

A utilização de inteligência artificial no controle da Administração Pública: uma análise dos sistemas Alice (licitações e editais) e Rosie (Operação Serenata de Amor)

Pedro Henrique dos Reis Pacheco

Assessor jurídico do Ministério Público Federal. Especialista em Controle da Administração Pública pela Escola Superior do Ministério Público da União (ESMPU).

Resumo: O objetivo deste artigo é analisar a eficiência, sob o aspecto econômico, da utilização das inteligências artificiais Alice (Análise de Licitações e Editais) e Rosie (Operação Serenata de Amor) no controle formal e social da Administração Pública. Para tanto, foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre os conceitos essenciais ao estudo, tais como inteligência artificial, *big data* e aprendizagem de máquina. Além disso, foram pesquisados os aspectos práticos da utilização das referidas inteligências artificiais, bem como os dados publicados relativos aos resultados da sua utilização. De outro lado, analisou-se ainda a eventual incidência de vieses durante a criação das inteligências artificiais. Os dados obtidos indicam que a inteligência artificial Alice, sob o aspecto econômico, apresentou resultados mais eficientes em comparação com a inteligência artificial Rosie. Contudo, sob o aspecto da transparência, notadamente quanto à possibilidade de auditoria algorítmica, a inteligência Rosie se sobressaiu. Por fim, sugeriu-se a implantação de mecanismos de auditoria algorítmica na inteligência artificial Alice, envolvendo especialistas dos diversos órgãos de controle da Administração Pública, entre eles o Ministério Público Federal.

Palavras-chave: inteligência artificial; *big data*; aprendizado de máquina; controle da Administração Pública; princípios da Administração Pública.

Abstract: The objective of this article is to analyze the efficiency, from an economic aspect, of using the artificial intelligences Alice (Análise de Licitações e Editais) and Rosie (Operação Serenata de Amor) in the formal and social control of Public Administration. To this end, bibliographical research was carried out on the concepts essential to the study, such as

artificial intelligence, big data and machine learning. Furthermore, the practical aspects of using these artificial intelligences were researched, as well as published data relating to the results of their use. On the other hand, the possible incidence of biases during the creation of artificial intelligence was also analyzed. The data obtained indicates that the artificial intelligence Alice, from an economic aspect, presented more efficient results compared to the artificial intelligence Rosie. However, from the aspect of transparency, notably regarding the possibility of algorithmic auditing, Rosie's intelligence stood out. Finally, it was suggested the implementation of algorithmic auditing mechanisms in the artificial intelligence Alice, involving experts from the various Public Administration control agencies, including the Federal Prosecution Service.

Keywords: artificial intelligence; big data; machine learning; control of Public Administration; principles of Public Administration.

Sumário: 1 Introdução. 2 Do conceito de inteligência artificial. 3 Do conceito de *big data*. 4 Da relação entre inteligência artificial e os princípios constitucionais da Administração Pública. 5 Do sistema Alice (Análise de Licitações e Editais). 6 Do sistema Rosie (Operação Serenata de Amor). 7 Considerações finais.

1 Introdução

O avanço da tecnologia é inevitável e o seu alcance permeia quase todos os aspectos das relações sociais. Esse fenômeno também abarca a administração pública enquanto atividade destinada à satisfação dos interesses sociais. Um reflexo desse desenvolvimento é o uso de inteligências artificiais na atividade de controle da Administração Pública.

De acordo com relatório elaborado pelo Tribunal de Contas da União (TCU), na Tomada de Contas n. 006.662/2021-8, atualmente existem 21 órgãos da Administração Pública que possuem soluções em inteligência artificial (IA) em fase de produção. Nesses órgãos, há um patrocinador da Alta Administração. Existe um orçamento exclusivo para projetos de IA. Além disso, nos referidos órgãos foram criados Centros de Especialização em IA, disponibilizando especialistas em IA, melhores práticas e tecnologia para projetos.

