

**Tecnologia e combate à corrupção: o emprego de soluções
tecnológicas na detecção de crimes**

**Technology and the fight against corruption: the use of technological
solutions in crime detection**

Vicente Leite Barbosa Araújo dos Santos

Mestre em Segurança Pública pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Delegado de Polícia Civil do Estado do Pará e Assessor de Planejamento Estratégico

Av. Gov Magalhães Barata, 209 - Nazaré, Belém - PA, 66040-170, Brasil

vicente_leite878@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8580-5152>

José Gracildo de Carvalho Júnior

Doutor em Engenharia Elétrica (UFPA), Docente do Programa de Pós-Graduação em Segurança Pública da Universidade Federal do Pará (UFPA)

R. Augusto Corrêa, 01 - Guamá, Belém - PA, 66075-110, Brasil

gracildo@ufpa.br

<https://orcid.org/0000-0001-5794-2865>

Rafael Rodrigues de Souza

Mestre em Segurança Pública pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Servidor Público do Tribunal de Contas dos Municípios do Estado do Pará e Especialista em Licitações

Tv. Magno de Araújo, 474 - Telégrafo, Belém - PA, 66113-055, Brasil

rafael3dlsouza@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3263-2796>

Alexandre Bezerra Oliveira

Mestrando em Segurança Pública pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Delegado de Polícia Civil do Estado do Pará

Av. Gov Magalhães Barata, 209 - Nazaré, Belém - PA, 66040-170, Brasil

alexandrebeoliveira@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-3306-1952>

fevereiro de 2025

RESUMO: A evolução da sociedade aliada ao estudo da intersecção dos fenômenos da corrupção e do desenvolvimento tecnológico representam relevante meio para ampliar a compreensão do cenário atual do crime no Brasil. Nesse diapasão, analisou-se as ferramentas tecnológicas utilizadas para combater o desvio de recursos públicos no Brasil, tendo como foco os *softwares* desenvolvidos pelo Tribunal de Contas da União, em especial a solução de inteligência artificial Alice. Os dados analisados foram cedidos pelo Tribunal de Contas da União e, neles, foram utilizadas técnicas de análise estatística para interpretação e para a compreensão dos resultados da implementação de *softwares*, face os impactos na prevenção ao desvio de recursos públicos em certames do Governo Federal. Nesse diapasão, o *software* Alice analisou diariamente, em média, 426 editais públicos num recorte de 2019 a 2023. Diante disso, observou-se que a utilização do *software* Alice totalizou uma estimativa de ressarcimentos aos cofres públicos de R\$: 2.073.088.671,46. Ao final do estudo, constatou-se como relevante a influência da tecnologia nas atividades do Tribunal de Contas da União, haja vista que ela propiciou uma significativa otimização do emprego de recursos no órgão e relevante prevenção ao escoamento de recursos federais no período analisado. Em conclusão, a tecnologia estudada se revela como uma importante ferramenta para auxiliar o Estado a prevenir ilicitudes, evitar o escoamento do erário e promover a devida responsabilização dos autores de desvios.

PALAVRAS-CHAVE: Mandados Judiciais; Fraude à Licitação; Tribunal de Contas da União; Alice; Desvio de Recursos Públicos; Avanço Científico e Tecnológico.

ABSTRACT: The evolution of society combined with the study of the intersection of the phenomena of corruption and technological development represent an important means of broadening our understanding of the current crime scenario in Brazil. With this in mind, we analyzed the technological tools used to combat the embezzlement of public funds in Brazil, focusing on the software developed by the Federal Court of Accounts, especially the artificial intelligence solution Alice. The data analyzed was provided by the Federal Court of Auditors and statistical analysis techniques were used to interpret and understand the results of software implementation, given its impact on preventing the misappropriation of public funds in federal government tenders. In this way, the Alice software analyzed an average of 426 public notices every day from 2019 to 2023. In view of this, it was observed that the use of the ALICE software totaled an estimate of reimbursements to the public coffers of R\$ 2,073,088,671.46. In this sense, at the end of the study, the influence of technology on the activities of the Federal Court of Auditors was found to be relevant, given that it led to a significant optimization of the use of resources in the body and relevant prevention of the drainage of federal funds in the period analyzed. Therefore, the technology studied reveals itself as an important tool to help the state prevent illicit activities, avoid the drain on public funds and promote the proper accountability of the perpetrators of embezzlement.

KEYWORDS: Court Orders; Bid-rigging; Federal Audit Court; Alice, Misappropriation of Public Funds; Scientific and Technological Progress.

SUMÁRIO:

1. Introdução
 2. Referencial teórico
 3. Método
 - 3.1. Natureza da pesquisa
 - 3.2. Lócus
 - 3.3. Fontes de dados
 - 3.4. Procedimentos de análise
 4. Resultados e discussão
 5. Conclusão
- Bibliografia

1. Introdução

O avanço científico e tecnológico faz parte do atual cotidiano da humanidade. Não há como imaginar o funcionamento da sociedade do século XXI sem acesso a ferramentas tecnológicas que, por tão basilares na rotina humana, causam transtornos imensuráveis quando não disponíveis, mesmo em curto período. Ocorre que tal avanço social foi naturalmente também incorporado no seio criminal, o qual passou a se utilizar de ferramentas tecnológicas para se valer de esquemas cada vez mais complexos e dinâmicos com intuito de ludibriar os órgãos de investigação dos entes estatais¹.

A apropriação da tecnologia para fins criminosos se torna cada vez mais hodierna e constatada na rotina da investigação policial, notadamente no combate aos crimes de corrupção, nos quais, usualmente, os suspeitos detêm vultosos recursos financeiros para aquisição de equipamentos por vezes superiores aos disponíveis nos órgãos de persecução estatal². Exemplo claro de tal assertiva foi desvelado nas ações da Polícia Federal no âmbito da Operação Lava-Jato, que, no bojo das investigações, descobriu a existência de um complexo sistema de banco de dados paralelo, denominado como sistema Drousys, responsável pelo controle e armazenamento do pagamento de propina da empresa Odebrecht para diversos políticos do país³.

Nesse contexto, os órgãos de persecução estatal também passaram a utilizar ferramentas tecnológicas para coibir e investigar de forma mais célere e técnica os delitos. A busca pela identificação dos meios e atos criminosos cometidos perpassa pela obtenção e análise de provas, circunstâncias em que a tecnologia pode ter um papel decisivo⁴. Natural aduzir, portanto, que, no âmbito das investigações criminais, a inovação técnica e tecnológica há muito se revelou necessária para a elucidação de fatos cada vez mais dinâmicos, criativos e planejados para driblar a percepção estatal.

Os órgãos de investigação criminal vêm passando por um constante processo de atualização de suas ferramentas de investigação, sendo, inclusive, responsáveis pelo desenvolvimento de softwares, tais quais, o Sistema de Investigação e Movimentações Bancárias (Simba), projetado pela Secretaria de Perícia, Pesquisa e Análise (SPPEA/PGR) do Ministério Público Federal (MPF) que facilita, como o próprio nome sugere, o fluxo de informações entre as instituições financeiras e as autoridades investigativas destinatárias de mandados de

¹ Com vistas a demonstrar o equilíbrio entre o garantismo e a eficiência persecutória no sistema jurídico brasileiro, Gustavo Soares, em sua tese de doutorado, estabelece parâmetros para que tal necessidade de inovação seja, ao mesmo tempo, praticável e razoavelmente limitada, sobretudo pelos direitos humanos e fundamentais (GUSTAVO TORRES SOARES, *Investigação criminal e inovações técnicas e tecnológicas: perspectivas e limites*, Tese de doutorado, São Paulo, Universidade de São Paulo, 2014).

² Ver FELIPE ALCÂNTARA DE LEAL, *Repressão preventiva policial: investigar para prevenir o crime organizado*, São Paulo, Editora JusPodivm, 2023.

³ Para melhor entendimento, consultar BRUNA PINOTTI GARCIA OLIVEIRA, *Evolução do direito informacional na internet: a histórica luta pelo direito de informação no direito internacional dos direitos humanos e sua continuidade na era da informatização*, Tese de Doutorado em Direito, Brasília, Universidade de Brasília, 2020.

⁴ Ver BRUNNO DA COSTA FACIOLA DE SOUZA, "Imprescindibilidade dos recursos tecnológicos na efetivação da segurança pública", *Jus*, in <https://jus.com.br/artigos/105564/imprescindibilidade-dos-recursos-tecnologicos-na-efetivacao-da-seguranca-publica-um-exame-juridico-sistematico-das-potencialidades-e-desafios> (10.01.2024)

afastamento de sigilo bancário⁵; o Indexador e Processador de Evidências Digitais (IPED), desenvolvido pela perícia da Polícia Federal (PF), cuja finalidade é facilitar o processamento e análise da enorme gama de dados coletados em suas ações, notadamente no campo do combate à corrupção; e as ferramentas de análise preditiva de fraudes a licitações desenvolvidas pelo Tribunal de Contas da União, como Alice, Monica e Sofia⁶.

