representam um avanço face aos problemas e desafios enfrentados pelo ambiente de licitações no país.

### 2.3. Desafios e Problemas do Ambiente de Licitações no Brasil

Entre países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a média de gastos públicos representa 12% do PIB por ano (Brasil, 2018). No Brasil, o governo federal gasta, em média, 5% do PIB em compras apenas de bens e serviços. Quando se inclui nos cálculos as despesas efetuadas por estados, municípios e estatais, o percentual chega próximo a 15% do PIB, cerca de R\$900 bilhões (CGU,2018) (Panis et al.,2018).

Esse é um dado importante, porque, o elevado volume de recursos envolvidos, a complexidade do processo, a interação próxima entre funcionários públicos e fornecedores, bem como a multiplicidade de atores interessados, qualificam as compras públicas como uma das atividades governamentais mais vulneráveis à corrupção e má gestão dos recursos públicos (CGU,2023).

Ainda segundo a OCDE, conforme descrito por Martins e Dantas (2022,p.158), há evidências de que as fraudes em licitações podem gerar um incremento de 20% nos preços dos contratos, e em alguns casos, esse adicional chega a representar 50% no preço final das contratações. Resumidamente, pode-se deduzir que o processo de compras e contratações públicas caracteriza-se como dispendioso, propenso ao desperdício de recursos, à gestão inadequada, à falta de eficiência, à fraudes e corrupção de forma geral, tanto em países desenvolvidos quanto em nações em desenvolvimento (Dias,2024).

No cenário brasileiro, os problemas que mais se destacam são: corrupção e fraude; burocracia excessiva; falta de transparência; excesso de impugnações e recursos que geram insegurança jurídica para as partes envolvidas; baixa qualidade das propostas, que no fim, não atendem adequadamente às necessidades da administração pública; desqualificação injusta de concorrentes e ineficiência na gestão de contratos; imposição de requisitos de participação excessivamente restritivos ou que beneficiem injustificadamente determinados fornecedores (como projeto mágico, edital restritivo, publicidade precária, julgamento conivente, contratação direta indevida) e o conluio com simulação de disputa licitatória, entre outros problemas (Brasil,2023).

Segundo dados da Secretaria de Defesa Econômica do Ministério da Justiça,

“considerando-se o valor médio anual de R\$ 300 bilhões para compras e aquisições diversas, em processos licitatórios, estima-se que práticas fraudulentas no país gerem um prejuízo em torno de R\$ 25 a R\$ 40 bilhões, o que representa uma média de 10% de desvio de recursos públicos” (Ramalho et al.,2020,p.6).

Neste contexto, toda inconformidade passível de existir em qualquer etapa do processo licitatório deve ser prevenida e reprimida, pois não prejudica somente as entidades contratantes, mas, em última análise, afeta toda a sociedade, uma vez que o objetivo da aquisição e contratação pública deve ser a entrega de benefícios tangíveis para os cidadãos, como escolas, hospitais, estradas, remédios, merenda escolar, etc. (CGU,2024).

Um delegado da Polícia Federal ilustrou os efeitos nefastos da corrupção e da ineficiência do gasto público no Brasil, referenciando um estudo do Ipea, que “indicou forte relação entre os investimentos em saneamento básico e óbitos infantis, permitindo chegar ao custo de uma vida: cada 50 mil reais desviados do erário representa a morte de uma criança” (Acórdão TCU n.º 1744/2018-P) (CGU,2023,p.3).

Dado esse contexto, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) indica como indispensável a realização de controles internos, externos e auditorias regulares, que devem ser realizadas constantemente a fim de garantir conformidade legal e regulatória das compras e para um adequado acompanhamento do desempenho do sistema de compras públicas (OCDE,2022). Neste ponto, cabe frisar que o controle social de licitações é um campo que envolve grandes desafios. Isso porque, além da complexidade inerente a alguns procedimentos, o próprio volume de processos que podem ser acompanhados, a depender do nível da administração e do porte do órgão público monitorado, impõe certas dificuldades (Brasil,2023).

Conclui-se que abordar os desafios e problemas enfrentados em compras governamentais é tarefa extensa porém, obrigatória, requerendo não apenas uma legislação de licitações robusta, mas também a utilização de medidas eficazes de controle, transparência e fiscalização por parte das autoridades públicas e da sociedade civil. Nesse sentido, o uso de tecnologias inovadoras baseadas em inteligência artificial pode ajudar a qualificar o controle das compras governamentais, o que em última análise permite uma administração pública mais efetiva, eficiente e eficaz, traduzindo-se em benefícios para toda a sociedade.

## 2.4. Órgãos de Controle Interno e Externo

Na esfera da Administração Pública o controle externo ocorre quando um órgão fiscaliza as ações de outro. Inclui-se nesse conceito também, a supervisão social realizada pelos cidadãos. Entretanto, essa função é majoritariamente desempenhada pelo Tribunal de Contas da União (TCU) que está incumbido de auxiliar o Congresso Nacional no exercício de sua atribuição de controle externo (TCU,2024).

Logo, o TCU tem a incumbência de fiscalizar as atividades administrativas e a correta utilização dos recursos públicos federais, julgando as contas dos gestores que cometerem irregularidades e que causem prejuízo aos cofres públicos.

Já o controle interno é exercido no âmbito interno de cada poder, quer no Executivo, Legislativo ou no Judiciário, sobre os seus próprios atos. Neste contexto, a Controladoria Geral da União (CGU) é o órgão majoritário, que surgiu através da promulgação da Lei n. 10.683/2003, e que está encarregada de tomar as medidas necessárias para proteger o patrimônio público; supervisionar o controle interno; conduzir auditorias; realizar correições; prevenir e combater a corrupção; promover atividades de ouvidoria e aumentar a transparência na gestão do governo federal, entre outras responsabilidades (CGU,2021). Em suma, a CGU é órgão do Poder Executivo designado para exercer o controle interno da Administração Pública Federal, e isso de forma centralizada.

Assim, essas duas entidades federais têm uma identidade em comum, carregam “o dever de efetuar ações para coibir a má gestão dos recursos públicos e a fiscalização de ocorrências que resultem em dano ao erário, inclusive as que resultem de fraude ou corrupção. O combate à fraude e corrupção no contexto destes controladores envolve a execução de trabalhos sobre diferentes faces do problema: prevenção, detecção e responsabilização” (Menezes,2021,p24).

Face a tal missão, cada um desses órgãos estabelece procedimentos e mecanismos de auditoria e controle estruturados para apoiar a gestão pública, fiscalizar a utilização dos recursos públicos, apontar desperdícios, exigir a adequada prestação de contas em favor da sociedade; garantindo assim, a confiança e a transparência das informações, permitindo em última análise, a identificação de irregularidades em

licitações (Menezes,2021).

Com o intuito de uniformizar as práticas de auditoria e com a realização de suas atividades, essas duas entidades de fiscalização unificaram conceitos em seus regulamentos internos e instituíram procedimentos, métodos de trabalho e abordagens padronizadas. Além disso, elas têm incorporado soluções de inteligência artificial nos procedimentos de fiscalização governamental, a fim de aumentar, de maneira inovadora, a eficiência no controle das contas públicas (Menezes,2021).

Diante do exposto, apesar de haver uma escassez de estudos sobre a utilização do robô Alice em auditoria de licitações no âmbito dos órgãos de controle CGU e TCU, afinal, deve-se lembrar que essa ferramenta foi criada a menos de uma década, contudo, foi possível identificar algumas pesquisas sobre o tema que evidenciaram importantes benefícios alcançados com a adoção dessa solução tecnológica.

## **2.5. Alice: Analisador de Licitações, Contratos e Editais**

Oliveira et al.(2019,p.53) “ressalta a importância de repensar a forma tradicional da auditoria governamental diante das oportunidades trazidas pelas inovações tecnológicas e reporta que a auditoria tradicional já foi modificada nos anos 90 pela utilização de softwares específicos de análise e coleta de dados, gerenciamento de auditoria, gerenciamento de riscos e monitoramento contínuo”. No entanto, os autores explicam também que essas tecnologias estavam limitadas na avaliação de um volume elevado de dados (Big Data).

Todavia, com o advento da era da Inteligência Artificial e suas subáreas, com o desenvolvimento de algoritmos, capacidade de processamento, as auditorias de compras governamentais tendem a sofrer impactos importantes, especialmente porque a IA atualmente tem a capacidade de transformar grandes massas de dados em informação útil.

É o caso da ferramenta de Inteligência Artificial Alice, acrônimo extraído de Analisador de Licitações, Contratos e Editais, que consiste em um mecanismo de análise autônoma de dados, que são extraídos dos sites de compras governamentais a respeito dos certames licitatórios publicados, como os editais de licitação, atas de pregão e contratos com dispensa e ineligibilidade de licitação (CGU,2024).

A ferramenta foi, portanto, inicialmente desenvolvida a partir da necessidade de respostas rápidas das Unidades de Auditoria Interna Governamental (UAIG) frente às centenas de processos licitatórios publicados todos os dias pelos órgãos públicos (Gottselig,2022). Ela tem portanto, a importante função de identificar indícios de erros, irregularidades, corrupção ou qualquer ato que resulte em desperdícios de recursos públicos, o que em última análise possibilita ações de controle mais eficientes e efetivas.

Cabe salientar mais uma vez que a ferramenta Alice atua diariamente e sem a necessidade de intervenção humana, ou seja, segue uma agenda de ações a serem executadas de modo a obter os editais, atas de pregões e os contratos publicados nos canais oficiais do governo. De posse desses instrumentos, a ferramenta realiza o processamento deles, identificando as suas principais características como unidade, objeto, materialidade, principais riscos a que estão expostos, entre outras informações. Posteriormente, com base nos dados extraídos, caso sejam identificadas situações que possam oferecer algum risco aos órgãos, são gerados alertas, os quais são comunicados às UAIG (Gottselig,2022).

Alice tem, diante do exposto, a importante função de prevenir qualquer tipo de desvio em processos licitatórios, ao permitir que se identifique, de forma eletrônica e tempestiva, inconsistências nos documentos analisados, que possam comprometer os objetivos da licitação e o resultado do processo, o que em última análise, poderia causar danos ao erário.

Resumidamente, a forma de atuação da plataforma Alice ocorre conforme a Figura 1 abaixo (CGU,2024):

**Figura 1: Forma de atuação da ferramenta Alice.**



**Fonte: CGU, 2024**

No âmbito da CGU, e conforme figura acima, o Alice atua da seguinte forma: o robô acessa o portal do Comprasnet e “faz o download dos arquivos de edital e anexos, dos termos de referência publicados, separa esses arquivos por temas (TI, medicamentos, vigilância, limpeza, obras...), analisa o texto com base em trilhas de auditoria pré-definidas, consulta a base de dados e envia mensagens eletrônicas automáticas contendo um apontamento de riscos sobre as licitações publicadas no dia anterior, considerando aspectos como os valores envolvidos e indícios de desvios obtidos diretamente dos textos dos editais” (Dantas e Martins,2022,p.160).

Logo após receber as mensagens do Alice, os auditores da CGU avaliam se há a necessidade ou não de aprofundamento das análises. Caso haja elevado risco na licitação, realiza-se uma atuação imediata por meio de análise detalhada da situação. Ou seja, tem início o processo de auditoria preventiva, que dura cerca de oito dias, com a atuação de dois auditores em média. No primeiro dia uma equipe lê todos os alertas que o Alice emitiu e seleciona as licitações que possuem fatores de risco. Do segundo ao quinto dia o auditor recebe o processo e faz a sua análise. No sexto dia os auditores realizam uma reunião com a unidade que deseja realizar a licitação e apresenta os riscos identificados para as contratações. No sétimo dia é feito o envio de um relatório preliminar. Neste caso, pode ser recomendado o cancelamento de pregões desnecessários ou com indícios de fraudes ou o ajustes nos valores e quantidades

estimadas. O oitavo dia é a data de realização do certame. Após o certame, os auditores analisam se foram feitas as correções recomendadas e permanecem monitorando as outras fases do processo licitatório (Dantas e Martins,2022).