Outrossim, segundo o mesmo relatório, em outros nove órgãos da Administração Pública, a utilização de ferramentas de inteligência

artificial está em fase de expansão. Nessa fase, todos os novos projetos digitais, incluindo revisões de processo para otimização, consideram a utilização de IA como forma de agregar valor. São realizados controles de integridade em relação aos projetos. As unidades de negócio confiam nas técnicas de IA e estão prontas para usá-las. Os profissionais de desenvolvimento e operação especializados em aprendizagem de máquina são os principais responsáveis pela manutenção e atualização de soluções de inteligência artificial.

De outro lado, tendo em vista o acesso cada vez mais fácil à tecnologia, a sociedade civil tem-se utilizado de ferramentas de inteligência artificial para controlar os gastos do dinheiro dos pagadores de impostos pelos gestores da coisa pública.

Conforme os dados publicados pela *International Telecommunication Union* (ITU), no ano de 2021, aproximadamente 4,9 bilhões de pessoas usavam a internet. Esse valor representa 63% da população mundial naquele ano (ITU, 2021).

A porcentagem de usuários da internet no Brasil é ainda maior. Conforme estudo da *Central Intelligence Agency* (CIA) realizado em 2020, o Brasil possuía cerca de 172.173.121 usuários da internet, o que representava 81% da sua população. Esse fato coloca o Brasil na 4ª posição no ranking de países com maior número de usuários da internet (CIA, 2021).

A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura indicou que a porcentagem de usuários da internet no Brasil no ano de 2017 era de 67% (Unesco, 2021).

O acesso à internet e à tecnologia informática, aliado a uma natural indignação relativa aos elevados índices de corrupção por parte de agentes de governo, levou a sociedade civil a se organizar e a utilizar-se de ferramentas tecnológicas para fiscalizar as atividades dos administradores públicos.

Vale ressaltar que, conforme o Índice de Percepção da Corrupção, publicado pela entidade Transparência Internacional, o Brasil ocupa a posição número 98, em uma classificação de 180 países. Segundo a pesquisa realizada por aquela entidade, em 2019, 90% da população brasileira considerava a corrupção no governo um grande problema (Transparency International, 2019).

Da mesma forma, os órgãos responsáveis pela fiscalização da atividade administrativa estatal também vislumbraram nas ferramentas de inteligência artificial um meio de exercer o seu mister de forma, em tese, mais eficiente.

O presente artigo visa estudar as experiências do uso de inteligência artificial no controle da Administração Pública, tanto por meio do controle social quanto do controle formal. No controle formal, serão estudados os resultados obtidos com a inteligência artificial Alice, desenvolvida pela Controladoria-Geral da União em parceria com o Tribunal de Contas da União. De outro lado, quanto ao controle social, o estudo será focado na inteligência artificial Rosie, desenvolvida pela sociedade civil organizada, na denominada Operação Serenata de Amor.

A pergunta – ou problema – a ser investigada no presente feito pode ser sintetizada em: o uso das inteligências artificiais Alice e Rosie está alinhado ao atingimento dos objetivos do controle estatal e social?

Para responder a essa pergunta, a metodologia utilizada consistiu em pesquisas bibliográficas a fim de obter os conceitos de inteligência artificial, eficiência, *big data*, *machine learning*. Além disso, foram realizadas pesquisas nos relatórios oficiais disponibilizados pelo Tribunal de Contas da União. Por fim, foi realizado contato com a ouvidora do Tribunal de Contas da União, solicitando cópias de acórdãos não sigilosos sobre os casos em que a inteligência artificial Alice foi utilizada.

Ademais, foram realizadas consultas às publicações realizadas pelos desenvolvedores do projeto Operação Serenata de Amor, responsáveis pelo desenvolvimento da inteligência artificial Rosie. As publicações foram feitas na plataforma Medium, na página denominada Data Science Brigade. Nessas publicações, os desenvolvedores prestam contas aos financiadores do projeto, informando sobre: a) a quantidade de desenvolvedores responsáveis pela criação da inteligência artificial; b) os recursos financeiros utilizados para a criação da inteligência artificial; e c) o período de desenvolvimento até o seu pleno funcionamento.

O marco teórico deste artigo se inter-relaciona ao princípio da eficiência, com o propósito do alcance de produtividade e economicidade, reduzindo o desperdício de dinheiro público e aperfeiçoando a execução dos serviços públicos. É realizada, igualmente, a análise dos demais

princípios da Administração Pública para contextualizar o problema de pesquisa e ofertar soluções.