Conforme exposto, o presente artigo vislumbra realizar um levantamento acerca dos recursos tecnológicos utilizados por instituições de prevenção e de repressão à corrupção no país e sua importância para o combate à malversação de recursos públicos.

2. Referencial teórico

O fenômeno do desvio de recursos públicos tem sido constatado ao longo de toda a história humana, na qual a corrupção é inserida em diversos contextos, seja na esfera política, social e econômica, tanto na iniciativa privada quanto na pública. Este nicho criminal evoluiu com a sociedade, passando do simples desvio de conduta de agentes públicos individuais e pulverizados para o que se passou a chamar no Brasil de corrupção institucionalizada, no qual o sistema de fraudes recebe a bênção do poder central do país e conta com uma rede de apoio nos três poderes do Estado (executivo, legislativo e judiciário)⁷.

Infere-se que a dinâmica da corrupção é abrangente, possuindo várias modalidades da prática delituosa no âmbito dos poderes constitucionais. Tal prática decorre de uma rede complexa, financiada e retroalimentada por organizações criminosas em todo o mundo. A corrupção no Brasil, por sua vez, é uma realidade nefasta que acompanha sua história desde a chegada dos portugueses, com registros que datam do período colonial. No início da colonização, havia extrema conivência da Coroa Portuguesa com tais condutas, visto que não havia interesse da alta cúpula imperial em residir no Brasil, o que deixava os fidalgos em posição favorável para o trato da coisa pública como se particular fosse. Em troca, os fidalgos garantiam a ocupação do território nacional e a manutenção do status do Brasil como colônia do Império Português⁸.

Nesse sentido histórico, o Padre Antônio Vieira destacou a existência da corrupção em todos

⁵ A Lei Complementar n.º 105, de 10 de janeiro de 2001, conhecida como Lei do Sigilo Bancário, estabelece normas para a proteção dos dados financeiros dos clientes em solo brasileiro e, complementarmente, ela também define quais operações financeiras devem ser informadas as autoridades fiscalizadoras, como, depósitos à vista e prazo, emissão de ordens de crédito, contratos de mútuo, operações com ouro. Para mais informações consultar Lei Complementar N.º 105, de 10 de janeiro de 2001, in https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp105.htm#:~:text=Lcp105&text=LEI%20COMPLEMENTAR%20N%C2%BA%20105%2C%20DE,financeiras%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAsncias (10.01.2024)

⁶ Ver Resolução COAF n.º 40, de 22 de novembro de 2021, que dispõe sobre procedimentos a serem observados, em relação a pessoas expostas politicamente, por aqueles que se sujeitam à supervisão do Conselho de Controle de Atividades Financeiras.

⁷ Para melhor entendimento, conferir a obra de JORGE PONTES / MÁRCIO ANSELMO, *Crime.gov: Quando corrupção e governo se misturam*, 1ª Edição, Rio de Janeiro, Ed.Objetiva, 2019.

⁸ Ver o artigo de MARIANA DELLA BARBA, "Corrupção no Brasil tem origem no período colonial, diz pesquisadora", *BBC Brasil*, 2012, in https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2012/11/121026_corrupcao_origens_mdb (26.03.2024).

os setores da sociedade brasileira em seu *Sermão de Santo Antônio aos Peixes*⁹. Todavia, é importante ressaltar que, ao longo do tempo, tais práticas criminosas tomaram contornos mais sofisticados, a exemplo do Departamento de Operações Estruturadas da Odebrecht, descoberto na operação Lava Jato, que, em suma, era voltado para o desenvolvimento de práticas modernas de lavagem de capitais com a finalidade de distribuir propinas, financiar campanhas e corromper agentes públicos¹⁰. Nessa seara criminosa, a tecnologia aplicada para a perpetração desses crimes se fez de forma multidisciplinar, juntando conceitos de auditoria, contabilidade, finanças públicas e de conhecimento do funcionamento do sistema bancário brasileiro.

Em outra frente, o Conselho de Controle de Atividades Financeiras (COAF) alerta para as diversas estratégias utilizadas por criminosos para corrupção e lavagem de ativos, como uso de doleiros, empresas fictícias, adulteração de balanços patrimoniais e emissão de notas fiscais sem a devida contraprestação de serviços, técnicas que visam dar legalidade aos recursos desviados dos cofres públicos¹¹.

A tecnologia, no entanto, oferece atributos a ambos os lados, e assim, no período contemporâneo, de posse das novas ferramentas, as atividades investigativas passaram a contar com equipamentos de ponta para desvendar tramas bilionárias perpetradas em detrimento aos cofres públicos¹². Portanto, é imprescindível compreender a metodologia adotada pelo Estado-Investigador para incorporar as ferramentas tecnológicas no seu mister diário de coleta e análise da vastidão de dados usualmente produzidos nos delitos de corrupção.

Inicialmente, conceitua-se tecnologia como um processo em constante evolução pelo qual a humanidade influencia, adapta e aprimora sua qualidade de vida¹³. Trata-se, portanto, de entendimento que supera a ideia de meros dispositivos e equipamentos, sendo este um instrumento que está presente em todas as facetas da vida humana, até em aspectos intangíveis¹⁴.

⁹ Para explicitar a corrupção em solo brasileiro, o sacerdote durante o sermão argui sobre um cenário acusatório: "Vede um homem desses que andam perseguidos de pleitos ou acusados de crimes, e olhai os que estão comendo. Come-o o meirinho, come-o o carcereiro, come-o o escrivão, come-o o solicitador, come-o o advogado, come-o a testemunha, come-o o julgador, e ainda não está sentenciado e já está comido". PADRE ANTONIO VIEIRA, *Sermão de Santo Antônio aos Peixes*, Porto, Porto Editora, 2014, p. 15.

¹⁰ O próprio operador do departamento de propinas da Odebrecht, Luiz Eduardo da Rocha Soares, aponta como brecha para o cometimento de delitos o funcionamento do sistema bancário brasileiro: "Eu acho que o Brasil teria tudo para ser um dos países com o melhor controle do mundo. Nós temos a melhor Receita Federal do mundo. Não existe no mundo um lugar que tenha um sistema de controles como existe na Receita daqui. Mas eu acho que os sistemas de *compliance* dos bancos brasileiros estão um pouco falhos, porque é daí que você vê de onde sai esse tanto de dinheiro em efetivo. Como é que pode tanto dinheiro circular e o pessoal sacar desses bancos? Está aí a diferença. No exterior, o pessoal não consegue sacar muito dinheiro nos bancos". BRUNO CARAZZA, *Dinheiro, eleições e poder: as engrenagens do sistema político brasileiro*, São Paulo, Companhia das Letras, 2018, p. 245.

¹¹ CONSELHO DE CONTROLE DE ATIVIDADES FINANCEIRAS (COAF), *Relatório de Atividades*, Brasília, 2015.

¹² BRUNO CARAZZA, *Dinheiro, eleições e poder: as engrenagens do sistema político brasileiro*, São Paulo, Companhia das Letras, 2018.

¹³ Ver NATALIA DE LIMA BUENO, *O desafio da formação do educador para o ensino fundamental no contexto da educação tecnológica*, dissertação de Mestrado, Curitiba, PPGTE - CEFET-PR, 1999.

¹⁴ Complementarmente, conferir o livro de SANMYA FEITOSA TAJRA, *Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade*, Érica, São Paulo, 2001.

Cabe, porém, uma reflexão naquilo que concerne ao pensamento dos grandes filósofos, tal como para a teoria de Karl Marx, para o qual desenvolvimento está intrinsecamente ligado à evolução tecnológica e a forma como o ser humano modifica a natureza baseado nas dinâmicas sociais de maior poder. Assim, os atores envolvidos: Homem, trabalho e meio ambiente, em conjunto, e regrados por relações sociais de poder, transformam a sociedade e a cadeia de produção. Essa ideia pode ser materializada em marcos temporais como a revolução industrial, automação e tecnologias ainda mais avançadas, como robôs. Esses fenômenos são considerados os marcos da esfera produtiva e conseqüentemente da tecnologia¹⁵.

Em adição aos marcos históricos que correlacionam a tecnologia e a transformação da sociedade, cita-se a Inteligência Artificial (IA), um termo moderno, mas que já permeia os estudos do campo tecnológico desde 1943, quando Warrem Macculloch e Walter Pitts interligam três fontes, quais sejam: "Conhecimento da fisiologia e da função dos neurônios, uma análise formal da lógica proposicional criada por Russell e Whitehead e a teoria da computação de Turing"¹⁶. A própria teoria de Turing funciona como uma estratégia para descrever o mínimo indispensável para se obter um método efetivo de computação. Assim, o algoritmo nada mais é do que um sistema axiomático, que multiplica a capacidade humana de pensar. Graças a Turing, diversos sistemas formais foram reduzidos a um sistema básico subjacente que tornou possível a existência dos computadores digitais. Sua máquina uma matemática e lógica para possibilitar sistemas processadores de símbolos (mais importantes que meramente números usados para cálculos)¹⁷.