Observa-se, segundo a própria CGU relata, que através do Alice é possível agregar valor à gestão pública, com a identificação de falhas que possam comprometer os objetivos do processo licitatório, podemos citar como exemplos o direcionamento para determinada empresa, a desnecessidade da contratação pelo órgão, o sobrepreço de produtos e serviços etc. (CGU, 2024).

No TCU, a ferramenta atua de forma similar. O sistema faz uma busca nos portais governamentais, a fim de avaliar os dados “em formato eletrônico gerados pelos sistemas tecnológicos que sustentam o processo de contratação dos entes da administração pública, comparando-os às informações sobre fornecedores e servidores/empregados públicos que, por sua alçada de atuação, conduzem os procedimentos ou os influenciam” (Menezes,2021,p.9).

A título de um melhor entendimento, em suma, o sistema faz uma varredura, para detecção de indícios de *modus operandi* previamente conhecido (tipologias de irregularidades), com o objetivo de detectar anomalias na distribuição de recursos ou outras métricas. Assim, o Alice permite que se faça um escrutínio dos processos com a identificação, análise e tratamento específico de riscos; e isso ocorre porque o robô utiliza-se de métodos matemáticos preditivos; faz o mapeamento de vínculos entre gestores e demais envolvidos, ou mesmo a mera consolidação de informações e conhecimento acerca dos gestores envolvidos no processo decisório e terceiros envolvidos no objeto de controle, bem como da relação entre eles. Posteriormente, a partir dos indícios levantados, a unidade técnica do TCU poderá propor ação de controle específica (inspeção, no contexto de uma representação específica) para confirmar e dar consequência aos eventuais atos fraudulentos. A verificação da regularidade do ato administrativo propriamente dito – objetivo primordial da auditoria de conformidade típica – tem o viés de aprofundar a análise no detalhamento da fraude e na identificação dos responsáveis (Menezes,2021).

No tocante às “atas de pregão eletrônico, o sistema identifica os fornecedores participantes e os vencedores do pregão e, em seguida, são executados 23 cruzamentos de dados, buscando indícios de irregularidades ou riscos na aquisição, com agrupamento em três classes: a) proibição de contratação com a Administração Pública; b) empresas fantasmas; e c) baixa competitividade. O resultado das análises é acrescido

de dados sobre atribuição de fator de risco ao certame (em função da gravidade dos indícios encontrados) e sobre o valor estimado da licitação (materialidade do objeto)” (Bastos e Costa,2020,p.14 e 15).

Os alertas emitidos são registrados em uma base de dados, cujo painel “permite a visualização de todos os indícios de desvios identificados nos editais e atas analisados desde a implantação da ferramenta (editais a partir de 11/2015 e atas de pregão a partir de 8/2016). A consulta traz o detalhamento dos editais em risco e das tipologias encontradas e pode ser orientada por UF, esfera, órgão, modalidade de licitação, tipologia etc”. (Menezes,2021,p.62).

“Após essas análises, os e-mails com informações das licitações e com os alertas referentes aos indícios encontrados são encaminhados às unidades técnicas do TCU, possibilitando ações de controle tempestivas e efetivas, por meio de autuação de processos de representação ou solicitações de informações ao gestor, as quais resultam, muitas vezes, correções posteriores das deficiências detectadas nos certames” (Bastos e Costa,2020,p.15).

Neste ponto, é importante destacar que apenas as contratações registradas nos Portais Compras.gov.br (do Governo Federal), Licitacoes-e (do Banco do Brasil) ou no Sistema de Licitações da Caixa Econômica Federal, além das dispensas e inexigibilidades publicadas no Diário Oficial da União (DOU), são acompanhadas pela Alice. Ou seja, caso a contratação não esteja disponível nesses portais, a ferramenta não processará as análises e nem gerará alertas (Brasil,2024).

Atualmente, o robô Alice analisa também centenas de licitações de outros poderes e de entes federativos. Para solicitar acesso ao Alice, os interessados precisam apenas preencher o formulário eletrônico de adesão, com os dados cadastrais necessários. Uma vez aprovados, passam a receber análises automáticas e alertas sobre possíveis irregularidades em suas licitações, permitindo uma atuação proativa na prevenção e combate à corrupção (Brasil,2024).

## **2.6. Histórico: Desenvolvimento do robô Alice na CGU**

A Controladoria-Geral da União (CGU) é o órgão de controle interno do Governo Federal responsável por realizar atividades relacionadas à defesa do

patrimônio público brasileiro e ao incremento da transparência da gestão pública, por meio de ações de auditoria, correição, prevenção e combate à corrupção (CGU,2024).

Assim, para cumprir as suas competências legais, a CGU buscou nos últimos anos, atuar de forma preventiva, de modo a agregar valor e auxiliar na melhora das operações das organizações públicas federais. Essa atuação prévia tem ocorrido com mais destaque na temática das licitações públicas (Gottselig,2022).

Para auxiliar nesse sentido, em 2014, o órgão desenvolveu a ferramenta computacional baseada em inteligência artificial e denominada de Alice, cujo objetivo é automatizar a busca e análise de informações em documentos públicos, especialmente em licitações e contratos administrativos, embora suas funcionalidades possam ir além, dependendo da sua programação e das necessidades específicas da organização que a utiliza (CGU,2024).

Sobre o desempenho da ferramenta antes de seu lançamento pela CGU, em junho de 2015, segundo os autores Oliveira, et al.(2022,p.303): formou-se uma “massa de testes com 140.888 licitações do período de setembro/2012 até agosto/2014, com valores totais estimados em cerca de R\$100 bilhões. A quantidade de arquivos analisados totalizou 442.557. Considerando que os algoritmos implementados podem resultar em falsos positivos, isto é, apontar inconformidades em editais adequados, realizou-se prova de conceito com a aplicação de algoritmos para detectar 13 dos 21 tipos de achados de auditoria mapeados. Dessa forma, mediu-se o sucesso inicial da Alice pelo cálculo da taxa de acertos para cada tipo de achado implementado a partir de uma pesquisa com intervalo de confiança de 95% e margem de erro de 2%”.

Esses dados validaram o potencial da ferramenta que passaria ainda por diversas melhorias.

Em 2016, conforme descrito por Costa e Bastos (2020), a CGU cedeu o código-fonte do robô ao Tribunal de Contas da União (TCU). O Tribunal por sua vez, efetuou melhorias na plataforma, utilizando-a igualmente com bons resultados, conforme será apresentado nas próximas sessões.

No ano de 2018, o uso do Alice na CGU passou por declínio. Havia sido identificado que a infraestrutura tecnológica estava adequada, porém não existia um procedimento formal e uniforme que precisava ser seguido por todas as áreas de maneira obrigatória (Bastos e Costa,2020,p.306).

Entretanto, como resultados iniciais, pode-se citar a título de exemplo, que entre dezembro de 2018 e novembro de 2019, foram analisados 38 editais de licitação e

pregões com a ferramenta Alice para auditoria preventiva de R\$ 4,3 bilhões, sendo que apenas em cinco casos não houve constatação de irregularidades; e nos demais casos irregulares houve revogação de 8 pregões, suspensão de 14 pregões e 10 pregões foram ajustados para continuidade do processo regularizado (Panis et al.,2022).

No ano seguinte, em 2019, a ferramenta voltaria a gerar resultados significativos na CGU, quando a Coordenação-Geral de Auditoria de Tecnologia da Informação (CGATI) “retormou o projeto com o redesenho das atividades do processo, com a inclusão de novos tipos de achados de auditoria, adição do uso de técnicas de inteligência artificial para classificação das compras e com a inte-gração com o sistema e-Aud” (Oliveira et al.,2022,p.306).

Depois disso, observou-se uma ampliação gradativa do uso do Alice na CGU, bem como em diversas outras instituições no país.

No ano de 2021 a CGU realizou um acordo de cooperação técnica com o Ministério da Economia para integrar o Alice ao Compras.gov.br, o que permite que o gestor público possa ser avisado de eventuais incoerências ainda na etapa de planejamento da licitação. Atualmente, novas formas de uso da IA estão sendo desenvolvidas para aperfeiçoar ainda mais a eficiência dessa ferramenta no contexto licitatório (Oliveira et al.,2022).

Conforme extração da base de dados do Alice, referente a sua atuação em 2021, ficou demonstrado o seguinte quadro: “foram analisadas 90.147 licitações públicas, sendo a principal fonte de extração de dados o portal de compras do governo federal amplamente conhecido por Comprasnet. Dessas mais de 90 mil licitações, a ferramenta Alice conseguiu extrair o valor estimado de 60.694 editais publicados. Para essas mais de 60 mil licitações públicas, a ferramenta obteve o montante financeiro total estimado de mais de R\$240 bilhões. Obteve-se, portanto, ainda em 2021, um montante de R\$1,31 bilhão de benefícios financeiros, os quais representam uma economia de recursos públicos federais bem relevantes. Também foi apurada uma boa quantidade de benefícios não financeiros, que embora não sejam passíveis de serem medidos em valores monetários, representam impactos positivos na gestão pública” (Gottselig,2022,p.4). Referente a dados recentes, somente no ano de 2023, Alice analisou mais de 190 mil processos de compras, sendo que as atuações preventivas da CGU, realizadas com base em alertas emitidos pelo robô, resultaram na suspensão ou cancelamento de compras que estavam em andamento e que continham fragilidades e riscos para a contratação, as quais totalizaram mais de R\$ 2.08 bilhões (CGU,2024).

Diante de tal desempenho, Alice foi destaque na Organização das Nações Unidas (ONU), em junho de 2022, na 13ª reunião do Grupo de Trabalho sobre a Prevenção da Corrupção, evento ocorrido na cidade de Viena, na Áustria (CGU,2022). Os representantes do Brasil que participaram do evento, observaram que o Alice de fato se destaca como uma alternativa inovadora no combate à corrupção, despertando um grande interesse de diversos países, o que surpreendeu inclusive os organizadores do evento. Os membros da CGU, integrantes da comitiva, destacaram, além disso, que o Brasil possui um rigoroso sistema de controle que abrange as compras governamentais e a execução dos contratos de forma abrangente (CGU,2022).

Não há dúvida de que o caminho a percorrer para superar alguns desafios na implementação da inteligência artificial na administração pública no Brasil, especialmente no âmbito municipal, é longo, no entanto, os casos em operação na esfera federal, conforme o exemplo do Alice na CGU, mostram-nos que o uso dessa tecnologia é viável e pode melhorar significativamente a eficiência dos serviços públicos prestados, especialmente no que concerne à auditoria e controle de compras governamentais.

### **2.7. Histórico: Implementação e aperfeiçoamento do robô Alice no TCU**

O Tribunal de Contas da União (TCU) é o órgão de controle externo do governo federal e que auxilia o Congresso Nacional na missão de acompanhar a execução orçamentária e financeira do país e contribuir com o aperfeiçoamento da Administração Pública em benefício da sociedade (TCU,2024).

Cabe mencionar que esse tribunal possui algumas competências em relação às licitações públicas, que são essenciais para assegurar a legalidade, legitimidade e economicidade dos processos de contratação no setor público. É o caso da fiscalização, contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial dos órgãos e entidades públicas do país (TCU,2024).

Assim, a fim de exercer a sua missão institucional, é necessário que a Corte de Contas tenha uma atuação focada na otimização dos recursos disponíveis. Nesse sentido, a utilização de mecanismos computacionais modernos pode ajudar.