Segundo José dos Santos Carvalho Filho, o núcleo do princípio da eficiência

é a procura de produtividade e economicidade e, o que é mais importante, a exigência de reduzir os desperdícios de dinheiro público, o que impõe a execução dos serviços públicos com presteza, perfeição e rendimento funcional (Carvalho Filho, 2015, p. 31).

Assim, no primeiro capítulo deste artigo, é apresentado o conceito de inteligência artificial, para, no segundo, expor o fenômeno do *big data*. Em seguida, são analisadas as relações entre os princípios da Administração Pública e a inteligência artificial, com ênfase no objeto da pesquisa, o princípio da eficiência, para, nos últimos capítulos, avaliar os dois sistemas: Alice e Rosie.

2 Do conceito de inteligência artificial

A palavra inteligência vem do latim *intelligentĭa*, derivada de *intelligere*, formada por *inter*, que significa entre, e *legere*, que significa escolher. Dessa forma, podemos conceituar inteligência como a capacidade de fazer escolhas entre as diversas possibilidades. Já a palavra artificial tem origem no termo latino *artificiale*, derivado de *artificum*, que vem de *artifex*, formado por *ars*, que significa arte ou habilidade, e *fex*, de *facere*, que significa fazer. Assim, podemos conceituar como artificial tudo aquilo que é feito pela arte ou habilidade humana. Dessa maneira, do ponto de vista etimológico, pode-se conceituar inteligência artificial, de forma sintética, como ferramenta criada pela habilidade humana capaz de fazer escolhas.

A Comissão Europeia conceituou inteligência artificial como sistema que apresenta “um comportamento inteligente, analisando o seu ambiente e tomando medidas – com um determinado nível de autonomia – para atingir objetivos específicos” (Comissão Europeia, 2018).

Nesse ponto, convém estabelecer a distinção entre a inteligência artificial forte e a inteligência artificial fraca. A denominada inteligência artificial forte seria aquela equivalente à inteligência humana. Conforme a definição de Russell e Norvig (2013), as inteligências artificiais fortes seriam máquinas que realmente pensariam, em vez

de simularem o pensamento humano. De outro lado, as inteligências artificiais fracas são aquelas que talvez possam agir de maneira inteligente, isto é, agir como se fossem inteligentes.

A existência de uma inteligência artificial forte atualmente encontra-se somente no campo da probabilidade, enquanto a inteligência artificial fraca é uma realidade que se pretende estudar no tocante à sua aplicação no controle da Administração Pública.

O conceito de aprendizagem de máquina (*machine learning*) está intrinsecamente ligado ao conceito de inteligência artificial. A Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) elaborou uma definição analítica de aprendizagem de máquina. A seguir, o conceito elaborado pela referida entidade internacional, em tradução livre:

Aprendizagem de máquina é uma abordagem em que as máquinas aprendem a fazer previsões sobre novas situações a partir de dados históricos. Aprendizagem de máquina consiste em um conjunto de técnicas que possibilita às máquinas aprender de forma automática, sem instruções explícitas de um humano, relacionando padrões e inferências. As abordagens da aprendizagem de máquina geralmente consistem em ensinar a máquina a alcançar um resultado, mostrando a ela muitos exemplos de resultados corretos – chamados de “treinamento”. Outra forma de abordagem é definir um conjunto de regras e deixar a máquina aprender por conta própria por meio de tentativa e erro (Berryhill *et al.*, 2019, p. 45).

O conceito supratranscrito é interessante na medida em que contém temas relevantes como aprendizagem supervisionada, não supervisionada e por reforço. A aprendizagem supervisionada consiste na capacidade de efetuar previsões a partir de exemplos históricos, ou seja, a partir de informações de entrada e de saída, especificadas por um supervisor humano.