No raciocínio do que seria futuramente a inteligência artificial, Turing concluiu que os cálculos mentais partem de números para alcançar uma resposta obtida por meio de um conjunto fixo de regras. Sobre essas regras, ele passou a investir seus estudos, de modo a obter normas rígidas sobre os estados da mente humana, ou seja, claras e sem ambigüidades, superando as limitações da metafísica para que tais definições pudessem ser usadas para comandar as operações da máquina¹⁸.

Destaca-se ainda que conceituar tecnologia não se limita apenas ao seu aspecto técnico, mas requer uma análise abrangente de suas ramificações e implicações em diversos aspectos da vida humana e ambiente em que se vive. O conceito de tecnologia está intimamente entrelaçado à noção de transformação social, cultural e ambiental. Assim, a tecnologia é percebida como um fenômeno dinâmico e altamente variável, que molda e é moldada pelo contexto em que se está inserido. Tal interação entre tecnologia e sociedade é complexa e multifacetada, resultando em impactos que se estendem muito além do âmbito tecnológico,

¹⁵ Ver TOM BOTTOMORE, *Dicionário do Pensamento Marxista*, Rio de Janeiro, Zahar, 2001.

¹⁶ STUART RUSSELL / PETER NORVIG *apud* DENNIS DOS SANTOS GOMES, "Inteligência artificial: conceitos e aplicações", in *Revista Olhar Científico*, V. 01, n.º 2 (Ago./Dez.), Ariquemes, Faculdades Associadas de Ariquemes, 2010, p. 236.

¹⁷ Ver DENNIS DOS SANTOS GOMES, "Inteligência artificial: conceitos e aplicações", in *Revista Olhar Científico*, V. 01, n.º 2 (Ago./Dez.), Ariquemes, Faculdades Associadas de Ariquemes, 2010.

¹⁸ Conferir OSVALDO ANTONIO POZZA / SÉRGIO PENEDO, "A máquina de Turing", in <https://www.inf.ufsc.br/~j.barreto/trabaluno/MaQT01.pdf> (12.05.2023).

influenciando profundamente as estruturas sociais, os valores culturais e o equilíbrio ambiental¹⁹.

A profunda inserção da tecnologia na vida humana resultou na promoção de uma nova realidade social estruturada e orientada pelo fluxo de informações, com a consequente constituição da denominada "sociedade em rede"²⁰. A informação, alicerce da nova realidade social, decorre da interpretação e contextualização de dados, estes entendidos como os fatos brutos da realidade que podem ser coletados, organizados e armazenados em repositórios²¹.

Com a expansão do acesso à informação e do influxo de uma "sociedade em rede" como demonstrado, a internet e as redes sociais se tornaram importantes para o controle social e estatal. Tais dados brutos, contudo, precisam ser submetidos a uma análise técnica para se tornarem estrategicamente úteis²². Destarte, os dados podem auxiliar a atuação preditiva na segurança pública, ensejando uma abordagem preventiva, diferindo-se da reação proativa ao tentar prever eventos futuros, no claro intuito de estudar atributos e ações para melhor atuação dos órgãos de persecução penal, ou mesmo de controle²³.

Assim, as agências de aplicação da lei, nestas compreendidas os órgãos de controle e de persecução criminal, não conseguem avaliar sistematicamente a corrupção em contratos públicos em razão da vastidão de dados. Uma solução seria então a automatização do acesso e análise dos dados, adotando-se uma matriz por abordagem de riscos, reduzindo-se assim o rol de casos a serem apreciados, em verdadeiro aperfeiçoamento do algoritmo elucubrado por Turing²⁴. Isto, por sua vez, demonstra a relevância do papel da Administração Pública detentora de uma capacidade de gerar uma vasta quantidade de dados de natureza pública, desde os de caráter aberto, até os sensíveis e sigilosos²⁵.

Observa-se assim que os próprios dados públicos são relevantes insumos para as investigações que buscam salvaguardar o erário²⁶. No Brasil, portanto, fica entendido que as fontes de dados abertas estão acessíveis a todos, independentemente de autorização judicial, a exemplo jornais, documentos acadêmicos ou ainda dados governamentais públicos, ao passo que em

¹⁹ É interessante consultar a obra de CRISTIANO MACIEL / JOSÉ VITERBO, *Computação e Sociedade: A Sociedade*, vol II, Cuiabá, Editora da Universidade Federal de Mato Grosso, 2020.

²⁰ Para compreender melhor o termo "sociedade em rede" ver MANUEL CASTELL, *A sociedade em rede: a era da informação, economia, sociedade e cultura* (trad. Roneide Venâncio Majer), São Paulo, Paz e Terra, 1999.

²¹ Estratégia Nacional Combate à Corrupção e à Lavagem de Dinheiro, in <https://encclla.camara.leg.br/acoes> (23.03 2024).

²² DELMAR ARAÚJO BITTENCOURT *et al.*, "Fontes abertas e novas tecnologias disponíveis ao cidadão comum no combate à corrupção", in *Enfrentamento da corrupção e investigação criminal tecnológica* (Coord. HIGOR JORGE), São Paulo, Editora JusPodivm, 2023. pp. 363-379.

²³ Interessante consultar a obra completa de FELIPE ALCÂNTARA DE BARROS LEAL, *Repressão preventiva policial: investigar para prevenir o crime organizado*, São Paulo, Editora JusPodivm, 2023.

²⁴ OCTÁVIO CELSO GONDIM PAULO NETO, "Ciência de dados e combate à corrupção", in *Enfrentamento da corrupção e investigação criminal tecnológica* (Coord. HIGOR JORGE), São Paulo, Editora JusPodivm, 2023, pp. 345-359.

²⁵ A respeito disso, ver RAQUEL RINALDI / LUIZ EDUARDO CHAUVET, "Gestão de dados e acesso à informação na administração pública: um sistema em diálogo", in *Direitos humanos, atuação policial e tecnologia e Lei Geral de Proteção de Dados* (Coord. HIGOR JORGE), São Paulo, Editora JusPodivm, 2022, pp. 402-415.

²⁶ Para a efetiva utilização de tais dados é essencial a compreensão de como acessá-los. Assim os bancos de dados podem ser abertos ou fechados: "Fontes abertas são aquelas de livre acesso, sem obstáculo à obtenção de dados e conhecimentos, já as fontes fechadas são aquelas cujos dados são protegidos ou negados. O dado protegido é aquele que necessita de credenciamento para acesso. O dado negado é aquele que necessita de uma operação de busca para sua obtenção". ALLESSANDRO GONÇALVES BARRETO / EMERSON WENDT/ GUILHERME CASELLI, *Investigações em fontes abertas*, Rio de Janeiro, Editora Brasport, 2017, p. 6.

lado diametralmente oposto se encontram as fontes de dados fechadas, as quais para o devido acesso é exigido ordem judicial ou autorização²⁷.

Para a seara do combate à corrupção, foi necessário trazer para o acervo público o conhecimento, o aprimoramento e a adaptação dessas diversas tecnologias. Assim, ferramentas já em uso na iniciativa privada foram recepcionadas no serviço público, o que permitiu a mitigação dos riscos de fracasso associados às investigações relacionadas ao desvio de recursos públicos.

Como exemplo de tal assertiva, pode-se citar a tecnologia *Blockchain* que, de forma simplória, pode ser explicada como um serviço *peer-to-peer* (de par para par) utilizado para gravar os registros das transações utilizadas em rede, garantindo a fidedignidade e registro permanente das informações. A tecnologia *Blockchain* é importantíssima na repressão às práticas de corrupção, pois se trata de um banco de dados imutável e com registro da origem das transações, garantindo a rastreabilidade de condutas prejudiciais²⁸.

Nesse contexto, é importante aduzir que a tecnologia se mostra como grande aliada do serviço público no combate a crimes contra o erário e ferramenta indispensável aos investigadores²⁹. Tal como a tecnologia *blockchain*, que resguarda origem e destino de dados, novas tecnologias e *softwares* colaboram para processar uma quantidade exorbitante de dados, com potencial de catalisar o processo investigativo³⁰.

A ONG Transparência Internacional, uma das instituições mais conceituadas em ações de prevenção à corrupção, pontua que o uso de tecnologia é essencial para medir a corrupção. Todavia, para acabar com a corrupção, precisamos, primeiro, entendê-la. Por isso, é imperioso olhar para a causadora da corrupção e o que funciona contra ela³¹. Desse modo, entende-se que a necessidade de aprimoramento tecnológico aproximou as atividades investigativas do ramo contábil da auditoria.