O Tribunal de Contas da União tem se dedicado ao aprimoramento das competências de análise de dados, inclusive com a criação de um Centro de Pesquisa e

Inovação – CePI, visando tornar a atuação do órgão mais eficiente, ágil e inteligente (TCU,2024).

Foram definidos direcionadores estratégicos para o órgão, para o período de 2015-2021, com o objetivo de impulsionar o uso do IA no controle externo, na intenção de detectar e corrigir tempestivamente desvios e má-utilização de recursos públicos, os quais são:“(1) usar inteligência artificial para identificar em larga escala riscos de inexecução ou execução inadequada de produtos e serviços e induzir tais práticas aos demais jurisdicionados; e (2) desenvolver capacidade organizacional ampla para trabalhar com recursos tecnológicos emergentes e analisar grandes bases de dados (Big Data)” (TCU, 2015,p.22).

Atualmente o TCU é destaque em inteligência artificial na Organização Internacional de Entidades Fiscalizadoras Superiores (Intosai). Cabe ao TCU avaliar a implementação da Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial, e coube-lhe ainda editar um guia com parâmetros e riscos para auxiliar gestores públicos na contratação ou desenvolvimento de soluções de inteligência artificial (TCU,2022).

Deve-se lembrar que o primeiro “robô” utilizado no âmbito do TCU foi o Alice, em 2016, quando foi assinado acordo de parceria com a CGU, possibilitando que ambos órgãos federais atuassem em conjunto para melhoria e disseminação da ferramenta.

Desde então, o Tribunal tem investido em inteligência artificial com o objetivo de aprimorar suas ferramentas e tecnologias para o controle externo. Além do Alice, o TCU utiliza as soluções Mônica (Monitoramento Integrado para o Controle de Aquisições), Adele (Análise de Disputa em Licitações Eletrônicas), Marina (Mapa de Riscos nas Aquisições), Sofia (Sistema de Orientação sobre Fatos e Indícios para o Auditor), entre outras soluções que colaboram na atividade de auditoria para prevenção de fraudes e corrupção nos gastos públicos (TCU,2024).

Cabe salientar que as funcionalidades originais do sistema Alice sofreram algumas adaptações para adequação às necessidades do TCU e novas técnicas foram desenvolvidas. Em 2019, o órgão criou o projeto Alice Nacional, decorrente da cooperação entre os tribunais de contas estaduais e municipais e o TCU. Enquanto o primeiro recebe editais de estados e municípios enviados pelos respectivos tribunais de contas, o segundo faz uma procura por dados que são disponibilizados nos portais de compra governamental.

Por fim, conforme expôs Bastos, 2020, p.32 é: “importante registrar que há mais de mil órgãos da Administração Pública Federal que promovem atualmente cerca de

60 mil licitações por ano e, com a dinâmica mais célere da modalidade de pregão eletrônico, o procedimento licitatório passou a ter duração de menos de um mês. Diante desse contexto, o TCU tem que agir com eficiência e tempestividade para vencer o grande desafio de fiscalizar esses certames” (Bastos et al.,2020).

Portanto, exemplos como o Alice mostram que o uso de ferramentas de IA é não somente viável como pode melhorar significativamente a eficiência dos serviços públicos prestados, especialmente no que concerne à auditoria e controle de compras governamentais, conforme já foi ilustrado e será melhor detalhado nas próximas seções.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Considerando que os estudos de revisão de literatura estão entre as fontes bibliográficas mais relevantes para a construção e divulgação do conhecimento científico, porque, ao identificar e sintetizar as principais contribuições à literatura sobre determinado tópico, esse tipo de publicação fornece aos leitores um verdadeiro relatório sobre o estado da arte ou sobre os avanços em seu campo de conhecimento (Andrade, 2021).

Considerando também que a pesquisa exploratória é indicada quando há escasso conhecimento sobre o tema em estudo. Optou-se pela realização de uma revisão de literatura do tipo narrativo-empírica, de natureza qualitativa, método exploratório e levantamento bibliográfico.

Como a solução de inteligência artificial Alice, aplicada na auditoria preventiva de licitações, trata-se de tecnologia recente, em atuação a pouco menos de uma década, no controle de compras governamentais, decidiu-se por analisar os dados existentes na literatura sobre os resultados da utilização da ferramenta nos órgãos federais que a criaram e desenvolveram em cooperação.

A escolha dos órgãos CGU e TCU decorreu de dois fatores:(1) existência de estudos mensurando a utilização do Alice pelos órgãos; e (2) curto prazo para a elaboração da pesquisa necessária para a conclusão do artigo.

A pesquisa buscou dados nos portais oficiais da CGU e do TCU, na legislação brasileira, bem como em artigos científicos e trabalhos acadêmicos produzidos no Brasil, sobre o tema, e que foram lançados entre os anos de 2019 a 2024, no idioma

português, presentes nas bases de dados abertos Scielo e Google Acadêmico, para fundamentar a investigação realizada.

A elaboração desse trabalho percorreu as seguintes etapas: a identificação do tema e da questão norteadora de pesquisa, a busca na literatura, a categorização do estudo, a identificação dos resultados e a apresentação da revisão ou síntese dos conhecimentos produzidos. O quadro 1 apresentado a seguir aponta os documentos analisados no presente estudo.

**Quadro 1- Documentos analisados.**

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Ano</b>	<b>Principais Contribuições</b>
PANIS, Amanda da Cunha; ISIDRO, Antonio da Silva; CARNEIRO, DAYS E Karenine de Oliveira; MONTEZANO, Pedro Carlos Resende; SANO, Junior Hironobu	Inovação em compras públicas: atividades e resultados no caso do robô Alice da Controladoria Geral da União (CGU)	2022	O trabalho contribuiu para analisar atividades e resultados do processo da inovação no setor público à luz do caso do robô Alice.
OLIVEIRA, Tiago Chaves; ROCHA, Andre Luiz Monteiro da; REZENDE, Matheus Scatolino de	Relato técnico, Alice: desafios e perspectivas da ferramenta de auditoria contínua de compras públicas governamentais com uso de inteligência artificial	2022	O relato descreve os grandes desafios vivenciados pela CGU na criação da ferramenta de IA Alice, bem como os resultados advindos de sua utilização no órgão.
DANTAS, Daniela de Quadros; MARTINS, Leandro Barbosa	Estudo sobre a eficácia e a eficiência do uso da ferramenta Alice como fundamento para a prevenção e o	2022	O artigo se dedica a avaliar a eficiência e a eficácia do uso de ferramenta de inteligência artificial como auxílio na

	combate à corrupção no âmbito da Controladoria-Geral da União		prevenção e no combate à corrupção.
MENEZES, Ana Paula Veras Carvalho	Inteligência artificial para identificação de indícios de fraude e corrupção em compras públicas no TCU	2021	Essa pesquisa avalia a pertinência do uso de ferramentas de IA no controle das contas públicas e realiza um estudo de caso do ALICE, com a intenção de testar sua eficácia no combate à fraude e à corrupção nas licitações públicas.
BASTOS, Patrícia Reis Leitão; COSTA, Marcos Bemquerer	Alice, Monica, Adele, Sofia, Carina e Ágata: o uso da inteligência artificial pelo Tribunal de Contas da União	2020	O estudo aborda o âmbito do controle externo, com a adoção de ferramentas baseadas em inteligência artificial (IA).
SAVERIO, Alvarenga Natasja; NICOLAS, Maria Alejandra	O uso da inteligência artificial pela administração pública brasileira como ferramenta de controle institucional externo	2022	O trabalho propõe-se à analisar o uso da inteligência artificial (IA) pela Administração Pública brasileira, com enfoque no controle institucional externo, por meio de análise de ferramentas estratégicas utilizadas pelo Tribunal de Contas da União (TCU).
OLIVEIRA, Jhony Silva de	Controle da administração pública: um estudo	2023	Este estudo tem o objetivo de analisar o estado da arte do uso de

	sobre o uso da inteligência artificial pelos tribunais de contas no Brasil		Inteligência Artificial (IA) nos órgãos de controle de contas públicas brasileiros, em todas as suas esferas, seja federal, estadual ou municipal, apontando os resultados, os custos e os benefícios dessas máquinas.
--	--	--	--

Fonte: Souto (2024)

## RESULTADOS E ANÁLISES

No âmbito do governo federal, até recentemente, os dados relacionados aos processos governamentais costumavam circular em formato físico, através dos chamados "processos em papel", o que frequentemente limitava a fiscalização adequada, o controle efetivo e a transparência das informações, criando condições favoráveis à corrupção (Martins e Dantas, 2022, p. 159).

Vale lembrar ainda que um dos procedimentos administrativos mais vulneráveis e de difícil auditoria costumava ser os processos de licitações. Nisso convém destacar por exemplo, que os dispêndios anuais do país, com compras e contratações, apesar de eventuais imprecisões e ausência de dados consolidados, estejam em torno de 10-20% do Produto Interno Bruto (PIB) (Zago, 2018; Costa e Terra, 2019).

Ademais, segundo Rocha (2019), no âmbito do Poder Executivo federal, cerca de 250 licitações são publicadas por dia no Portal de Compras do Governo Federal (Comprasnet) (Panis et al, 2022).

Esse cenário demonstra que o volume de dados envolvidos, os valores dos gastos em licitações, bem como a complexidade das informações requerem do setor público alterações vitais nos padrões de controle dos gastos públicos. Afinal, a licitação é vista frequentemente como de alta criticidade, porque caracteriza-se geralmente como processo dispendioso, propenso ao desperdício de recursos, à gestão inadequada, à falta de eficiência, à fraudes e corrupção, tanto em países desenvolvidos, quanto em nações

em desenvolvimento (Dias,2024).

A criação da Nova Lei de Licitações e Contratos (NLLC) - Lei nº 14.133/2021 - foi um marco, que representou uma inovação, sobretudo ao consagrar “a virtualização do processo licitatório e a possibilidade de celebração de contratos eletrônicos” (Leitão e Ferreira,2021,p.71). A criação do governo digital, através da Lei nº 14.129/2021, também representou importante avanço. Diante do exposto, as novas possibilidades para a análise em auditoria especialmente de licitações, oferecidas pela tecnologia, vão ao encontro da necessidade de alterações nos padrões de controle dos gastos públicos.

Nesse contexto, ressalta-se “a importância da utilização de “robôs” como ferramenta anticorrupção, incrementando a eficácia das análises empreendidas, especialmente no que concerne à verificação tempestiva e ampla de milhões de documentos, objetivando detectar correlações e apontar alertas, resultando em uma otimização improvável sem a utilização de sistemas computacionais” (Martins e Dantas,2022,p.160).

Dito isso, verifica-se no caso concreto do robô Alice, utilizado no âmbito dos órgãos federais CGU e TCU uma pequena revolução. Lembrando que, dentre as principais representantes das instituições de accountability, estabelecidas para assegurar legalidade e legitimidade ao governo e burocracia brasileira, tem-se justamente os órgãos públicos citados (Filgueiras,2018). Assim, nessa seção pretende-se apresentar uma análise dos resultados obtidos com a utilização da ferramenta Alice no âmbito dos dois principais órgãos de controle do estado brasileiro: CGU e TCU.

### **Resultados do Alice na CGU**

Nota-se pelo presente trabalho que há uma escassez de estudos sobre a atuação do robô Alice na Controladoria-Geral da União (CGU), contudo identificou-se três pesquisas que evidenciaram algumas vantagens alcançadas com a adoção dessa ferramenta de inteligência artificial no âmbito do órgão citado, conforme quadro 2 abaixo.

#### **Quadro 2-Estudos selecionados sobre a utilização de IA em auditoria de licitações - o caso Alice na CGU.**

<b>Estudo</b>	<b>Título</b>
1	Inovação em compras públicas: atividades e resultados no caso do robô Alice da Controladoria Geral da União (CGU) (Panis et al.,2022).
2	Relato técnico, Alice: desafios e perspectivas da ferramenta de auditoria contínua de compras públicas governamentais com uso de inteligência artificial (Oliveira et al.,2022).
3	Estudo sobre a eficácia e a eficiência do uso da ferramenta Alice como fundamento para a prevenção e o combate à corrupção no âmbito da Controladoria-Geral da União (Dantas e Martins,2022).