Um dos exemplos mais corriqueiros da utilização do aprendizado de máquina supervisionado é a caixa de *spam* dos nossos e-mails (Hamsapriya *et al.*, 2011). Em um primeiro momento, a máquina não tem noção de quais e-mails são ou não um *spam*. Assim, nós vamos recebendo os e-mails indesejados e classificando-os manualmente como *spam*, mandando-os para a referida caixa. Por meio dessa conduta, estamos treinando a máquina, oferecendo a ela as respostas, ou seja, os dados de saída. Posteriormente, quando a máquina recebe e-mails semelhantes, do mesmo remetente, com o mesmo título ou títulos

semelhantes, ela imita o comportamento humano e os encaminha automaticamente para a caixa de spam. De outro lado, quando excluímos algum e-mail da caixa de spam e o devolvemos à caixa de entrada, a máquina entende que errou, e passa a não excluir automaticamente os e-mails do remetente específico.

A aprendizagem de máquina não supervisionada consiste na capacidade de obtenção dos resultados ou rótulos (dados de saída) a partir de agrupamentos das informações (dados de entrada) fornecidos à máquina, sem a necessidade de um supervisor humano.

O aprendizado de máquina não supervisionado é comumente usado para a predição de consumo. Por exemplo, uma empresa tem um banco de dados referente aos consumidores que realizaram compras por meio do seu site. No referido cadastro, existem informações quanto à idade, sexo, residência, bem como de produtos adquiridos por essas pessoas. Nesse caso, a máquina pode ser usada para agrupar os clientes em grupos e prever quais produtos esses grupos estão mais tendentes a adquirir.

O aprendizado de máquina por reforço é o que mais se aproxima da forma de aprendizado dos humanos e dos outros animais. Nesse modelo, não existe uma resposta sobre como atingir determinado objetivo. Assim, a inteligência artificial terá que analisar o ambiente à sua volta e reagir a ele de forma a obter o resultado, por sua ação, para que possa aprender de forma interativa e descobrir qual a melhor maneira de maximizar as suas recompensas e atingir os seus objetivos (Sutton; Barto, 2015).

O sistema de aprendizagem de máquina por reforço é utilizado nas inteligências artificiais de jogos eletrônicos, em que a máquina tem que usar diferentes estratégias para tentar derrotar outra máquina ou mesmo um ser humano.

3 Do conceito de *big data*

Pode-se definir *big data*, em síntese, como um conjunto massivo de dados que necessitam de ferramentas tecnológicas sofisticadas para a sua análise. O analista de dados Douglas Laney elaborou um conceito analítico de *big data* baseado em três características, quais sejam, volume, velocidade e variedade. O volume relaciona-se à quantidade de dados, quer seja aferida por um grande número de arquivos pequenos,

quer por arquivos grandes. A velocidade refere-se à geração ou multiplicação dos dados. Por fim, a variedade é referente à forma de organização dos dados, ou seja, se estes são estruturados (armazenados em tabelas) ou não (arquivos de texto, vídeo, áudio) (Laney, 2001).

É inegável que a Administração Pública possui diversos bancos de dados que podem ser classificados como *big data*. Segundo os dados constantes do relatório Justiça em Números 2021, elaborado pelo Conselho Nacional de Justiça, o Poder Judiciário finalizou o ano de 2020 com aproximadamente 75,4 milhões de processos em tramitação. O referido acervo constitui um banco de dados que pode ser classificado como *big data* (CNJ, 2021).

Vale ressaltar que o Conselho Nacional de Justiça, por meio da Resolução CNJ n. 331, de 20 de agosto de 2020, instituiu a Base Nacional de Dados do Poder Judiciário – DataJud. A referida base de dados é constituída por dados e metadados processuais relativos a todos os processos físicos ou eletrônicos, públicos ou sigilosos, de todos os tribunais. Atualmente, estão armazenadas na DataJud mais de 11 bilhões de movimentações processuais de ações em andamento e já baixadas (CNJ, 2020).

Outra base de dados de fundamental importância é aquela referente ao Portal de Compras do Governo Federal, conhecido como Comprasnet. No ano de 2021, foram homologadas no portal 192.894 compras. Ele é a base de dados analisada pela inteligência artificial utilizada pela Controladoria-Geral da União e pelo Tribunal de Contas da União.