Nessa toada, observa-se que a necessidade de aprimoramento tecnológico aproximou as atividades investigativas do ramo contábil da auditoria. Para desarticular grandes organizações criminosas, era necessário alto investimento na área de Big Data. Setores públicos procuraram replicar a experiência da KPMG, grande empresa do ramo de auditoria, que de forma inovadora agregou o software Watson (ferramenta de inteligência artificial) às atividades de auditoria

²⁷ JOAQUIM LEITÃO JUNIOR, "Fake News no âmbito de investigações de corrupção, mecanismos de prevenção anticorrupção e fontes abertas no combate e repressão à corrupção", in *Enfrentamento da corrupção e investigação criminal tecnológica* (Coord. HIGOR JORGE), São Paulo, Editora JusPodivm, 2023. pp. 495-550.

²⁸ Ver SVEIN OLNES / JOLIEN UBACHT / MARIJN JANSSEN, "Blockchain in government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing", *Science Direct*, Vol. 34, Issue 3, 2017, pp. 355-364.

²⁹ Para obter melhor entendimento sobre o assunto, ver TIMOTHY LOUWERS, "The past, present, and future (?) of crime-related forensic accounting methodology", *Accounting Research Journal*, Vol. 28, Issue 1, Bingley, Emerald Publishing, 2017.

³⁰ Ver MARCUS TAYLOR, "Race you to the bottom and back again? The uneven development of labour codes of conduct", *New Political Economy*, Abingdon, Routledge, 2011.

³¹ A respeito disso, consultar o site TRANSPARÊNCIA INTERNACIONAL BRASIL, *Índice de percepção da corrupção 2023*, in <https://transparenciainternacional.org.br/ipc/> (3.01.2025).

para processamento de grande volume de informações, organizando-os e, dessa forma, auxiliando os auditores a chegarem às suas conclusões³².

Para fins de auditoria e investigação, a tecnologia Big Data realiza o cruzamento de palavras pré-selecionadas com o fito de encontrar fraudes, entender transações corriqueiras e desenvolver um modelo para identificar transações suspeitas, com *cross-checking* para verificação de falsas identidades e uso de plataformas de *Business Intelligence* que auxiliem a compilação e estruturação das informações³³.

Relevante também citar a Systems Network Architecture (SNA), software da IBM de hierarquia vertical que tem um grande potencial de identificar e interligar transações, endereços, relações de parentescos e gerar relatórios, o que alça as investigações a patamares mais sofisticados e eficientes no que tange a qualidade e celeridade³⁴. Para o enfrentamento ao fenômeno da corrupção, portanto, não apenas o acesso aos dados se mostra essencial, sendo crucial também a realização de um processo analítico que busque a interpretação dos fatos brutos apresentados, utilizando-se, para tanto, de ferramentas tecnológicas capazes de automatizar o processo de transformação dos dados em conhecimento.

Neste ponto, ressaltam-se as exitosas experiências dos órgãos de controle nacionais, notadamente o software Alice, aperfeiçoado e gerido pelo Tribunal de Contas da União. A ferramenta Alice, acrônimo de "Análise de Licitações e Editais", elaborado, a priori, pela Controladoria Geral da União (CGU), cedido e aprimorado pelo Tribunal de Contas da União (TCU), suscitou enorme avanço no trabalho de controle externo para identificação de possíveis irregularidades em editais de licitações em todo o país, mediante ação da Unidade de Auditoria Especializada em Transferências de Recursos da União do TCU³⁵.

Baseado em uma Inteligência Artificial clássica, o Alice integrou o processo de transição tecnológica implementada pelo TCU desde 2016, fazendo parte assim da primeira geração de relevantes inovações da atuação preventiva do controle externo da Administração Pública em território nacional. O Alice do Tribunal de Contas da União automatiza a distribuição de informações sobre pregões federais. Os usuários desta forma recebem diariamente informações segmentadas conforme seu interesse, otimizando a revisão de pregões e aprimorando a produtividade dos órgãos³⁶.

Adicionalmente, o Alice também analisa editais para identificar possíveis irregularidades e gerar alertas. A análise inclui a relevância financeira da compra para o órgão e cruzamento de dados para detecção de indícios de fraude. Originalmente, desenvolvido sem acesso direto ao Comprasnet, a IA foi adaptada para usar dados do banco de dados federal para verificação e

³² Ver IBM, *Uma solução de IA estável, robusta e escalável*, in <https://www.ibm.com/br-pt/case-studies/kpmg-ag-ai-watson-cloud> (14.01.2025).

³³ IZABIHOLLAH REZAEI / JIM WANG / MO BRIAN LAM, "Toward the Integration of Big data into Forensic Accounting Education", *Journal of Forensic and Investigative Accounting*, Vol. 10, n.º 1, Utah, NACVA, 2018, pp. 87-99.

³⁴ DAVID ROBINSON / CHRIS SCOGINGS, "The detection of criminal groups in real-world fused data: using the graph-mining algorithm 'GraphExtract'", *Security Informatics*, Vol. 7, n.º 1, Nova Iorque, Springer, 2018, pp. 2-16.

³⁵ Ver LUIZ RODRIGO AIROSA CASTRO, *Implementação de um classificador de documentos públicos de licitações do Portal de Compras do Governo Federal*, trabalho de conclusão de curso de pós-graduação lato sensu em Análise de Dados para o Controle, Brasília, Escola Superior do Tribunal de Contas da União, 2020.

³⁶ Ver Ofício 0133/2023-TCU/AudTransferências do Tribunal de Contas da União.

armazenamento de informações, permitindo análises detalhadas e personalizadas para cada usuário³⁷.

Aprofundando a compreensão da atuação do Alice, é importante explicar que as análises de possíveis irregularidades tem por base tipologias, que são bifurcadas em análise textual e de cruzamento de dados. A primeira procura por padrões textuais nos editais que possam limitar a competição ou causar irregularidades. A segunda verifica possíveis problemas durante o pregão eletrônico por meio de cruzamento de dados. Identificadas adequações às tipologias pré-definidas são geradas alertas às unidades específicas de fiscalização do Tribunal³⁸.

O Alice, ao identificar padrões textuais adequados às tipologias, encaminha o trecho de suspeição ao usuário responsável pelo trabalho de fiscalização. Ainda por meio do cruzamento de dados, o Alice permite ao TCU identificar possíveis relações entre licitações, além de categorizar as suspeições para que o Tribunal priorize a sua atuação direcionada aos maiores prejuízos ao erário³⁹.

O desenvolvimento e a operabilidade do Alice demonstram a relevância dada pelo Tribunal de Contas da União à atuação preventiva, ou seja, antevendo-se o efetivo prejuízo ao erário. O Referencial de Combate à Fraude e Corrupção, manual desenvolvido pelo TCU, possui capítulo específico sobre a prevenção, estabelecendo ser o método mais eficaz para proteger recursos públicos, minimizando os riscos de fraudes e corrupção. Embora não seja infalível, a adoção de controles preventivos ajuda a reduzir as chances de malversação de recursos públicos. Ademais, a recuperação de fundos uma vez desviados é geralmente ineficiente e incerta, com custos administrativos significativos. O risco de fraude e corrupção, portanto, deve ser abordado preferencialmente de forma preventiva, ou seja, logo no nascedouro do desenvolvimento de procedimentos licitatórios⁴⁰.

Percebe-se assim uma adequação das ações de combate à corrupção ao padrão proposto pela Estratégia Nacional de Combate à Corrupção e à Lavagem de Dinheiro (ENCCLA), como na Ação 01/2024 consistente em: Elaborar diagnóstico das principais vulnerabilidades relacionadas à persecução penal envolvendo ativos virtuais bem como propor Plano de Ações mitigadoras dos riscos, contemplando aspectos relacionados à prevenção, detecção e punição de corrupção e de lavagem de dinheiro.

Importa destacar que a citada ação tem como colaboradores diversos órgãos atuantes na persecução penal, tais como Polícias Civis, Polícia Federal e Ministérios Públicos, além de órgãos de controle. Desta forma, resta evidenciado o direcionamento para políticas públicas

³⁷ MARCELO ABELHA PEIXOTO GOMES, *Extração e internalização automatizada de dados de licitações realizadas pelo portal Petronect*, trabalho de conclusão de curso de pós-graduação lato sensu em Análise de Dados para o Controle, Brasília, Escola Superior do Tribunal de Contas da União, 2020.

³⁸ LUIZ RODRIGO AIROSA CASTRO, *Implementação de um classificador de documentos públicos de licitações do Portal de Compras do Governo Federal*, trabalho de conclusão de curso de pós-graduação lato sensu em Análise de Dados para o Controle, Brasília, Escola Superior do Tribunal de Contas da União, 2020.

³⁹ MARCELO ABELHA PEIXOTO GOMES, *Extração e internalização automatizada de dados de licitações realizadas pelo portal Petronect*, trabalho de conclusão de curso de Pós-graduação lato sensu em Análise de Dados para o Controle, Brasília, Escola Superior do Tribunal de Contas da União, 2020.