O estudo do autores Panis et al. (2022) analisou as atividades e resultados da aplicação do robô Alice no âmbito da CGU. Dentre os benefícios identificados tem-se uma avaliação tempestiva, contínua e automatizada de editais de licitação ou pregão, possibilitando uma melhor ação de controle, decorrente da auditoria preventiva.

As declarações dos auditores entrevistados nesta pesquisa mostraram que eles tinham uma clara percepção sobre as diferenças entre uma auditoria preventiva (com a utilização do Alice) e uma auditoria tradicional (sem a utilização do Alice), conforme apresentadas no quadro 3, Panis et al. (2022,p.13):

**Quadro 3. Auditoria tradicional x Auditoria preventiva**

AUDITORIA TRADICIONAL	AUDITORIA PREVENTIVA
Acontece depois (no fim)	Acontece antes (na origem)
Maior custo	Menor custo
O dinheiro já saiu	O dinheiro ainda não saiu
Processo demorado	Processo mais enxuto
É analisado 4 ou 5 anos depois	É analisado em 8 dias
Auditoria mais completa e detalhada	Auditoria mais simples
Analisa todas as fases da licitação	Analisa apenas a fase inicial da licitação
Não é barrado antes de acontecer	Pode ser barrado antes de acontecer
Aplicação errada do dinheiro	Aplicação correta do dinheiro
Trabalho frustrante	Trabalho motivador
Acumula trabalho a longo prazo	Reduz trabalho a longo prazo
Menos eficiente	Mais eficiente
Não consegue reaver 100% dos recursos	Não há necessidade de reaver recursos

**Fonte: Panis et al. (2022)**

Essa percepção dos auditores indica um entendimento de que a auditoria

preventiva é superior à auditoria tradicional, ao permitir agilidade, eficiência e eficácia, dentre outros benefícios, como maior motivação.

Foi dito que após a criação da ferramenta Alice, a atuação da CGU passou a ter um enfoque voltado para o futuro, deixando de se concentrar apenas na identificação de erros passados. Tem-se portanto, um novo paradigma, onde a modernização dos mecanismos de trabalho permitiu promover o aperfeiçoamento e a transparência na gestão pública, resultando em ações mais eficazes, a fim de prevenir e combater a corrupção, além de incentivar a participação social, por meio da avaliação e controle das políticas públicas e da qualidade dos gastos públicos (Panis et al.,2022).

O estudo mostrou que houve um aperfeiçoamento de processos, sendo portanto, o resultado positivo mais relatado pelos participantes da pesquisa. Isso é importante porque impacta na produtividade, que foi relatado como melhorias nos indicadores de desempenho. Houve impacto positivo também na comunicação tanto com o ambiente interno, quanto com o ambiente externo.

Foram destacados “impactos positivos sobre o clima da organização, incluindo melhorias nas condições de trabalho, satisfação dos colaboradores e aprimoramento da cultura de inovação” (Panis et al.,2022,p.14). Isso resulta em última análise em um fortalecimento nas relações institucionais, remetendo a uma imagem da organização com atuação de forma proativa e ágil no controle.

O impacto na motivação dos servidores é relato importante, uma vez que a performance é potencializada e a produtividade fica mais evidente. Neste caso a atenção do auditor foi direcionada para o que realmente importa, sendo o trabalho voltado para o que é mais analítico e menos operacional, com diminuição do tempo de resposta à sociedade.

Além destes benefícios tem-se o impacto financeiro relatado pelo grupo focal, que afeta a sociedade. Vemos isso através da economia nos gastos públicos, que foi objeto de relato de um auditor:

“Teve aquele caso de auditoria daquele órgão, que eu não vou citar o nome, que a gente fez, que a gente identificou algumas falhas e após isso, a gente foi olhar uma das falhas mais graves que a gente identificou, todos os outros contratos do mesmo tipo do órgão, que tinha contratação de mão de obra, tinha aquela mesma falha. Então, o impacto que a gente falou: Ah, tem um impacto financeiro aqui relevante, mas o impacto era muito maior, porque era uma unidade muito grande e que é bem descentralizada” (Panis et al.,2022,p.14).

Entre dezembro de 2018 e novembro de 2019 cerca de 250 licitações eram publicadas por dia no Portal de Compras do Governo Federal (Comprasnet) e o Alice contribuiu para a análise preliminar dessa imensa quantidade de documentos. Para efeito de exemplo, citando apenas 38 editais de licitação e pregões analisados pela ferramenta para auditoria preventiva, tem-se o montante de R\$ 4,3 bilhões, sendo que neste caso a maioria apresentou irregularidades que foram identificadas e corrigidas antes de causar prejuízos. Como resultado, 8 pregões foram revogados, 14 foram suspensos, e 10 tiveram ajustes que permitiram a continuidade do processo de forma regularizada. Apenas em cinco casos não houve constatação de irregularidades. (Panis et al.,2022). Isso evidencia a capacidade da ferramenta em prevenir irregularidades, garantindo maior transparência e integridade nos processos licitatórios, o que é crucial para a gestão responsável dos recursos públicos.

O estudo de Oliveira et al. (2022) também descreveu a atuação do Alice no âmbito da CGU, seus resultados e o processo percorrido desde a sua criação em 2014 até junho de 2022.

Neste caso, não pretendemos discorrer sobre desafios da criação da ferramenta, passando então, para os resultados citados no estudo em questão. Em linhas gerais, o Alice foi descrito como “uma ferramenta que acumula resultados favoráveis cotidianamente, especialmente por propiciar uma auditoria contínua, que segundo definições da AICPA (2015) e de Chan, Chiu e Vasarhelyi (2018), por: produzir resultados de forma simultânea em relação ao processo de negócio (compras públicas) e de forma tempestiva após a realização dos atos relacionados com as compras públicas” (Oliveira et al.,2022,p.299).

Restou evidente que isso tornou-se possível porque Alice permite que se faça uma avaliação de todas as operações realizadas, não apenas uma amostra delas, e de maneira rápida, em tempo real, o que diminui a chance de que licitações irregulares não sejam identificadas.

Também notou-se uma maior capacidade de atingir os objetivos propostos. De acordo com os autores Oliveira et al.(2022, p.299) e: “os entendimentos do IIA (2009), a Alice possibilita maior efetividade da análise de dados para a detecção de fraudes porque compara dados e transações de diversas origens e avalia falhas de controle que existem entre diferentes sistemas, aplicando diferentes avaliações sobre a ocorrência de fraude de forma regular e tempestiva.” (Oliveira et al., 2022, p. 298 e 299).

Os pesquisadores ressaltaram que de 2019 a junho de 2022, a CGU registrou

R\$ 9,7 bilhões em licitações suspensas ou canceladas com indícios de fraude ou erro, a partir das indicações do robô. Isso demonstra o impacto do Alice, sobre a sociedade, representado nos gastos públicos inidôneos que foram evitados (Oliveira et al.,2022).

Além de gastos evitados para a sociedade, foi mencionado que a CGU conseguiu economicidade, uma vez que através do robô evita-se a necessidade de contratação de mais servidores para realizar tarefas automatizadas pela ferramenta.

Um dos principais ganhos relatados neste estudo foi a tempestividade de atuação da CGU, uma vez que todo o trabalho de auditoria de licitação no órgão ocorre em não mais que oito dias corridos, a contar da data de publicação do edital. Com essa rapidez de análise, os gestores podem implementar possíveis recomendações antes da execução da sessão pública do pregão, evitando que os mesmos sejam anulados, refeitos ou punidos (Oliveira et al.,2022). Isso representa economia de recursos e proteção do patrimônio público.

Em suma, a título de exemplo, conforme o estudo citado, “considerando o ano de 2021 e os dados obtidos do Compras.gov.br, do Licitações-e e do Diário Oficial da União (dispensas e inexigibilidades de licitação), a Alice avaliou 139.566 diferentes processos de compras. Desse total, 35.461 (25%) foram de unidades jurisdicionadas da CGU. Dentre essas, 4.528 (13%) alertas foram gerados, dos quais, há registros no sistema e-Aud de análises de 646. Além dos registros feitos no sistema e-Aud, há a possibilidade de que problemas pontuais indicados pela Alice tenham sido resolvidos pelos gestores a partir de contatos dos auditores ou das unidades de controle interno da própria instituição. A partir dessa atuação, de 2019 a junho de 2022, a CGU registrou R\$ 9,7 Bilhões em licitações suspensas ou canceladas com indícios de fraude ou erro” (Oliveira et al.,2022,p.301).

Aqui, cabe destaque mais uma vez o ganho financeiro, já que na análise tradicional havia dificuldade de reaver administrativamente os recursos públicos gastos indevidamente, uma vez que havia a exigência de abertura de processos judiciais, administrativo disciplinar (PAD) e de tomadas de contas especiais (TCE), sendo que tais processos são demorados e caros, por consumirem a capacidade operacional dos auditores que poderiam atuar na agregação de valor em outras atividades. Sem contar que essa realidade podia gerar a sensação de falta de controle em casos de licitações com falhas muito evidentes, lesando a imagem da CGU ante a sociedade (Oliveira et al.,2022). Tal está de acordo com o que Vargas (2009) explica: quanto maior o espaço entre o processo licitatório e a realização da auditoria, maior será o custo para a

retificação de eventuais problemas e menor a capacidade de a auditoria agregar valor à gestão.

Em suma, o estudo mostrou que “a incorporação da Alice nas rotinas cotidianas da CGU abriu uma série de oportunidades de aperfeiçoamento de processos, aumento de eficiência e mitigação de riscos à administração pública” (Oliveira et al., 2022, p.306).

O estudo de Dantas e Martins (2022) dedicou-se a avaliar a eficiência e a eficácia do uso do Alice como auxílio na prevenção e no combate à corrupção, tendo como foco a CGU.

Os resultados encontrados possibilitaram verificar que a ferramenta é eficaz, pois atinge o objetivo de identificar tempestivamente a ocorrência de fraudes, desvios, irregularidades ou erros que possam comprometer os objetivos da licitação; e eficiente, pois os benefícios financeiros gerados pela ferramenta são superiores aos seus custos, notadamente em relação ao custo do trabalho dos auditores envolvidos (Dantas e Martins, 2022, p.158).

Para um melhor entendimento, foi mencionado neste estudo, que a CGU no ano de 2019 atuou de forma preventiva em 41 licitações, no valor de aproximadamente R\$ 4,2 bilhões, com o objetivo de apoiar a gestão quanto à identificação de riscos nas contratações e evitar prejuízos para a União decorrente de pregões desnecessários, com indícios de corrupção ou falta de justificativa para os itens a serem licitados. A realização dessas avaliações resultou, frisa-se, no âmbito da administração pública federal, na revogação de 9 pregões, na suspensão de 15 pregões que estavam em andamento e em ajuste em 11 pregões que apresentavam riscos na contratação. Já no ano seguinte, segundo o Relatório de Gestão da CGU de 2020 (BRASIL, 2021), a ferramenta enviou 1.276 alertas. A partir desses alertas foram abertas 77 auditorias preventivas sobre licitações que somam valores estimados de R\$2,69 bilhões. Destes, registraram-se suspensões e cancelamentos de certames no valor de R\$718 milhões (Dantas e Martins, 2022, p.161).