As soluções em *big data* associadas a ferramentas de inteligência artificial oferecem recursos para a construção de aplicações para: a) armazenamento e processamento de grandes volumes de dados; b) soluções analíticas; c) mineração de textos e de dados; d) processamento de linguagem natural; e) transcrição de áudios; f) reconhecimento facial e de objetos; g) reconhecimento de caracteres; h) sistema de buscas; e i) detecção de fraudes.

4 Da relação entre inteligência artificial e os princípios constitucionais da Administração Pública

Levando-se em conta a profusão de princípios da Administração Pública elencados pela doutrina, a análise será limitada somente aos princípios constitucionais, explicitados no art. 37 da Constituição

Federal, quais sejam: a) legalidade; b) impessoalidade; c) moralidade; d) publicidade; e e) eficiência.

No tocante à legalidade, não existe lei específica sobre o uso de inteligência artificial no Brasil. Todavia, existem projetos de lei em trâmite no Congresso Nacional sobre o tema. Entre eles, podemos citar o Projeto de Lei n. 21/2020, que "estabelece fundamentos, princípios e diretrizes para o desenvolvimento e a aplicação da inteligência artificial no Brasil" (Brasil, 2020).

Apesar da carência de lei em sentido estrito, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação elaborou as Portarias n. 4.617/2021 (MCTI, 2021a) e n. 4.979/2021 (MCTI, 2021b), que instituíram e alteraram a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial, respectivamente.

Quanto à impessoalidade, em tese, a utilização da inteligência artificial promove o referido princípio, uma vez que o software seria isento de preferências pessoais. Contudo, é necessário ressaltar que essa isenção não é total, uma vez que depende de como o software foi programado. Assim, é possível que o programador, consciente ou inconscientemente, tenha atribuído algum ou alguns de seus vieses ao programa, comprometendo, dessa maneira, a sua imparcialidade.

Vale mencionar que são diversos os vieses que podem representar um risco à Administração Pública. Ao realizar estudo sobre o tema, Juarez Freitas destacou os seguintes vieses: a) o viés de confirmação, que consiste na predisposição para optar por dados e informações que corroborem as crenças e impressões preestabelecidas; b) o viés do *status quo*, que consiste na predisposição a manter as escolhas feitas e as tradições administrativas, ainda que disfuncionais, anacrônicas e clientelistas; c) o viés do enquadramento, que consiste na predisposição para tomar a decisão administrativa conforme o modo pelo qual a questão é enquadrada. Ele ocorre quando o agente público, leigo ou exímio especialista no assunto em discussão, deixa de perquirir, por falta de tempo ou por motivo menos nobre, se o enquadramento diverso da questão conduziria a uma resposta melhor e com menos externalidades negativas; d) o viés do otimismo excessivo, que consiste na confiança extremada, associada a previsões exageradamente seguras e negligentes; e e) o viés do presentismo, que consiste na tendência do agente público em buscar recompensas imediatas, sem questionar sobre os efeitos da decisão em longo prazo, gerando prejuízos por falas intertemporais (Freitas, 2013).

No contexto do uso de inteligência artificial pela Administração Pública, os vieses podem atuar tanto na etapa de cogitação da implantação quanto na etapa de criação da inteligência artificial (programação).

Na primeira etapa, eles podem influir sobre a decisão de adotar-se ou não uma inteligência artificial para auxiliar no controle da Administração Pública. Quanto a esse aspecto, o viés do *status quo* pode atuar, fazendo com que o administrador público decida por nem mesmo dar uma chance à nova tecnologia.

De outro lado, o viés do otimismo excessivo pode fazer com que o administrador aposte todas as suas fichas em uma inteligência artificial, à qual delegue integralmente a tarefa de fiscalizar. Essa conduta seria extremamente temerária, levando-se em consideração os poucos dados disponíveis sobre o tema.

O viés do enquadramento pode atuar em ambos os sentidos, orientando o administrador a investir ou não na implantação de uma inteligência artificial. Em ambos os casos, sem considerar todas as variáveis envolvidas.

Contudo, o momento em que a atuação de um viés pode gerar maiores prejuízos é aquele referente à elaboração dos códigos de criação da inteligência artificial, uma vez que, consciente ou inconscientemente, o programador pode induzir a máquina a produzir determinado resultado. Nesse caso, são necessárias revisões de código e realização de diversos testes por programadores diferentes, para verificação de integridade do código da IA.