⁴⁰ TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, *Referencial de combate à fraude e corrupção: aplicável a órgãos e entidades da Administração Pública*, 2.ª Ed., Brasília, TCU, 2018.

voltadas à análise de risco como prevenção ao fenômeno da corrupção. Percebe-se a adequação nacional ao padrão recomendado à comunidade internacional pelo Grupo de Ação Financeira (Gafi/FATF), que, dentre as 40 Recomendações aos países membros, incluindo o Brasil, estabelece na Recomendação 1 a adoção de avaliação de riscos e aplicação de uma abordagem baseada no risco⁴¹.

Em continuidade, há no Tribunal de Contas da União investimentos contínuos em tecnologias para o desenvolvimento de outras soluções direcionadas à atividade preventiva no enfrentamento à corrupção, a exemplo dos sistemas Sofia (Sistema de Orientação sobre Fatos e Indícios para o Auditor) e Monica (Monitoramento Integrado para o Controle de Aquisições), inclusive com a possibilidade de compartilhamento da expertise com órgãos de investigação do variados entes-federativos⁴².

As tecnologias analisadas, em especial o Alice, foram explicitadas em decisão proferida pelo plenário do TCU, demonstrando os diversos sistemas implementados para a identificação de riscos de irregularidades e possibilidade de corrupção⁴³.

Dentre eles, cita-se o software Sofia, que auxilia o processo de análise dos Auditores de Contas da União por meio do cruzamento de informações e resultados em processos conexos e similares. Em suma, realiza a captura de informações relevantes do documento analisado e chama serviços que fazem testes sobre a informação, elaborando comentários a partir dos resultados obtidos. O software Marina, por sua vez, propõe-se a calcular o risco de determinada compra analisando as informações disponíveis sobre a compra em si, o comprador, o vencedor e os concorrentes da licitação, mediante cruzamento de dados e criação de *score* de risco.

Ademais, a necessidade da utilização de tecnologia no enfrentamento à corrupção é evidenciada também por padrões internacionais anticorrupção. A Organização das Nações Unidas (ONU), em avaliação *E-Government Survey 2024*, buscou demonstrar o processo de transformação digital de países e a criação de governos eletrônicos⁴⁴. Da análise do levantamento, observou-se como os Governos utilizam a tecnologia para o melhor acompanhamento de suas políticas mediante o fornecimento de informações, e assim prestando serviços com maior qualidade, agilidade e transparência.

Retromencionado levantamento demonstrou, por exemplo, que a região africana possui um índice de governo digital abaixo da média global. Sobre esse aspecto, merece destaque o estudo *Technology and control of corruption in Africa*, realizado em países africanos no período

⁴¹ É oportuno destacar que tais recomendações do GAFI constituem um sistema abrangente e consistente de medidas que os países devem adotar para combater, por exemplo, a lavagem de dinheiro e o financiamento do terrorismo. Para maiores informações ver GRUPO DE AÇÃO FINANCEIRA, *International standards on combating Money laundering and the financing of terrorism & proliferation: The FATF Recommendations*, Paris, FATF, 2023, in <https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Fatfrecommendations/Fatf-recommendations.html> (23.03.2024).

⁴² Ver Ofício 0133/2023-TCU/AudTransferências do Tribunal de Contas da União.

⁴³ MARCELO ABELHA PEIXOTO GOMES, *Extração e internalização automatizada de dados de licitações realizadas pelo portal Petronect*, trabalho de conclusão de curso de Pós-graduação lato sensu em Análise de Dados para o Controle, Brasília, Escola Superior do Tribunal de Contas da União, 2020.

⁴⁴ UNITED NATIONS, "United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA)", *E-Government Survey 2024*, in <https://publicadministration.un.org/egovkb> (03.01.2025).

de 2002 a 2020, que concluiu a existência de relação direta do aumento em investimento em tecnologia com a melhora no processo de transformação do cenário anticorrupção na África.

Superada a conceituação da importância da tecnologia na evolução da humanidade e sua incorporação nas ferramentas de investigação, passar-se-á a analisar os resultados provenientes do emprego das ferramentas preditivas de combate à corrupção desenvolvidas e/ou aperfeiçoadas pelo Tribunal de Contas da União.

3. Método

3.1. Natureza da pesquisa

O presente artigo foca eminentemente na análise de dados quantitativos, em vista de que se busca demonstrar em números e quantificar as variáveis elencadas no combate à corrupção, gerando uma análise pormenorizada do fenômeno em comento⁴⁵. A abordagem é exploratória, tendo em vista que tenciona apurar percepções e conceitos, com fins de se apropriar do objeto da pesquisa⁴⁶. O estudo utiliza ainda uma abordagem descritiva, em outros termos, busca realizar uma descrição pormenorizada de suas características⁴⁷. Em relação aos procedimentos técnicos, esta pesquisa é caracterizada como bibliográfica, pois se fundou de conhecimentos já produzidos, condensados principalmente em livros técnicos, documentos oficiais, tais quais relatórios policiais, além de artigos científicos⁴⁸.

3.2. Lócus

O Tribunal de Contas da União, órgão responsável pela gestão e uso das ferramentas em análise, detém competência para atuação em todo o território nacional, contudo somente no que tange aos certames que envolvam verba federal. Dessa forma, o lócus da pesquisa será o Brasil, seccionado nas licitações do governo federal, tendo como recorte temporal o período de janeiro de 2019 a setembro de 2023, data de consolidação dos dados encaminhados.

Conforme cediço, o Brasil, nação de dimensões continentais, com área de aproximadamente 8,5 milhões de quilômetros quadrados e uma população que ultrapassa os 203 milhões de habitantes, apresenta um desafio singular no combate à corrupção⁴⁹. A magnitude territorial

⁴⁵ MARINA DE ANDRADE MARCONI / EVA MARIA LAKATOS, *Metodologia do trabalho científico*, São Paulo, Atlas, 2007.

⁴⁶ CLAIRE SELTZITZ *et al.*, *Métodos de pesquisa das relações sociais*, São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1965.

⁴⁷ ANTONIO CARLOS GIL, *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*, 7ª ed., São Paulo, Editora Atlas, 2022.

⁴⁸ ANTONIO CARLOS GIL, *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*, 7ª ed., São Paulo, Editora Atlas, 2022.

⁴⁹ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, *Censo Brasileiro de 2022*, Rio de Janeiro, IBGE, 2022.

e populacional impõe dificuldades ao pleno exercício da governança e aos planos de conformidade, fomentando um terreno fértil para atos de corrupção.

Em período recente, a população brasileira vivenciou o desencadeamento de investigações que desmantelaram esquemas de corrupção estabelecidos, à exemplo das denominadas operações *Lava Jato*, *Mensalão* e *Desvios da Sudam*, alguns dos 100 principais casos de corrupção mapeados pela 5ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal (MPF) desde 2015, disponíveis do portal *Combate à Corrupção*⁵⁰.

Interessante notar que, dentre os diversos casos de corrupção mapeados pelo MPF, destacam-se a denominadas Pessoas Expostas Politicamente (PEP), pessoas que desempenham ou são encarregadas de funções públicas proeminentes de alto nível ou que possuem influência na tomada de decisões sobre a utilização de recursos públicos⁵¹. Esse fato não só sublinha a persistência da corrupção em todos os níveis de governo, mas também reforça a importância de mecanismos de controle e fiscalização mais efetivos e transparentes, muitos dos quais são viabilizados pelo avanço tecnológico.

O vasto cenário de escândalos de corrupção vivenciados no País nos últimos anos tem o potencial de acarretar a desconfiança da população em relação à Administração Pública, resultando em profundos impactos de em sua credibilidade no âmbito interno e mundial, conforme pode se constatar pela publicação da Transparência Internacional, que colocam o Brasil na 104ª posição, do total de 193, no índice de percepção de integridade dos países. O perfil supramencionado é, em suma, o contexto em que os órgãos de prevenção e repressão à corrupção e ao desvio de recursos públicos atuam no Brasil⁵².

3.3. Fontes de dados

Para coleta dos dados, fora remetido ao Tribunal de Contas da União⁵³ o Ofício n.º 066/2023-PPGSP/IFCH/UFGA, no qual, além de dados quantitativos, requereu-se informações sobre o funcionamento das ferramentas tecnológicas desenvolvidas e utilizadas pelo colendo Tribunal para monitoramento e prevenção ao desvio de recursos públicos⁵⁴.

Diante de tantas atribuições necessárias à República, é imprescindível a perfeita definição de uma identidade estratégica. Para tanto, em seu Plano Estratégico 2023-2028, o TCU definiu

⁵⁰ CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA, *Estratégia Nacional de combate à corrupção e à lavagem de dinheiro (Enccla)*, in <https://www.cnj.jus.br/programas-e-acoas/combate-a-corrupcao-enccla/> (27.05.2023).