Ainda de acordo com os achados deste estudo, verificou-se que foram analisados e alterados tempestivamente os editais com alertas procedentes (Pregões 1002/2021, 751/2021 e 734/2021), seguindo a recomendação dos auditores da CGU. Essas recomendações de alterações visavam tratar especialmente as inconsistências, ilegalidades e fraudes, no tocante à sobrepreço, estimativa não justificada e cerceamento competitivo ou direcionamento, que são práticas que se não coibidas,

promovem uma gestão deficiente, tendo o potencial inclusive de facilitar a própria corrupção. Com tais alterações foi possível alcançar o benefício financeiro registrado de R\$18.407.834,21 (dezoito milhões, quatrocentos e sete mil oitocentos e trinta e quatro reais e vinte e um centavos), referentes às análises dos três Pregões citados (Dantas e Martins,2022,p.164).

Conclui-se então, assim como autores, que a ferramenta é eficaz na medida em que promove um maior controle sobre as licitações futuras, automatizando a atividade humana, promovendo um método eficiente de prevenção à corrupção e à má gestão.

Os autores do estudo mencionado destacaram, e este é um ponto que merece realce, que antes da introdução do sistema Alice, não havia uma avaliação preventiva automatizada na CGU, portanto, quando eventualmente se realizava algum trabalho preventivo, baseava-se em um método rudimentar de pesquisa no Diário Oficial da União sobre as licitações que estavam por acontecer, ou ainda, as análises eram feitas apenas em resposta a denúncias. Tal não pode ocorrer sem aumentar o custo para a correção de eventuais problemas, além de ser menor o potencial para a auditoria agregar valor à gestão, como já mencionamos.

Por fim, foi dito que os auditores contabilizaram uma economia de recursos financeiros nas estatais de TI e Telecomunicações, em 2021, no valor aproximado de R\$18 milhões de reais, o que representa aproximadamente 60 anos de salário de um Auditor Federal de Finanças e Controle – AFFC, lotado na CGU. Nesse aspecto, destaca-se que a análise de cada alerta é, em geral, realizada em até sete dias úteis, por um único servidor público, em geral um(a) AFFC (Dantas e Martins,2022,p.165).

Entretanto, apesar dos benefícios expostos, os autores questionam se esses alertas estão sendo gerados corretamente e não de forma incorreta (falso positivo), uma vez que, um alerta aberto desta forma aloca tempo de trabalho dos auditores, prejudicando a atuação em outras ações (Dantas e Martins,2022,p.161).

Em outras palavras, apesar dos benefícios assinalados, de que Alice pode ser considerada uma ferramenta que resulta em auditorias mais eficazes e eficientes, é preciso ressaltar que dos 17 alertas enviados à CGU, somente 4 foram procedentes, ou seja, 23,5%. Dessa forma, este cenário demonstra que 76,4% dos alertas foram improcedentes, o que comprova a hipótese de que a ferramenta Alice induz a economicidade (benefício financeiro) e a prevenção à corrupção e fraude, porém, ainda existe a geração de muitos alertas incorretos, sendo esse aspecto um contraponto à eficiência da ferramenta (Dantas e Martins,2022,p.165).

Isso denota a necessidade de constante atualização das tipologias, critérios ou trilhas de auditoria da ferramenta. Neste ponto, entende-se que a ferramenta não perde seu brilhante potencial, uma vez que o aperfeiçoamento de suas tipologias é processo viável.

Infere-se de todo o exposto até aqui, dos estudos então assinalados, que o uso do robô Alice pela CGU representou, sim, uma iniciativa promissora para o aprimoramento do controle interno da Administração Pública brasileira sobre as compras governamentais.

### **Resultados do Alice no TCU**

Nota-se pelo presente trabalho que há uma escassez de estudos sobre a atuação do robô Alice no Tribunal de Contas da União (TCU), contudo identificou-se quatro pesquisas que evidenciaram algumas vantagens alcançadas com a adoção dessa ferramenta de inteligência artificial no âmbito do órgão citado, conforme quadro 4 abaixo.

**Quadro 4- Estudos selecionados sobre a utilização de IA em auditoria de licitações - o caso Alice no TCU**

<b>Estudo</b>	<b>Título</b>
4	Inteligência artificial para identificação de indícios de fraude e corrupção em compras públicas no TCU (Menezes, 2021).
5	Alice, Monica, Adele, Sofia, Carina e Ágata: o uso da inteligência artificial pelo Tribunal de Contas da União (Costa e Bastos, 2020).
6	O uso da inteligência artificial pela administração pública brasileira como ferramenta de controle institucional externo (Savério e Nicolas, 2022).
7	Controle da administração pública: um estudo sobre o uso da inteligência artificial pelos tribunais de contas no Brasil (Oliveira, Jhony Silva de, 2023).

O estudo de Menezes (2021) teve como objetivo identificar os resultados obtidos com a utilização da ferramenta utilizada na identificação de fraudes, irregularidades ou corrupção em processos licitatórios. Os resultados demonstraram que a ferramenta é capaz de potencializar a detecção de inconformidades, o que em última análise eleva a eficácia do plano de auditoria.

Desde 2017, os resultados obtidos com o uso do Alice começaram a ser registrados nos relatórios anuais de atividades do TCU, evidenciando por meio de dados numéricos, o impacto financeiro das auditorias que surgiram ou resultaram da análise dos dados processados por essa ferramenta de inteligência artificial. Verificou-se que no período 2017 a 2020, o Alice evitou gastos no patamar de R\$291.361.573,98 (duzentos e noventa e um milhões, trezentos e sessenta e um mil quinhentos e setenta e três reais e noventa e oito centavos), que poderiam ter sido indevidamente realizados devido à falhas nos editais de licitação, erros nas estimativas de custos e direcionamentos em processos licitatórios, dentre outras irregularidades (Menezes,2021).

De acordo com o TCU (2017), o sistema Alice realmente oferece uma análise ágil e automatizada de editais de licitação e atas de pregão. Isso permite, segundo constata Menezes (2021), a detecção de indícios de desvios, fraudes e desperdícios de recursos públicos, facilitando a implementação de ações de controle mais eficientes e efetivas.

Neste estudo ficou patente o caráter preventivo da solução, uma vez que dentre outros motivos, quando os órgãos públicos com indícios de desconformidades em licitações são notificados pelo robô, a gestão destes avalia os alertas e de imediato realiza “as adequações pertinentes nos editais de licitações, com o objetivo de sanar as inconformidades, e quando o ajuste não é suficiente para solucionar as irregularidades, os gestores acabam decidindo revogar ou anular os certames. Esse comportamento resulta na prevenção de gastos indevidos e, de certa forma, também afasta os servidores de processos de responsabilização” (Menezes,2021,p.20).

Conforme relatado pelos autores deste estudo, a rapidez com que a corte de contas pode atuar por intermédio da ferramenta, notificando os órgãos de controle é essencial, pois, uma vez que os contratos nem chegam a ser formalizados, os gastos indevidos são interrompidos rapidamente, evitando assim a necessidade de esforços para recuperá-los através de ações judiciais. Ou seja, o Alice traz “larga economia para os cofres públicos, pelo seu potencial preventivo, pois os alertas gerados pela

ferramenta, conjugados com a avaliação criteriosa dos editais marcados com *red flags* realizada pela equipe de auditoria do TCU, resultam em correções de fragilidades que poderiam abrir espaço tanto para gastos excessivos ou desnecessários, quanto para eventuais atos de fraude e corrupção” (Menezes,2021,p.102).

Como já foi dito, evitar erros, fraudes ou incorformidades no processo que antecede a finalização da licitação é primomordial para que se evite danos irreversíveis ao erário.

Os dados aqui apresentados repetem o que já havia sido identificado como resultados positivos do Alice no órgão de controle CGU, e por isso devem ser mencionados, a fim de ratificar o potencial da ferramenta.

O estudo de Costa e Bastos (2020) buscou sintetizar as principais tecnologias baseadas em inteligência artificial atualmente em uso no âmbito do TCU. O estudo menciona os robôs Alice, Monica, Adele, Sofia, Carina e Ágata, dando ênfase aos resultados obtidos pelos robôs que, com utilização de algoritmos inteligentes, proporcionam maior eficiência, racionalidade e principalmente tempestividade para o controle externo.

Esse trabalho começa citando o caso Alice como sendo o primeiro robô utilizado no âmbito do TCU. Foi dito que em maio de 2016, foi concretizada uma parceria entre o TCU e a CGU para que, por meio de um projeto conjunto, o sistema pudesse ser implementado no controle externo, sendo as suas funcionalidades originais adaptadas para adequação às necessidades do TCU, bem como novas técnicas foram desenvolvidas, a exemplo do filtro com base na materialidade da licitação (Costa e Bastos,2020).

Foi dito que os e-mails enviados pelo robô às unidades técnicas do TCU, com informações das licitações e com os alertas relativos aos sinais identificados, possibilitaram ações de fiscalização tempestivas e efetivas, por meio de autuação de processos de representação ou solicitações de informações aos gestores, as quais resultaram, muitas vezes, em correções posteriores das deficiências detectadas nos certames (Costa e Bastos,2020,p.15).

Como ilustração dos resultados positivos obtidos pelo TCU com a utilização das informações provenientes do sistema Alice, foram citados alguns julgados.

O julgado presente no Acórdão nº 915/2020, menciona que em 2019, a Secretaria de Fiscalização de Tecnologia da Informação (Sefti) atingiu o montante de R\$3,8 bilhões em benefícios de controle a partir das informações do e-mails do robô

Alice (Costa e Bastos,2020,p.15).

A Sefti destacou que as principais irregularidades identificadas ao longo do acompanhamento pelo robô compreenderam o risco de ocorrência das seguintes falhas: superfaturamento, restrição à competitividade, excessivos quantitativos, pesquisa de preços limitada a fornecedores e ausência da planilha de formação de preços.

Como potenciais benefícios qualitativos resultantes desse acompanhamento, a Sefti apontou os seguintes aspectos (Costa e Bastos,2020,p.16): “(a) potencial aumento da competitividade no certame a partir, por exemplo, da exclusão de inadequadas exigências para certificados ou de desnecessários requisitos técnicos; (b) potencial redução do risco de superfaturamento a partir, por exemplo, da ampliação da pesquisa de preços e do aprimoramento da metodologia de cálculo dos quantitativos, além do detalhamento mais apropriado dos custos; (c) possibilidade de redução do volume de novas representações e denúncias recebidas pelo TCU, possibilitando a alocação de auditores em outras atividades relevantes, com a subsequente redução do estoque de processos no Tribunal; (d) aproximação entre o TCU e os gestores públicos para a disseminação do conhecimento e das boas práticas, priorizando a função pedagógica do controle externo financeiro, em vez da função sancionadora; e (e) aumento da percepção sobre a expectativa desse controle”.

Outro julgado, segundo o Acórdão nº 794/2020, referente ao acompanhamento das aquisições logísticas efetuadas pela administração pública federal, no exercício de abril/2019 a março/2020, que foi apontado pela Secretaria de Controle Externo de Aquisições Logísticas – Selog, mostrou um benefício de controle na ordem de R\$39 milhões (Costa e Bastos,2020,p.20).

Por fim, foi citada mais uma inovação, o projeto Alice Nacional, criado pelo TCU, que conta com a participação de tribunais de contas parceiros em vários estados da federação, os quais acessam um portal monitorando informações úteis como: a) datas e status das cargas de editais; b) controle de alertas e quantidade de licitações em risco; e c) evolução da quantidade de licitações processadas (Costa e Bastos,2020).

O estudo de Savério e Nicolas (2022) é sobre a utilização de inteligência artificial na administração pública nacional como mecanismo de controle institucional externo. Com esse foco, a pesquisa dos autores citados entrevistou membros do TCU, dentre outros, a fim de fazer uma análise das ferramentas estratégicas utilizadas pelo órgão, dentre as quais o robô Alice.