Quanto a esse aspecto, é salutar o notável trabalho de auditoria algorítmica desenvolvido por Inioluwa Deborah Raji e Joy Buolamwini, no qual restou comprovado o enviesamento de inteligências artificiais de reconhecimento facial. No referido estudo, comprovou-se que as inteligências artificiais de determinadas empresas tinham dificuldades em reconhecer rostos femininos e de pessoas de pele escura. Dessa forma, inferiu-se que o algoritmo havia sido programado para reconhecer os rostos de pessoas do sexo masculino e de pele clara (Raji; Buolamwini, 2019).

Entretanto, os referidos vieses podem ser verificados e corrigidos por revisão e supervisão humana, não sendo tal ocorrência justificativa, por si só, apta a impedir o uso de inteligências artificiais pela Administração Pública.

Ademais, conforme já explicitado anteriormente, a não utilização de inteligência artificial para análise de um grande conjunto de dados (*big data*), em se tratando de fiscalização, tem por consequência a escolha aleatorizada do fiscalizado. Essa escolha supostamente aleatória, realizada por humanos, está sujeita aos mesmos vieses conscientes ou inconscientes.

No tocante ao princípio da moralidade, não se vislumbram maiores considerações, uma vez que a inteligência artificial não é nada além de uma tecnologia ou uma ferramenta. Assim, enquanto objeto, não pode ser considerada como moral ou imoral. Todavia, o que pode ser considerado como moral ou imoral é o uso que se faz dela. Dessa maneira, o princípio da moralidade, em abstrato, não veda a utilização de inteligência artificial pela Administração Pública.

No que respeita à publicidade, é necessário tecer algumas considerações. O princípio da publicidade implica na disponibilização das informações pela Administração Pública aos cidadãos. Contudo, o referido princípio não se esgota com a disponibilização. É preciso que a informação esteja disponível e que seja acessível. A acessibilidade aqui referida é a possibilidade de fácil entendimento da informação por quem não for um estudioso da área de conhecimento.

Nesse ponto, existe uma fragilidade na utilização da inteligência artificial, uma vez que, embora se possa disponibilizar seu código-fonte, não há dúvida de que este não é compreensível pela maior parte da população. Em relação a esse aspecto, por ora, não se vislumbra solução.

Quanto a isso, é salutar a crítica feita por Vanice Lírio do Valle, que denuncia a opacidade dos sistemas de inteligência artificial, em detrimento do princípio da publicidade (Valle, 2020). Contudo, embora essa crítica seja perfeitamente válida, conforme ressaltado por Irene Patrícia Nohara e Bruna Armonas Colombo (2019), a utilização da inteligência artificial, ao seu modo, também contribui para a publicidade, na medida em que pode ser utilizada como filtro para um grande volume de dados colocados à disposição do público.

No que concerne ao princípio da eficiência, este é o que mais se relaciona com a utilização de inteligência artificial. Na lição de José dos Santos Carvalho Filho (2015), o núcleo do princípio da eficiência é a "procura de produtividade e economicidade".

Conforme exposto anteriormente, a utilização de inteligência artificial, em especial nas atividades de controle e fiscalização, tende a tornar a atividade do administrador público mais célere e direcionada. A utilização dessa ferramenta constitui filtro extremamente eficaz na atuação do administrador responsável pela análise de um grande volume de dados. É, notadamente, quanto ao aspecto da eficiência que analisaremos a utilização de inteligência artificial pelo Tribunal de Contas da União, no próximo tópico.

5 Do sistema Alice (Análise de Licitações e Editais)

O sistema de Análise de Licitações e Editais (Alice) foi criado no âmbito da Controladoria-Geral da União e aprimorado em parceria com o Tribunal de Contas da União. Ele pode ser classificado como uma inteligência artificial fraca ou como uma ferramenta de análise de dados (*data analytics*).

Nesse sentido, seguem as considerações feitas pelo auditor da Controladoria-Geral da União, Leonardo Marques Garcia, em monografia específica com o tema: "Uma aplicação real, que exemplifica o uso de ferramentas de *Data Analytics* para enfrentamento da corrupção no âmbito governamental, é o sistema ALICE, acrônimo de 'análise de licitações e editais'" (Garcia, 2019, p. 21).