⁵¹ A Resolução COAF N.º 40/2021 dispõe sobre procedimentos a serem observados, em relação a pessoas expostas politicamente, por aqueles que se sujeitam à supervisão do Conselho de Controle de Atividades Financeiras (COAF) na forma do § 1º do art. 14 da Lei n.º 9.613, de 3 de março de 1998.

⁵²Ver TRANSPARÊNCIA INTERNACIONAL BRASIL, *Índice de percepção da corrupção 2023*, in <https://transparenciainternacional.org.br/ipc/> (3.01.2025).

⁵³ No ordenamento brasileiro, o Tribunal de Contas da União desempenha papel essencial no contexto democrático da nação, sendo responsável por exercer, nos parâmetros da Constituição Federal, o controle externo da administração pública, assegurando a fiscalização contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial da União. CELSO ANTONIO BANDEIRA DE MELO, *Curso de Direito Administrativo*, São Paulo, Editora JusPodivm, 2021.

⁵⁴ Ofício 0133/2023-TCU/AudTransferências do Tribunal de Contas da União.

como sua missão *aprimorar a Administração Pública em benefício da sociedade por meio do controle externo*. Para o desempenho da missão e alcance de seus objetivos estratégicos, o constante movimento do Tribunal de Contas da União no sentido de inovação tecnológica reflete a adequação da instituição às demandas contemporâneas por mais eficiência e transparência, investindo em inteligência artificial e no desenvolvimento de sistemas e plataformas digitais, a exemplo do sistema Alice.

Neste viés, o TCU constituiu unidades específicas no fomento à inovação tecnológica, a exemplo do Centro de Altos Estudos em Controle e Administração Pública (Cecap), tendo como um de seus eixos temáticos a transformação digital, a eficiência do Estado, a Unidade de Auditoria Especializada em Métodos e Inovação para o Controle (AudInovação), unidades vocacionadas à promoção da inovação na Administração Pública e o incentivo aos órgãos e as entidades a adotarem novas tecnologias e práticas inovadoras para a melhor gestão pública⁵⁵.

Em relação às respostas dos 15 itens exortados, informa-se que elas foram fornecidas por meio do Ofício N.º 0133/2023-TCU/AudTransferências, de 4 de dezembro de 2023, subscrito pelo Excelentíssimo Sr. Arildo da Silva Oliveira, Auditor-Chefe Adjunto da sede paraense do Tribunal de Contas da União. Na oportunidade, o Dr. Arildo da Silva encaminhou as considerações do Sr. João Batista Rodrigues Fonseca, diretor da Diretoria de Prospecção e Gestão de Informações para o Controle, unidade do Tribunal de Contas da União vinculada à Auditoria Especializada em Métodos e Inovação para o Controle (AudInovação).

3.4. Procedimento de análise

A análise dos dados foi realizada por meio da comparação entre as informações adquiridas sobre as fraudes identificadas em procedimentos licitatórios e processos de compras públicas do Governo Federal com o entendimento doutrinário, jurisprudencial e legislativo aplicável. Inicialmente, vale esclarecer que o Tribunal de Contas da União desenvolveu e detém uma série de ferramentas tecnológicas para implementação de seu mister constitucional de fiscalização das contas públicas.

4. Resultados e discussão

Apesar da vastidão de ferramentas disponíveis no Tribunal de Contas da União, optou-se por se debruçar na solução Alice⁵⁶, uma vez que, conforme exposto em referencial teórico, foi

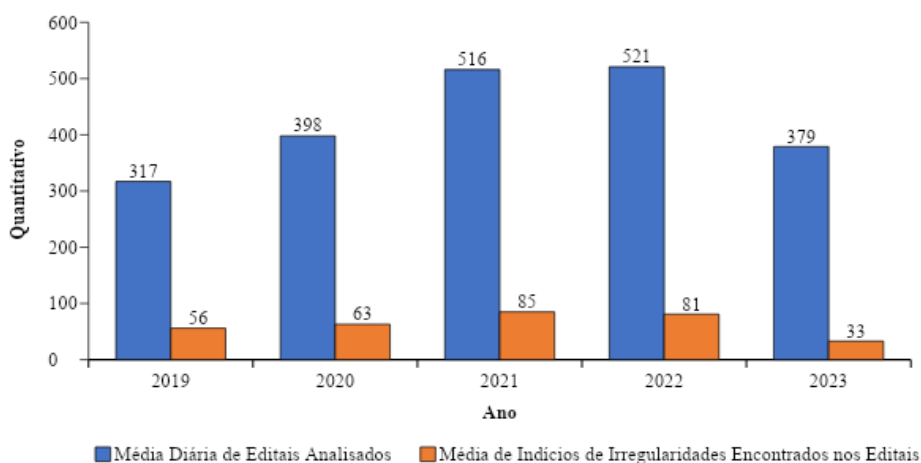
⁵⁵ TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, *Centro de Altos Estudos em Controle da Administração Pública*, in <https://sites.tcu.gov.br/cecap/> (25.03.2024).

⁵⁶ O software Alice, como exemplifica o Tribunal de Contas da União, entra no site do Comprasnet (<http://www.comprasnet.gov.br/seguro/loginPortal.asp>) e coleta arquivos e dados de todas as licitações e atas de realização de pregão publicadas. Feito isto, por meio do texto do edital, ele faz a obtenção do valor estimado

incorporada pelo TCU, ainda em 2016, sendo, portanto, uma das mais antigas, e, com seu aprimoramento, uma das mais célebres e produtivas do Tribunal. A ferramenta se mostrou tão produtiva que, nos aproximadamente cinco anos estudados, o software Alice analisou, em média, por dia, cerca de 426 editais de certames do Governo Federal⁵⁷.

O software foi desenvolvido para detectar indícios de irregularidade em editais de certames do Governo Federal e informar ao Auditor responsável para realizar análise percuente da licitação, atividade que desenvolve de forma extremamente profícua. Consoante Ofício do Tribunal de Contas da União, o software detectou, por dia, em média, 64 indícios de irregularidade no período de cinco anos, o que corresponde a cerca de 14,84% do total de certames diários⁵⁸. Destaca-se 2021 como um dos anos de maior número de editais analisados e maior quantitativo de indícios de irregularidades identificadas, como mostra a Figura 1 abaixo.

Figura 1 - Quantidade de editais analisados por ano pela ferramenta Alice e quantidade de editais com indícios de irregularidades, no Brasil, durante o período de 2019 a 2023⁵⁹



Constata-se que a porcentagem média de detecção de irregularidades se manteve relativamente constante nos anos de 2019 a 2022, sofrendo queda somente no ano de 2023. A queda, contudo, não parece ter relação com quaisquer adaptações nos certames, mas ao

da licitação realizando nove análises de texto, com foco na restrição de competitividade na habilitação, como por exemplo, a exigência de uma certidão indevida. Além disso, a partir da ata de realização do pregão, são feitos 23 cruzamentos de informações para buscar irregularidades. Em outras palavras, um script SQL roda sobre bases estruturadas. Nessa toada, percebe-se que as varreduras e os cruzamentos com outros bancos de dados permitem que o sistema detecte diversos tipos de irregularidades, entre eles: a exigência de documentos indevidos que possam restringir a competitividade da habilitação; empresas concorrentes com sócios em comum e; fornecedores impedidos de contratar junto à União. TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, *Referencial de combate à fraude e corrupção: aplicável a órgãos e entidades da Administração Pública*, Brasília, TCU, 2018.

⁵⁷ O número se mostra tão expressivo que, considerando o ano médio de 252 dias úteis, Alice pode realizar a leitura de 97.272 pregões por ano (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, *Ofício 0133/2023-TCU/AudTransferências*. Brasília, 2023).

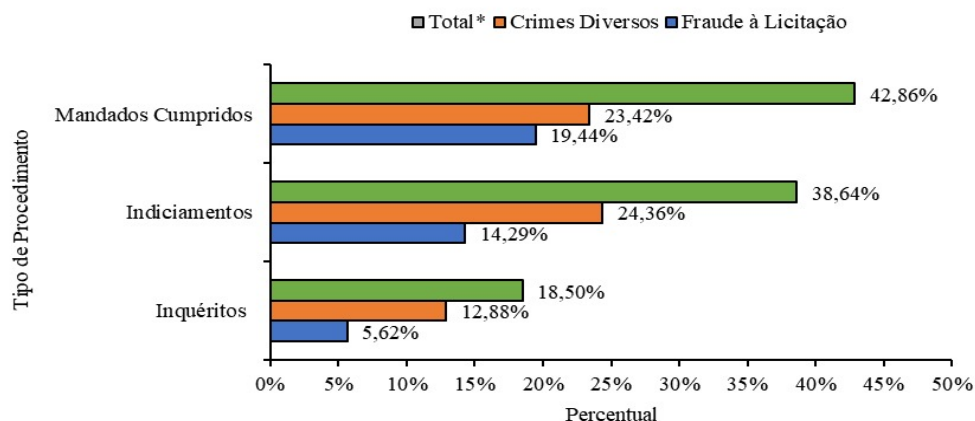
⁵⁸ Ofício 0133/2023-TCU/AudTransferências do Tribunal de Contas da União.