Contabilizando em números, foi descrito pela pesquisa que durante 12 meses,

fo”ram realizadas 185 interações da Corte de Contas com unidades jurisdicionadas, que permitiram que o volume de gastos inicialmente estimado caísse de R\$ 3,7 bilhões para aproximadamente R\$ 2 bilhões. Seja por anulação, suspensão, revogação ou não adjudicação de certames, seja por redução das cotações obtidas, seja, ainda, por alteração de cláusulas e condições potencialmente restritivas, a economia gerada pelas fiscalizações é bastante expressiva” (Savério e Nicolas,2022,p.2).

Segundo relatos de Auditores do TCU, presentes nesse estudo, as ferramentas de IA, como o Alice, podem otimizar os processos de auditoria porque possuem a capacidade de realizar uma função que se desempenhada por humanos, não seria possível ou viável, devido à grande massa de dados a serem analisados, além do que, tais ferramentas trabalham com um universo de dados disponíveis, permitindo, como consequência que os auditores foquem nas áreas de maior risco que pedem uma análise mais apurada. Inclusive, o fluxo das operações muda, uma vez que as ferramentas permitem uma atuação preditiva (Savério e Nicolas,2022,p.12).

Uma entrevista com o diretor de desenho de produtos de análise de dados para o controle do TCU trouxe o seguinte relato, que representa bem o nível de satisfação dos auditores que utilizam IA em suas atividades: “utilizando dessas ferramentas, o Auditor não vai ficar “procurando uma agulha no palheiro”, ele já sabe onde o problema está, pois a ferramenta já realizou uma vasta busca no banco de dados – o que antes era realizado através de uma seleção de amostra, que muitas vezes pode ser uma seleção ruim – e vai atuar diretamente nos indícios e claro, pode ser que seja um falso positivo” (Savério e Nicolas,2022,p.12).

Frente a esses resultados da utilização do Alice no TCU, o estudo finaliza dizendo: “monitoramento da performance e o calibramento dessas ferramentas é essencial para que desempenhem a função de acordo para o que foram criadas, observando, ainda, questões importantes como a segundança de dados e utilização ética” (Savério e Nicolas,2022,p.12).

De fato, é fundamental ponderar sobre a elaboração do processo, o desempenho dessas ferramentas e os potenciais riscos envolvidos. Entretanto, não é possível ignorar os benefícios e potenciais da IA, em especial do Alice para o ambiente de compras governamentais no país.

O estudo de Oliveira (2023) buscou analisar o uso da inteligência artificial pelos tribunais de contas brasileiros no controle da administração pública no país. Inferiu-se, pelo estudo de caso, que a utilização da IA pode trazer benefícios ao controle da

administração pública, proporcionando maior eficiência e efetividade nas atividades de fiscalização e julgamento dos atos dos gestores públicos.

Foi dito que o Alice utiliza técnicas avançadas de processamento de linguagem natural (PLN) e análise de dados, com o objetivo de identificar irregularidades e riscos em tempo real, permitindo uma atuação mais ágil e eficiente por parte do TCU (Gasparini,2021). Foi enfatizado que esse tipo de tecnologia é especialmente importante no contexto atual, em que a quantidade de informações disponíveis é massiva e o trabalho manual de análise seria impraticável e ineficiente (Oliveira,2023,p.41).

Um exemplo de caso de sucesso mencionado por Oliveira (2023,p.41) foi que o “Alice permitiu a identificação de possíveis fraudes em um contrato de terceirização de serviços públicos. Ao analisar os dados do contrato, o robô detectou indícios de superfaturamento e irregularidades na contratação, que, após a devida investigação e intervenção do TCU, resultou na economia de R\$29 milhões aos cofres públicos” (TCU, Acórdão 3486/20227).

Além disso, Oliveira (2023,p.41) ressalta que o robô contribui para a transparência e o acesso à informação, já que os resultados de suas análises podem ser disponibilizados ao público em geral, permitindo que a sociedade acompanhe e fiscalize os gastos do poder público.

Infer-se de todo o exposto, que o uso do robô Alice pelo TCU representa uma iniciativa promissora para o aprimoramento do controle externo da administração pública no Brasil.

Conforme dados do relatório anual de atividades do TCU (2021), a utilização da ferramenta Alice, aliada às outras ferramentas, tem facilitado a detecção de inconformidades, fraudes, desvios que poderiam incorrer em desperdícios de recursos públicos, ou seja, viabiliza uma ação de controle mais eficiente e efetiva (TCU,2022).

### **Quadro comparativo: principais benefícios do uso do Alice na CGU e no TCU**

Após a apresentação das primeiras seções, em que foi possível mencionar alguns resultados da utilização da ferramenta de inteligência artificial Alice no âmbito da CGU e do TCU, busca-se a partir deste ponto, fazer uma comparação dos principais

benefícios identificados do uso dessa ferramenta por estes órgãos.

Diante disso, segue-se a um quadro comparativo em que são apresentadas as principais melhorias proporcionadas pelo uso do Alice nestes órgãos de controle. O quadro 5 mostra os benefícios específicos identificados para cada instituição.

**Quadro 5-Comparativo dos principais benefícios identificados na literatura decorrentes da utilização do robô Alice na CGU e no TCU**

<b>Benefícios</b>	<b>Descrição</b>	<b>CGU (Robô Alice)</b>	<b>TCU (Robô Alice)</b>
<b>Inovação</b>	Adoção, de novas tecnologias, metodologias ou processos organizacionais capazes de promover avanços e uma cultura de inovação.	O sistema Alice foi criado em 2014 pela CGU e lançado em junho de 2015, representando uma importante inovação em auditorias de licitações.	O sistema Alice teve seu código-fonte cedido pela CGU ao TCU, em 2016, sob cooperação técnica, sendo diante disso, o primeiro robô utilizado no âmbito do órgão para auditoria de licitações.
<b>Auditoria preventiva e contínua</b>	Controle prévio e contínuo das licitações.	Permite auditoria preventiva e contínua de licitações, pregões e contratos de dispensa de licitações, no âmbito da CGU.	Permite uma avaliação tempestiva e automatizada de editais de licitação e atas de pregão ou contratos de dispensa de licitações, resultando em uma auditoria preventiva e contínua no âmbito do TCU.
<b>Organizacional</b>	Aperfeiçoamento dos processos de prestação dos serviços com melhoria de desempenho organizacional.	Houve melhoria nos processos, com as auditorias ocorrendo de forma mais rápida e sendo mais enxuta ou simples.	Houve otimização dos processos, com consequente melhoria do desempenho organizacional.
<b>Financeiro</b>	Economicidade para o órgão.	Menor custo, com a dispensa de contratação de pessoal para realização de atividades automatizadas pela	

		ferramenta.	
<b>Eficiência</b>	Obtenção do melhor resultado possível com a utilização de menos recursos.	Houve aumento de eficiência.	O caráter preventivo da ferramenta permitiu ações de controle mais eficientes.
<b>Eficácia</b>	Capacidade de alcançar os resultados pretendidos em diferentes níveis.	Proporcionou eficácia na detecção de fraudes.	A ferramenta aumenta a eficácia do plano de auditoria.
<b>Efetividade</b>	Capacidade de atingir os objetivos propostos.	A ferramenta possibilitou maior efetividade.	O caráter preventivo da ferramenta permitiu ações de controle mais efetivas.
<b>Motivação</b>	É o aspecto que impulsiona as pessoas em seu ambiente de trabalho a agirem e a buscarem metas e objetivos.	O trabalho passou a ser visto como motivador.	
<b>Comunicação</b>	Comunicação com ambiente interno e com ambiente externo.	Houve melhoria de comunicação tanto com o ambiente interno, quanto com o ambiente externo.	Ficou presumido um melhoramento da comunicação, quando da aproximação entre o TCU e os gestores públicos, para a disseminação do conhecimento e das boas práticas.
<b>Melhorias no clima organizacional</b>	Melhoria na percepção que os auditores têm sobre o ambiente organizacional.	Houve aumento da satisfação e do envolvimento dos usuários no ambiente interno do órgão.	

<b>Melhorias na imagem organizacional</b>	Melhorias na percepção pública, ou seja, na visão do ambiente externo em relação aos órgãos citados.	Houve melhoria na imagem da CGU e nas relações institucionais com outras organizações.	Foi presumida a melhoria, uma vez que ficou destacado como benefício qualitativo, quando do aumento da percepção sobre a expectativa desse controle.
<b>Celeridade</b>	Aumento na rapidez de resposta e execução das tarefas.	Contribuiu para a agilidade de análise preditiva do órgão.	O caráter preventivo da ferramenta permitiu ações de controle mais ágeis e tempestivas.

Fonte: Souto (2024)

Os principais benefícios da utilização do Alice pelos órgãos de controle e que foram relatados tanto na CGU quanto no TCU, resumidamente foram: inovação; melhoria de processos e do desempenho organizacional; melhoria na imagem do órgão e na comunicação com o ambiente externo; eficiência; eficácia; efetividade; auditoria preventiva e contínua; e celeridade, que se presume como sendo um aumento da rapidez de execução de tarefas.

Outros benefícios que foram citados pelos estudos referentes à atuação do Alice no CGU são: motivação e melhoria no clima organizacional. Esses últimos resultados, embora não expressamente mencionados nos estudos referentes ao TCU, podem ser presumidos, em decorrência dos benefícios citados no parágrafo anterior, entretanto, faz-se necessários novos estudos que possam confirmar ou negar esta premissa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo buscou realizar uma análise dos resultados da utilização do robô Alice no âmbito dos órgãos federais CGU e TCU. Para realizar essa análise usou-se uma abordagem qualitativa. A partir de uma busca bibliográfica foi constatado uma escassez de estudos sobre o tema. No que concerne aos resultados encontrados, através desta revisão de literatura narrativa-empírica foi possível identificar benefícios com consequente avanço das atividades de auditoria de licitações através da utilização de ferramentas de IA, em especial, à luz do caso da ferramenta Alice.

Nos últimos anos, o mundo tem se deparado com um *boom* de utilização de inteligência artificial (IA) em diversas áreas. Essa tecnologia é notadamente revolucionária por ser capaz de trabalhar a partir de algoritmos, por permitir a análise de grande massas de dados, além de ser capaz de identificar padrões e até mesmo “tomar decisões e aprender”.

A Controladoria-Geral da União (CGU) e o Tribunal de Contas da União (TCU) mostram estar a par desse momento, inovando através do desenvolvimento de ferramentas de IA, como o caso Alice, que foi objeto de premiação nacional e destaque na ONU, em reunião sobre combate à corrupção em 2022.

Estes importantes órgãos agiram de forma inteligente para uma modernização de suas atividades institucionais com o uso de técnicas avançadas de mineração e análise de dados, de inteligência artificial, que tendem à facilitar a concretização de suas atividades institucionais de defesa do patrimônio público brasileiro.

O presente estudo mostrou que embora Alice seja uma tecnologia nova, já é possível identificar o sucesso e o potencial do robô na fiscalização de aquisições e contratações públicas. Alice é promissora porque deu origem a um processo de auditoria de licitações mais assertivo e transparente.

Esse trabalho indica que o robô abriu oportunidades para a CGU e ara o TCU, de aperfeiçoamento de processos, com melhoria nas condições de trabalho, no desempenho organizacional, incluindo ganhos de produtividade e melhores resultados em indicadores de desempenho.

Houve economicidade, uma vez que o robô concentra-se em tarefas repetitivas, que envolvem o cruzamento e a comparação de grandes volumes de dado, o que diminui a necessidade de contratação de auditores, sendo os já existentes alocados para o desempenho de atividades mais analíticas.

A ferramenta é portanto, eficiente, já que os benefícios financeiros gerados superam seus custos e é eficaz, pois ela cumpre o objetivo de identificar de forma assertiva e oportuna fraudes, desvios, irregularidades ou erros que possam comprometer os objetivos das licitações e trazer danos ao erário.