O referido sistema coleta dados de licitações cadastradas no banco de dados do sistema de compras do Governo Federal, denominado Comprasnet, e realiza a sua análise por tipologias ou trilhas preestabelecidas, averiguando a existência de possíveis irregularidades nos procedimentos licitatórios. Caso se verifique uma possível irregularidade, o sistema encaminha um e-mail ao servidor público para análise mais acurada do caso.

As tipologias ou trilhas utilizadas pelo sistema Alice têm como objetivo identificar exigências indevidas que inviabilizem o caráter competitivo das licitações, bem como a ausência de requisitos básicos para a participação nas licitações.

Entre as tipologias referentes a exigências limitadoras de competitividade, podemos citar as seguintes: a) exigência de carta de credenciamento emitida pelo fabricante; b) exigência, para licitante de outro estado, de visto do registro profissional; c) exigência de capital social ou patrimônio líquido integralizados; d) exigência de certidão de quitação

ou certidão negativa de quitação; e) exigência de certidão negativa de protesto; f) exigência de certidão negativa de corregedoria de justiça; g) exigência de filiação na International Air Transport Association (IATA) nas licitações de passagens aéreas; h) exigência de comprovação de quadro permanente, sem permitir contrato de prestação de serviços; i) exigência cumulativa de garantia de proposta e capital social mínimo ou patrimônio líquido mínimo; e j) previsão de retenção de pagamento em função da regularidade fiscal da empresa.

De outro lado, entre as tipologias referentes à capacidade dos licitantes, podem ser identificadas as seguintes: I) identificação do valor da licitação; II) licitantes proibidos de contratar com a Administração Pública; III) licitantes com CNPJ inativo da Receita Federal; IV) licitante único; e V) licitantes com sócios de empresas proibidas de contratar com a Administração Pública.

Além disso, ao analisar a ata do pregão, a inteligência artificial pode apontar os seguintes indícios de frustração do caráter competitivo das licitações: a) participantes da mesma licitação com os mesmos indicadores de contato (telefone e/ou e-mail); b) participantes da mesma licitação com sócios em comum; c) participantes da mesma licitação cujo sócio é parente em até segundo grau do sócio de outro participante; d) participantes da mesma licitação com o mesmo contador; e) participantes com o mesmo endereço; f) matriz e filial participando da mesma licitação.

Convém mencionar que a inteligência artificial Alice está em constante aperfeiçoamento e está programada com tecnologia de aprendizado de máquina (*machine learning*).

Conforme os Relatórios Anuais de Atividades do Tribunal de Contas da União referentes aos anos de 2018 (TCU, 2019), 2019 (TCU, 2020), 2020 (TCU, 2021) e 2021 (TCU, 2022), o uso da inteligência artificial Alice gerou a redução de preços em procedimentos licitatórios em valores superiores a 765 milhões de reais.

Ademais, conforme as informações trazidas pelo auditor federal de finanças e controle da CGU André Luiz Monteiro da Rocha durante palestra realizada no XVI Encontro Nacional de Controle Interno, realizado em 10 de setembro de 2020, com a utilização da ferramenta Alice

foram revogados, suspensos ou ajustados, após auditorias preventivas da CGU, pregões no valor total de quatro bilhões de reais (Rocha, 2020).

6 Do sistema Rosie (Operação Serenata de Amor)

A denominada Operação Serenata de Amor é uma iniciativa que pode ser classificada como controle social da Administração Pública. Ela consiste na utilização de uma inteligência artificial denominada Rosie, que vasculha o banco de dados da Cota para o Exercício da Atividade Parlamentar (CEAP) da Câmara dos Deputados e informa gastos suspeitos.

O projeto foi idealizado por Irio Irineu Musskopf Junior e iniciado por meio de uma campanha de financiamento coletivo, que arrecadou R\$ 80.424,00, tendo aproximadamente mil doadores/apoiadores. Com os referidos valores, foram contratados oito profissionais (Dal Pozzo, 2020).