⁵⁹ Dados Consolidados em 01 de setembro de 2023 e elaborado pelos autores com base em dados fornecidos pelo Tribunal de Contas da União.

fato de os editais estarem sendo migrados para o Portal Nacional de Compras Públicas⁶⁰ e a inoperabilidade momentânea do software na nova base de dados.

A quantidade de irregularidades constatadas por dia é notadamente expressiva quando comparada com a capacidade operacional das Polícias Judiciárias no desenvolvimento de Inquéritos Policiais que apuram fraudes em licitação. Para melhor ilustração da assertiva acima, cita-se a quantidade de Inquéritos Policiais encerrados pela Divisão de Repressão à Corrupção e ao Desvio de Recursos Públicos, unidade operacional integrante da Diretoria Estadual de Combate à Corrupção da Polícia Civil do Pará. No mesmo período em análise, ou seja, de janeiro de 2019 a setembro de 2023, a unidade encerrou 79 inquéritos policiais, dos quais 24 resultaram em indiciamento de indivíduos por fraude à licitação.

Figura 2 - Procedimentos Policiais Realizados pela Divisão de Repressão à Corrupção e ao Desvio de Recursos Públicos, no estado do Pará, durante o período de 2019 a 2023⁶¹

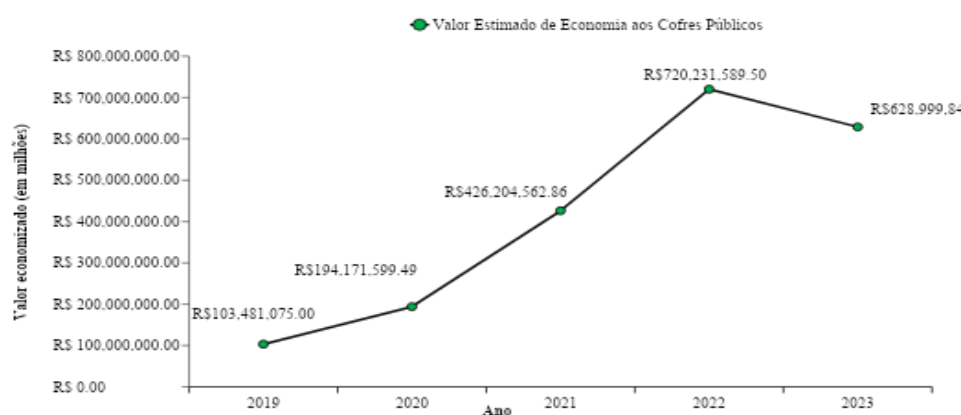


Evidentemente que a mera detecção de irregularidade por uma ferramenta não elide a necessidade de uma investigação aprofundada, que conforme a Figura 2, na maioria dos procedimentos que foram realizados pela Decord/Decor/PCPA trataram do cumprimento de mandados judiciais (42,86%), contra crimes diversos (23,42%) e fraudes a licitação (19,44%), possibilitando a coleta de uma série de elementos de informação para formação da materialidade e indícios de autoria de um possível delito.

⁶⁰ Para melhor entendimento da questão, consultar a Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021.

⁶¹ Dados Consolidados em 1 de setembro de 2023 e elaborado pelos autores com base em dados fornecidos pelo Tribunal de Contas da União.

Figura 3 – Valor estimado de economia resultante da aplicação da ferramenta ALICE, no Brasil, no período de 2019 a 2023⁶²



Na Figura 3 é apresentada estimativa de economia com a utilização do software ALICE, na qual se mostra possível constatar tendência de crescimento dos valores recuperados no recorte temporal de cinco anos, com destaque para 2022, ano em que foi estimado o valor de R\$ 720.231.590,00 de economia aos cofres públicos. Em seguida, destaca-se o ano de 2023 com maior valor esperado de economia (R\$ 628.999.845,00) ao erário⁶³.

O software, portanto, se mostra ferramenta extremamente útil na atividade diária dos órgãos de prevenção, uma vez que tem a capacidade de apontar *red flags* em leitura diária de uma grande gama de editais, permitindo ao auditor direcionar seus recursos para casos que apresentam maior probabilidade de causar danos ao erário. Indubitavelmente, o direcionamento de recursos do Estado gera maior eficiência dos órgãos de controle, motivo pelo qual o Tribunal de Contas da União estima uma economia aos cofres públicos de R\$ 2.073.088.671,46, nos 5 anos após implementação da ferramenta ALICE, como pode ser calculado na Figura 3.

5. Conclusão

O presente estudo se debruçou sobre o emprego da tecnologia no auxílio ao enfrentamento do fenômeno da corrupção no Brasil, evidenciando o inegável papel da inovação tecnológica para uma efetiva atuação dos órgãos de fiscalização, em especial na fase preventiva. Para tanto,

⁶² Dados Consolidados em 1 de setembro de 2023 e elaborado pelos autores com base em dados fornecidos pelo Tribunal de Contas da União.

⁶³ Ademais, importante ressaltar que o Tribunal de Contas esclareceu ainda que “porção considerável dos alertas verificados não corresponde a situações de irregularidade efetiva, indicando uma necessidade de melhorias no sistema para aumentar a precisão e a relevância dos alertas”. Dessa forma, a detecção de possível irregularidade pela ferramenta não significa uma efetiva ilicitude no edital, sendo sempre necessária uma análise pormenorizada de um profissional qualificado (AGÊNCIA BRASILEIRA DE INTELIGÊNCIA, *Doutrina da Atividade de Inteligência*, Brasília, ABIN, 2023).

foram explorados conhecimentos referentes a banco de dados, enquanto repositórios que permitem gerar informações e, conseqüentemente, conhecimento para subsidiar as melhores práticas anticorrupção, distinguindo-se a relevância de bancos de dados abertos e fechados neste cenário.

A pesquisa possibilitou ainda a demonstração da relevância institucional da solução Alice, permitindo o avanço da atuação do Tribunal de Contas da União ao identificar e prevenir o desencadeamento de processos licitatórios com indícios de irregularidades, bem como a sua vantajosidade econômica, uma vez que foi desenvolvida e aprimorada pelo próprio Tribunal, por meio de seus servidores, sem o empenho de gastos exclusivamente para a contratação de sistemas ou *softwares* de elevado valor. Ademais, foi possível observar o papel do TCU como unidade fomentadora e disseminadora de boas práticas na utilização de tecnologia na prevenção à corrupção, constatando-se que o Alice é utilizado em todas as Cortes de Contas do país.

De outro lado, percebe-se a necessidade de avanços do compartilhamento do Alice com órgãos que atuam na repressão à corrupção, como forma de atuação integrada para a responsabilização em todas as esferas administrativa, cível e criminal de organizações criminosas enraizadas no cenário da Administração Pública. Neste viés, o compartilhamento de soluções entre órgãos e entes de diferentes naturezas possibilitará o amadurecimento das ferramentas por meio do enriquecimento de diferentes metodologias de trabalho, tipologias identificadas e *insights* analíticos.

Assim, resta patente a constatação que a efetiva utilização do Alice por órgãos de persecução criminal nas mais diversas investigações envolvendo o desvio de recursos públicos possibilitará apurações com maior acurácia e assertividade, com o conseqüente aumento na recuperação de ativos ilícitos desviados do erário. Ao longo de toda a pesquisa, foi observada a evolução do combate à corrupção no Brasil, alavancada, em grande parte, pela utilização de recursos tecnológicos inovadores, demonstrando os avanços e o caminho nacional adotado em direção à transparência e correição na utilização de recursos públicos.

À guisa de conclusão, o estudo aponta a necessidade da adoção de políticas públicas que priorizem os investimentos em avanços tecnológicos e no fomento a uma cultura organizacional inovadora e disruptiva, como forma de capacitar e estimular os maiores ativos da Administração Pública, seus agentes públicos.

Como decorrência do presente estudo, restam recomendadas pesquisas atinentes ao aprimoramento da cooperação institucional da Polícia Civil do Estado do Pará com as Cortes de Contas, em especial junto ao TCU, para o compartilhamento de conhecimento e de tecnologia, à exemplo do Alice.

Além disso, conclui-se como pertinente a realização de análises dos efeitos da Lei nº 14.133, de 1.º de abril de 2021, na prevenção a irregularidades em processos licitatórios e contratos públicos, notadamente após o início de sua vigência, em 30 de dezembro de 2023. Por último, sugere-se a ampliação do estudo para o levantamento das ferramentas tecnológicas utilizadas

por demais unidades de combate à corrupção do país, às Polícias Judiciárias Estaduais e Federal.