A rapidez com que a CGU e o TCU podem atuar com a utilização do robô, notificando os órgãos públicos, mostrou-se vital, porque se as licitações com falhas não são concretizadas, permitindo-se que os gastos indevidos sejam interrompidos de maneira oportuna, evitando a necessidade de futuros esforços para recuperar recursos públicos por meio de ações administrativas e judiciais.

Em suma, constatou-se, pelo presente estudo, importantes benefícios relatados quando da incorporação da ferramenta Alice nas rotinas cotidianas da CGU e do TCU, resultando em melhoria na imagem dos órgãos e na comunicação com o ambiente interno e externo, além da criação de uma auditoria preventiva e contínua.

É importante destacar entretanto, que, na rotina de trabalho dos auditores, foram notados alguns alertas que estavam incorretos, sendo recomendada uma melhoria nas trilhas da ferramenta. Também é importante prezar pela segurança de dados e utilização ética da ferramenta.

Ressalta-se que, devido à limitação de tempo para a execução deste trabalho, não foi possível explorar outros desafios ou obstáculos que possam surgir com o uso dessa tecnologia. No entanto, é importante mencionar o quesito comportamental, que inclui a substituição e transformação da força de trabalho, bem como a aceitação e confiança na adoção de novas tecnologias em substituição aos métodos tradicionais de trabalho.

A importância do Alice para a gestão pública municipal infere-se de sua brilhante atuação até o momento, a nível federal, bem como no crescente interesse em sua utilização nos municípios, atualmente, 27 estados e 1007 municípios da federação utilizam o robô.

Diante de todo o exposto, sugere-se, em função do crescente interesse pela ferramenta que sejam realizados estudos futuros que abordem a mesma temática utilizada neste artigo, nos demais órgãos da administração pública e nos diversos estados e municípios da federação, de forma a considerar a percepção de um número maior de stakeholders relacionados com o desenvolvimento e utilização do caso específico do Alice em processos de auditoria de licitações, pregões e contratos governamentais.

## REFERÊNCIAS

AIRES, Clayton Silva França; ALMEIDA, Gabrielly de Jesus; SILVEIRA, Sidionei Onezio. Inteligência artificial na gestão de estoque. 2019. X  
FATECLOG. FATEC. SP. Disponível  
em: <<https://fateclog.com.br/anais/2019/INTELIG%C3%8ANCIA%20ARTIFICIAL%20NA>>

%20GEST%C3%83O%20DE%20ESTOQUE.pdf>.Acesso em:18/06/2024.

ANDRADE,Mário César Rezende.O papel das revisões de literatura na produção e síntese do conhecimento científico em Psicologia Gerais.Rev.Interinst.Psicol.vol.14 no.spe.Belo Horizonte dez.2021.Disponível

em:<[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-82202021000300001](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-82202021000300001)

>.Acesso em:07/06/2024.

BEZERRA,Cristina Ferreira;NOGUEIRA,Ricardo Jorge da Cunha.Inteligência Artificial nas Compras Públicas:uma revisão sistemática da literatura.Brazilian Journal of Development.DOI:10.34117/bjdv8n6-079.Disponível

em:<<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/download/48960/pdf/12239>>.Acesso em:20/06/2024.

BITENCOURT,Caroline Muller;MARTINS,Luisa Helena Nicknig.A inteligência artificial nos órgãos constitucionais de controle de contas da administração pública brasileira. Rev. Investig. Const., Curitiba, vol.10, n.3, e253, set./dez.2023.DOI:

10.5380/rinc.v10i3.93650.Disponível

em:<chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/https://qa1.scielo.br/j/rinc/a/WJgdHhvqpvy7XnHhMN39Wz/?format=pdf&lang=pt>.Acesso em:20/06/2024.

BRASIL.CGU.Alice - Analisador de Licitações, Contratos e Editais. 2024.Publicação eletrônica.Disponível

em:<<https://www.gov.br/cgu/pt-br/assuntos/auditoria-e-fiscalizacao/alice>>.Acesso em:14/05/2024.

BRASIL.CGU.Relatório de avaliação.Universidade Federal do Espírito Santo.Exercício 2022.Disponível em:

<https://eaud.cgu.gov.br/relatorios/download/1423098>.Acesso em:14/05/2024.

BRASIL.CGU.2024.Publicação eletrônica.Disponível

em:<<https://www.gov.br/pt-br/orgaos/controladoria-geral-da-uniao>>.Acesso

em:02/06/2024.

BRASIL.CGU.Relatório da CGU do Estado do Mato Grosso.Publicação eletrônica.Disponível

em:<[https://www.gov.br/cgu/pt-br/assuntos/auditoria-e-fiscalizacao/material-de-apoio/1.Anlis ePreliminarObjetoRevisada.docx](https://www.gov.br/cgu/pt-br/assuntos/auditoria-e-fiscalizacao/material-de-apoio/1.Analis_ePreliminarObjetoRevisada.docx)>.Acesso em:23/05/2024.

BRASIL.CGU.Secretaria Federal de Controle Interno (SFC).2023.Relatório de avaliação. UFES.Exercício 2022.Disponível

em:<<https://eaud.cgu.gov.br/relatorios/download/1423098>>.Acesso em:21/05/2024.

BRASIL.CGU.Secretaria Federal de Controle Interno.2023.Estados e Municípios que podem ser atendidos pela Alice.Disponível

em:<chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/[https://www.gov.br/cgu/pt-br/assuntos/auditoria-e-fiscalizacao/alice/arquivos/cardapio-alice-final\\_versaointernet\\_20240312.pdf](https://www.gov.br/cgu/pt-br/assuntos/auditoria-e-fiscalizacao/alice/arquivos/cardapio-alice-final_versaointernet_20240312.pdf)>.Acesso em:21/05/2024.

BRASIL.CGU.Sistema Alice,desenvolvido pela CGU,é destaque da reunião da ONU em Viena.2022.Publicação eletrônica.Disponível

em:<<https://www.gov.br/cgu/pt-br/assuntos/noticias/2022/06/sistema-alice-desenvolvido-pela-cgu-e-destaque-de-reuniao-da-onu-em-viena>>.Acesso em:04/06/2024.

BRASIL.Portal da Transparência.Licitações e contratações.2024.Publicação eletrônica. Disponível

em:<<https://portaldatransparencia.gov.br/entenda-a-gestao-publica/licitacoes-e-contratacoes#:~:text=O%20QUE%20%C3%89%20LICITA%C3%87%C3%83O%3F,P%C3%BAblica%20pode%20comprar%20e%20vender.>>.Acesso em:19/05/2024.

BRASIL.Portal de Compras do Governo Federal.2023.Publicação eletrônica.Disponível em:<<https://www.gov.br/compras/pt-br/acesso-a>

informacao/comunicados/2023/n-o-12-2023- transicao-entre-a-lei-no-14-133-de-2021-e-as-leis-no-8-666-de-1993-no-10-520-de-2002-e-os-arts-1o-a-47-a-da-lei-no-12-462-de-2011>.Acesso em:20/05/2024.

BRASIL.Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos.2018.Breves notas de políticas públicas:2018.Disponível em:<<https://www.gov.br/secretariageral/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-e-analise/boletim-breves>>.Acesso em:20/05/2024.

BRASIL.Serviços e Informações do Brasil.Controladoria-Geral da União (CGU).2021.Publicação eletrônica.Disponível em:<<https://www.gov.br/pt-br/orgaos/controladoria-geral-da-uniao>>.Acesso em:23/05/2024.

BRASIL.Serpro.Manual de divulgação de compras e licitação.2024.Publicação eletrônica.Disponível em:<<https://www.gov.br/compras/pt-br/aceso-a-informacao/manuais>>.Acesso em:01/06/2024.

BRASIL.TCU.2015.Plano estratégico do Tribunal de Contas da União 2015-2021.Publicação eletrônica.Disponível em:<[https://portal.tcu.gov.br/tcu/paginas/planejamento/2021/doc/Plano%20estrat%C3%A9gic o%202015\\_2021.pdf](https://portal.tcu.gov.br/tcu/paginas/planejamento/2021/doc/Plano%20estrat%C3%A9gic%20o%202015_2021.pdf)>.Acesso em:06/06/2024.

BRASIL.TCU.2018.Referencial de combate à fraude e corrupção aplicável a órgãos e entidade da administração pública.Disponível em:<chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglefindmkaj/[https://portal.tcu.gov.br/data/files/A0/E0/EA/C7/21A1F6107AD96FE6F18818A8/Referencial\\_combate\\_fraude\\_corrupcao\\_2\\_edicao.pdf](https://portal.tcu.gov.br/data/files/A0/E0/EA/C7/21A1F6107AD96FE6F18818A8/Referencial_combate_fraude_corrupcao_2_edicao.pdf)>.Acesso em:14/05/2024.

BRASIL.TCU.2022.Publicação eletrônica.Disponível em:<chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://portal.tcu.gov.br/data/files/37/F5/2E/A1/EC0008102DFE0FF7F18818A8/Relatorio\_anual\_atividades\_TCU\_2021.pdf>

. Acesso em:29/06/2024.

BRASIL.TCU.2024.Publicação eletrônica.Disponível

em:<<https://portal.tcu.gov.br/institucional/conheca-o-tcu/competencias/>>. Acesso

em:24/05/2024.

BRASIL.TCU.2024.Publicação eletrônica.Disponível

em:<<https://portal.tcu.gov.br/instituto-serzedello-correa/o-instituto> >. Acesso

em:05/06/2024.

BRASIL.TCU.TCU avalia uso de inteligência artificial pelo governo

federal.2022.Publicação eletrônica.Disponível

em:<[https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-avalia-uso-de-inteligencia-artificial-pelo-governo-](https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-avalia-uso-de-inteligencia-artificial-pelo-governo-federal.htm#:~:text=%E2%80%9CO%20TCU%20%20C3%A9%20destaque%20em,foram%20desenvolvidos%20pelo%20pr%C3%B3prio%20Tribunal.)

federal.htm#:~:text=%E2%80%9CO%20TCU%20%20C3%A9%20destaque%20em,foram%20desenvolvidos%20pelo%20pr%C3%B3prio%20Tribunal.>. Acesso

em:05/06/2024.

BRASIL.Transparência Brasil. Método de detecção de fraude e corrupção em

contratações públicas.2023.Publicação eletrônica.Disponível

em:<<https://www.transparencia.org.br/downloads/publicacoes/Metodos%20Detec%C3%A7%C3%A3o%20de%20Fraude.pdf>>. Acesso em:23/05/2024.

BRASIL.TCU-Tribunal de Contas da União.Acórdão n.3486/2022.Relator:Ministro

Augusto Nardes,Primeira Câmara,julgado em:14/06/2022.

BASTOS,Patrícia Reis Leitão;COSTA,Marcos

Bemquerer.Alice,Monica,Adele,Sofia,Carina e Ágata o uso da inteligência artificial

pelo Tribunal de Contas da União.2020.Controle Externo:Revista do Tribunal de

Contas do Estado de Goiás,Belo Horizonte,ano

2,n.3,p.11-34,jan./jun.2020.Disponível

em:<<https://revcontext.tce.go.gov.br/index.php/context/article/download/59/57/344>>. Acesso em:28/05/2024.

CARVALHO, André Carlos Ponce de Leon Ferreira de (2021). Inteligência Artificial: riscos, benefícios e uso responsável. Estudos Avançados, 35(101), 21–35. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.003>. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/ea/a/ZnKyrCrLVqzhZbXGgXTwDtn/>>. Acesso em:15/05/2024.

COSTA, Caio César de Medeiros; TERRA, Antônio Carlos Paim. Compras públicas: para além da economicidade. Brasília: ENAP, 2019. Disponível em:<chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/[https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/4277/1/1\\_Livro\\_Compras%20p%C3%BAblicas%20para%20al%C3%A9m%20da%20economicidade.pdf](https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/4277/1/1_Livro_Compras%20p%C3%BAblicas%20para%20al%C3%A9m%20da%20economicidade.pdf)>. Acesso em:20/06/2024.

DANTAS, Daniela de Quadros; MARTINS, Leandro Barbosa. Estudo sobre a eficácia e a eficiência do uso da ferramenta Alice como fundamento para a prevenção e o combate à corrupção no âmbito da Controladoria-Geral da União. 2022. Revista CGU. UCB. Disponível em:< <https://repositorio.cgu.gov.br/handle/1/68888>>. Acesso em:22/05/2024.

DIAS, Acelon. A nova lei de licitações e a corrupção: Uma análise dos fatores predisponentes nos processos. 2024. Publicação eletrônica. Disponível em:<<https://www.migalhas.com.br/depeso/400848/a-nova-lei-de-licitacoes-e-a-corrupcao-uma-analise-dos-fatores>>. Acesso em 23/05/2024.

FACELI, Katti; CARVALHO, André Carlos Ponce de Leon Ferreira; GAMA, João. ALMEIDA, Tiago Agostinho. Inteligência Artificial – Uma Abordagem de Aprendizado de Máquina. 2. edição. GrupoGen, 2021. Disponível em:<<https://www.grupogen.com.br/e--book-inteligencia-artificial-uma-abordagem-de-aprendizado-de-maquina>>. Acesso em: 14/05/2024.

FILGUEIRAS, Fernando de Barros. Burocracias do controle, controle da burocracia e accountability no Brasil. In: PIRES, R.; LOTTA, G.; OLIVEIRA, V. E. de. Burocracia e políticas públicas no Brasil: interseções analíticas. Brasília, 2018. cap. 14. p. 355-382. Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8617>>. Acesso em 01/06/2024.

GOMES, Dennis dos Santos. Inteligência Artificial: Conceitos e Aplicações. 2010. Revista Olhar Científico – Faculdades Associadas de Ariquemes – V. 01, n. 2, Ago./Dez. 2010. Disponível em: <[https://www.professores.uff.br/screspo/wp-content/uploads/sites/127/2017/09/ia\\_intro.pdf](https://www.professores.uff.br/screspo/wp-content/uploads/sites/127/2017/09/ia_intro.pdf)>. Acesso em: 16/05/2024.

GOTTSELIG, Fernando. ALICE no país das auditorias uma jornada pelas licitações públicas. 2022. Disponível em: <<https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/7350/1/TCC%20-%20Fernando%20Gottselig.pdf>>. Acesso em: 26/05/2024.

HILDEBRAND, Rodrigo Otávio Coelho. 2021. A experiência do Tribunal de Contas da União com inteligência artificial. UNB. Disponível em: <[chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bdm.unb.br/bitstream/10483/29757/1/2021\\_RodrigoOtavioCoelhoHildebrand\\_tcc.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bdm.unb.br/bitstream/10483/29757/1/2021_RodrigoOtavioCoelhoHildebrand_tcc.pdf)>. Acesso em: 09/07/2024.

ITO, Cristian; SANTOS, Fábio de Sousa. E-Procurement e Contratos inteligentes: desafios da modernização tecnológica da contratação pública no Brasil. IJDL. International Journal of Digital Law, v. 1, n. 2, p. 55–69, 2020. DOI: 10.47975/digital.law.vol.1.n.2.p.55-69. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/346871164\\_E-Procurement\\_e\\_Contratos\\_inteligentes\\_desafios\\_da\\_modernizacao\\_tecnologica\\_da\\_contratacao\\_publica\\_no\\_Brasil\\_E-Procurement\\_and\\_Smart\\_Contracts\\_challenges\\_in\\_the\\_technological\\_modernization\\_of\\_Brazil](https://www.researchgate.net/publication/346871164_E-Procurement_e_Contratos_inteligentes_desafios_da_modernizacao_tecnologica_da_contratacao_publica_no_Brasil_E-Procurement_and_Smart_Contracts_challenges_in_the_technological_modernization_of_Brazil)>. Acesso em: 18/05/2024.

LEITÃO, André Studart; FERREIRA, Hélio Rios. As novas tecnologias a serviço da nova administração: a blockchain, os smart contracts e a nova lei de licitações e contratos (LEI Nº 14.133/2021). Revista de Direito Brasileira| Florianópolis, SC| v.29| n.11| p 71-91| mai./ago. 2021. Disponível em: <<https://www.indexlaw.org/index.php/rdb/article/view/7493/5807>>. Acesso em: 20/05/2024.

LONGUINI, Regina Célia Ferrari; DENARDI, Eveline. 2021. O uso da inteligência artificial como instrumento de promoção da sustentabilidade no poder judiciário brasileiro: os impactos da justiça 4.0. RJLB. Ano 7 (2021), nº 5, 2037-2061. Disponível em: <[chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2021/5/2021\\_05\\_2037\\_2061.pdf](chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2021/5/2021_05_2037_2061.pdf)>. Acesso em: 16/06/2024.

MENEZES, Ana Paula Veras Carvalho. Inteligência artificial para identificação de indícios de fraude e corrupção em compras públicas no TCU. Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa, Brasília, 2021. RBGP. Publicação eletrônica. Disponível em: <<https://repositorio.idp.edu.br/handle/123456789/3981>>. Acesso em 24/05/2024.

MELLO, Celso Antônio Bandeira de. Curso de direito administrativo. 12. ed. São Paulo: Malheiros, 2010.

MOÇO, Mair Viana Peixoto. 2021. Licitações e Contratos Administrativos. Publicação eletrônica. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/artigos/licitacoes-e-contratos-administrativos/1328433001>>. Acesso em: 18/05/2024.

MUELLER, J.P.; MASSARON, L. Artificial Intelligence. New Jersey: John Wiley & Sons, 2018.

NEVES, Barbara Coelho. 2021. Inteligência Artificial e Computação Cognitiva em Unidades de Informação. Revista IBICT. LOGEION: Filosofia da informação, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 186-205, set. 2020/fev. 2021. DOI:

<https://doi.org/10.21728/logcion.2020v7n1.p186-205>.

Disponível em: <<https://revista.ibict.br/fiinf/article/view/5260/5013/>>. Acesso em: 16/05/2024.

OCDE. Manual de Integridade Pública da OCDE. 2022. Publicação

eletrônica. Disponível em: <<https://unilab.edu.br/wp-content/uploads/2022/12/Manual-de-Integridade-Publica-da-OC-DE-1.pdf>>. Acesso em: 24/05/2024.

OLIVEIRA, Luiz Henrique Rodrigues de; RÊGO, Thais Gaudencio do; DINIZ, Josediton Alves. Previsão de Valores de Aquisições Governamentais: O Uso dos Conceitos de Data Science e Machine Learning. São Paulo, 2019. Congresso USP de Iniciação Científica em Contabilidade. Disponível

em: <<https://congressusp.fipecafi.org/anais/19UspInternational/ArtigosDownload/1514.pdf>>. Acesso em: 25/05/2024.

OLIVEIRA, Jhony Silva de. 2023. Controle da administração pública: um estudo sobre o uso da inteligência artificial pelos tribunais de contas no Brasil. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo/PUC-SP.

OLIVEIRA, Tiago Chaves; ROCHA, Andre Luiz Monteiro da; REZENDE, Matheus Scatolino de. 2022. Relato Técnico. Alice: Desafios, resultados e perspectivas da ferramenta de auditoria contínua de compras públicas governamentais com uso de inteligência artificial. Revista da CGU. Volume 14. N°26 Jul-Dez 2022. ISSN

2595-668X <https://doi.org/10.36428/revistadacgu.v14i26.530>. Disponível em:

<[https://revista.cgu.gov.br/Revista\\_da\\_CGU/article/download/530/357/3347](https://revista.cgu.gov.br/Revista_da_CGU/article/download/530/357/3347)>. Acesso em: 03/06/2024.

PANIS, Amanda da Cunha; ISIDRO, Antonio da Silva; CARNEIRO, DAYSE Karenine de Oliveira; MONTEZANO, Pedro Carlos Resende; SANO, Junior Hironobu. Inovação em compras públicas: Atividades e resultados no caso do robô Alice da Controladoria-Geral da União. 2022. Cadernos Gestão Pública e Cidadania, 27(86), 1–

19. <https://doi.org/10.12660/cgpc.v27n86.83111>. Disponível em: <[https://periodicos.fgv.br/cgpc/article/view/83111/84148#content/citation\\_referencie\\_7](https://periodicos.fgv.br/cgpc/article/view/83111/84148#content/citation_referencie_7)>.

Acesso em: 21/05/2024.

PIMENTA, Fábio Bruno. PASSOS, Ivan Carlin. 2023. Indicadores de Desempenho em Compras Públicas: Revisão da Literatura e Proposta de Aplicação no Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Revista Ciências Sociais em Perspectiva –v. 22, n. 43 – 2º Sem. 2023. Disponível em:

<<https://e-revista.unioeste.br/index.php/ccsaemperspectiva/article/download/31173/22608/128706>>. Acesso em: 18/05/2024.

RAMALHO, Hilton Martins Brito; ALMEIDA, Aléssio Tony Cavalcanti de; FRAGA, Alcimar Alves. Detecção de Casos Suspeitos de Conluio em Licitações Públicas: uma Aplicação do Algoritmo a Priori de Aprendizado de Máquina para o Estado da Paraíba. 2020. Teoria e Prática em Administração. DOI: <http://dx.doi.org/10.21714/2238-104X2020v10i2-51526>.

Disponível

em: <<https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/tpa/article/view/51526/30936>> Acesso em: 24/05/2024.

RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter. Inteligência Artificial. 2. Ed. Rio de Janeiro: Campos, 2004.

Disponível

em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/[https://www.professores.uff.br/srespo/wp-content/uploads/sites/127/2017/09/ia\\_intro.pdf](https://www.professores.uff.br/srespo/wp-content/uploads/sites/127/2017/09/ia_intro.pdf)>. Acesso em: 16/05/2024.

SAVERIO, Alvarenga Natasja; NICOLAS, Maria Alejandra. O uso da inteligência artificial pela administração pública brasileira como ferramenta de controle institucional externo. 2022. IX Encontro Brasileiro de Administração Pública, São Paulo/SP, 5 a 7 de outubro de 2022. Sociedade Brasileira de Administração Pública Brasil. Disponível em: <chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://sbap.org.br/ebap-2022/835.pdf>.Acesso em:29/06/2024.

SILVEIRA,Ianna.Virtualização do Procedimento Licitatório.2021.Disponível em:<<https://www.jusbrasil.com.br/artigos/virtualizacao-do-procedimento-licitatorio/1312387752>>.Acesso em:20/05/2024.

SURDEN,Harry;LEAL,Saul Tourinho;NETO,Wilson Seraine da Silva.2023.Machine learning e o direito.Disponível em:<<https://suprema.stf.jus.br/index.php/suprema/article/download/212/96/406>>.Acesso em:17/05/2024.

TABLEAU.A Inteligência Artificial no dia a dia em oito exemplos.Publicação eletrônica.Disponível em:<<https://www.tableau.com/pt-br/learn/articles/ai/examples#:~:text=Mas%20a%20Intelig%C3%A2ncia%20Artificial%20est%C3%A1,acessa%20um%20sistema%20de%20busca/>>>.Acesso em:15/05/2024.

VARGAS,Ricardo (2009).Gerenciamento de projetos - Estabelecendo diferenciais competitivos (7a ed.).Rio de Janeiro:Brasport Livros e Multimídia Ltda.

ZAGO,Marina F.ontão. Poder de compra estatal como instrumento de políticas públicas.Brasília:ENAP, 2018.Disponível em:<<https://repositorio.enap.gov.br/jspui/handle/1/4347>>.Acesso em:20/06/2024.