Bibliografia

BARBA, MARIANA DELLA, "Corrupção no Brasil tem origem no período colonial, diz pesquisadora", *BBC Brasil*, 2012, in <https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2012/11/121026_corrupcao_origens_mdb> (26.03.2024)

BARRETO, ALLESSANDRO GONÇALVES / WENDT EMERSON / CASELLI, GUILHERME, *Investigações em fontes abertas*, Rio de Janeiro, Editora Brasport, 2017

BITTENCOURT, DELMAR ARAÚJO [et al.], "Fontes abertas e novas tecnologias disponíveis ao cidadão comum no combate à corrupção", in *Enfrentamento da corrupção e investigação criminal tecnológica* (Coord. HIGOR JORGE), São Paulo, Editora JusPodivm, 2023, pp. 363-379

BOTTOMORE, TOM, *Dicionário do Pensamento Marxista*, Rio de Janeiro, Zahar, 2001

CONSELHO DE CONTROLE DE ATIVIDADES FINANCEIRAS (COAF), *Relatório de Atividades*, Brasília, 2015

AGÊNCIA BRASILEIRA DE INTELIGÊNCIA, *Doutrina da Atividade de Inteligência*, Brasília, ABIN, 2023

BUENO, NATALIA DE LIMA, *O desafio da formação do educador para o ensino fundamental no contexto da educação tecnológica*, dissertação de Mestrado, Curitiba, PPGTE – CEFET-PR, 1999

CARAZZA, BRUNO, *Dinheiro, eleições e poder: as engrenagens do sistema político brasileiro*, São Paulo, Companhia das Letras, 2018

CASTELL, MANUEL, *A sociedade em rede: a era da informação, economia, sociedade e cultura* (trad. Roneide Venâncio Majer), São Paulo, Paz e Terra, 1999

CASTRO, LUIZ RODRIGO AIROSA, *Implementação de um classificador de documentos públicos de licitações do Portal de Compras do Governo Federal*, trabalho de conclusão de curso de pós-graduação lato sensu em Análise de Dados para o Controle, Brasília, Escola Superior do Tribunal de Contas da União, 2020

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA, *Estratégia Nacional de combate à corrupção e à lavagem de dinheiro (Enccla)*, in <<https://www.cnj.jus.br/programas-e-acoas/combate-a-corrupcao-enccla/>> (27.05.2023)

GIL, ANTONIO CARLOS, *Como elaborar Projetos de Pesquisa*, 7ªed., São Paulo, Editora Ática, 2022

GOMES, DENNIS DOS SANTOS, "Inteligência artificial: conceitos e aplicações", in *Revista Olhar Científico*, V. 01, n.º 2 (Ago./Dez.), Ariquemes, Faculdades Associadas de Ariquemes, 2010

GOMES, MARCELO ABELHA PEIXOTO, *Extração e internalização automatizada de dados de licitações realizadas pelo portal Petronect*, trabalho de conclusão de curso de pós-graduação lato sensu

em Análise de Dados para o Controle, Brasília, Escola Superior do Tribunal de Contas da União, 2020

GRUPO DE AÇÃO FINANCEIRA. *International standards on combating Money laundering and the financing of terrorism & proliferation: The FATF Recommendations*, Paris, FATF, 2023, in <<https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Fatfrecommendations/Fatf-recommendations.html>> (23.03.2024)

IBM, *Uma solução de IA estável, robusta e escalável*, in <<https://www.ibm.com/br-pt/case-studies/kpmg-ag-ai-watson-cloud>> (14.01.2025)

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, *Censo Brasileiro de 2022*, Rio de Janeiro, IBGE, 2022

LEAL, FELIPE ALCÂNTARA DE BARROS, *Repressão preventiva policial: investigar para prevenir o crime organizado*, São Paulo, Editora JusPodivm, 2023

JUNIOR, JOAQUIM LEITÃO, "Fake News no âmbito de investigações de corrupção, mecanismos de prevenção anticorrupção e fontes abertas no combate e repressão à corrupção", in *Enfrentamento da corrupção e investigação criminal tecnológica* (Coord. HIGOR JORGE), São Paulo, Editora JusPodivm, 2023, pp. 495-550

LOUWERS, TIMOTHY, "The past, present, and future (?) of crime-related forensic accounting methodology", *Accounting Research Journal*, Vol. 28, Issue 1, Bingley, Emerald Publishing, 2017

MACIEL, CRISTIANO / VITERBO, JOSÉ, *Computação e Sociedade: A Sociedade*, vol. II, Cuiabá, Editora da Universidade Federal de Mato Grosso, 2020

MARCONI, MARINA DE ANDRADE / LAKATOS, EVA MARIA, *Metodologia do Trabalho Científico*, São Paulo, Atlas, 2007

MELO, CELSO ANTONIO BANDEIRA DE, *Curso de Direito Administrativo*, São Paulo, Editora JusPodivm, 2021

OLIVEIRA, BRUNA PINOTTI GARCIA, *Evolução do direito informacional na internet: a histórica luta pelo direito de informação no direito internacional dos direitos humanos e sua continuidade na era da informatização*, Tese de Doutorado em Direito, Brasília, Universidade de Brasília, 2020

OLNES, SVEIN / UBACHT, JOLIEN/ JANSSEN, MARIJN, "Blockchain in government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing", *Science Direct*, Vol. 34, Issue 3, 2017, pp. 355-364

NETO, OCTÁVIO CELSO GONDIM PAULO, "Ciência de dados e combate à corrupção", in *Enfrentamento da corrupção e investigação criminal tecnológica* (Coord. HIGOR JORGE), São Paulo, Editora JusPodivm, 2023, pp. 345-359

PONTES, JORGE / ANSELMO, MÁRCIO, *Crime.gov: Quando corrupção e governo se misturam*, 1ª Edição, Rio de Janeiro, Ed. Objetiva, 2019

POZZA, OSVALDO ANTÔNIO / PENEDO, SÉRGIO, *A Máquina de Turing*, in <<https://www.inf.ufsc.br/~j.barreto/trabaluno/MaQT01.pdf>> (12.05.2023)

REZAEI, ZABIHOLLAH / WANG, JIM / LAM, MO BRIAN, "Toward the Integration of Big data into Forensic Accounting Education", *Journal of Forensic and Investigative Accounting*, Vol. 10, n.º 1, Utah, NACVA, 2018, pp. 87-99

RINALDI, RAQUEL / CHAUVET, LUIZ EDUARDO, "Gestão de dados e acesso à informação na administração pública: um sistema em diálogo", in *Direitos humanos, atuação policial e tecnologia e Lei Geral de Proteção de Dados* (Coord. HIGOR JORGE), São Paulo, Editora JusPodivm, 2022, pp. 402-415

ROBINSON, DAVID / SCONGINGS, CHRIS, "The detection of criminal groups in real-world fused data: using the graph-mining algorithm 'GraphExtract'", *Security Informatics*, Vol. 7, n.º 1, Nova Iorque, Springer, 2018, pp. 2-16

SELLTIZ, CLAIRE [et al.], *Métodos de pesquisa das relações sociais*, São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1965

SOARES, GUSTAVO TORRES, *Investigação criminal e inovações técnicas e tecnológicas: perspectivas e limites*, Tese de doutorado, São Paulo, Universidade de São Paulo, 2014

SOUZA, BRUNNO DA COSTA FACIOLA DE, "Imprescindibilidade dos recursos tecnológicos na efetivação da segurança pública", *Jus*, in <<https://jus.com.br/artigos/105564/imprescindibilidade-dos-recursos-tecnologicos-na-efetivacao-da-seguranca-publica-um-exame-juridico-sistemico-das-potencialidades-e-desafios>> (10.01.2024)

TAJRA, SANMYA FEITOSA, *Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade*, São Paulo, Érica, 2001

TRANSPARÊNCIA INTERNACIONAL, *Índice de percepção da corrupção 2023*, in <<https://transparenciainternacional.org.br/ipc/>> (3.01.2025)

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, *Referencial de combate à fraude e corrupção: aplicável a órgãos e entidades da Administração Pública*, Brasília, TCU, 2018

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, *Centro de Altos Estudos em Controle da Administração Pública*, in <<https://sites.tcu.gov.br/cecap/>> (25.03.2024)

TAYLOR, MARCUS, "Race you to the bottom and back again? The uneven development of labour codes of conduct", *New Political Economy*, Abingdon, Routledge, 2011

UNITED NATIONS, "United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA)", *E-Government Survey 2024*, in <<https://publicadministration.un.org/egovkb>> (03.01.2025)

VIEIRA, PADRE ANTÔNIO, *Sermão de Santo António aos Peixes*, Porto, Porto Editora, 2014

(texto submetido a 25.09.2024 e aceite para publicação a 16.01.2025)