Em 5 de dezembro de 2016, ocorreu a primeira restituição de valores por um deputado federal, após a notícia de uma irregularidade pela inteligência artificial Rosie. Naquele feito, o deputado havia solicitado reembolso, por meio da CEAP, no valor de R\$ 750,28. A quantia seria referente a treze refeições realizadas no mesmo dia, em um mesmo estabelecimento comercial (Vilanova, 2016).

Após a detecção da irregularidade pela inteligência artificial, a equipe do projeto Serenata de Amor entrou em contato com a Câmara dos Deputados, comunicando formalmente a irregularidade. A administração da Câmara dos Deputados entrou em contato com o parlamentar, o qual alegou que havia sido um equívoco por parte da sua assessoria e restituiu o valor de R\$ 727,78 aos cofres públicos. Nesse caso, foi tido como regular o valor de uma refeição no valor R\$ 22,50.

A inteligência artificial Rosie é capaz de detectar os seguintes indícios de fraude: a) simulação de gasto com alimentação com uso de notas frias; b) gasto com alimentação de terceiros, além do próprio parlamentar; c) gastos com alimentação que fogem completamente ao padrão de notas de refeições; d) dias com quantidade de gastos em alimentação muito superiores à média de um parlamentar; e) deputados com muitos gastos em refeições em cidades distantes, num período muito curto; f) gasto de um deputado, que estava em sessão, feito em um lugar diferente de Brasília; g) notas emitidas por empresas que, na teoria, não podem emitir

nota (atividades encerradas); h) valores acima da média geral; i) valores acima da média local, pelo mesmo deputado e por outros; j) análise de valor descrito em redes sociais comparado ao valor da nota; k) apresentação de nota por deputado em dois lugares diferentes com tempo de viagem impossível para a tecnologia atual; l) se a empresa estava com *status* contábil ativo e legal no momento da emissão da nota; m) deputado que estava em viagem oficial e teve notas em outros locais; n) nota fiscal escrita à mão, com reduções; o) gastos próximos do limite imposto pela lei que rege os gastos da Câmara, por subquota.

No período de 9 a 13 de janeiro de 2017, os apoiadores do projeto Serenata de Amor realizaram uma campanha para analisar os mais de 3.000 gastos suspeitos indicados pela inteligência artificial. Naquela ocasião, foram auditados 979 casos, tendo sido enviadas 577 notícias de irregularidades à Câmara dos Deputados. Os valores referentes aos casos suspeitos somavam a quantia de R\$ 340.206,67.

Segundo publicado pelos envolvidos no projeto Serenata de Amor, apenas 62 denúncias haviam sido respondidas até o dia 7 de junho de 2017; destas, 36 haviam gerado a devolução de dinheiro (Pazzim, 2017).

Concomitantemente à inteligência artificial Rosie, foi criado o Painel Jarbas, que consiste em uma ferramenta destinada à visualização dos recibos dos gastos efetuados pelos deputados federais. Essa era inicialmente uma ferramenta de uso interno. Contudo, foi disponibilizada ao público em geral, de forma a facilitar a fiscalização pelos cidadãos.

Assim, atualmente o sistema funciona da seguinte forma: a inteligência artificial Rosie seleciona os pedidos de reembolso suspeitos realizados pelos deputados federais. Em seguida, a inteligência artificial notifica o pedido de reembolso suspeito no seu perfil, na rede social Twitter. Caso algum cidadão se interesse pelo referido conteúdo, ele pode acessar o painel Jarbas e obter mais informações sobre o pedido de reembolso, inclusive recibos e notas fiscais. De posse do referido conteúdo, o cidadão pode efetuar questionamento ao próprio deputado federal, ou mesmo realizar representações perante os órgãos de controle, tais como o TCU e o Ministério Público Federal.

Neste ponto, convém ressaltar que, embora a Operação Serenata de Amor tenha em pouco tempo questionado valores de restituições

de quantias vultosas pagas a deputados federais, não há notícias de que esses valores tenham sido restituídos aos cofres públicos na sua íntegra. Da mesma forma, não há notícias de que os referidos questionamentos tenham dado origem a inquéritos civis ou a ações civis públicas visando o ressarcimento ao erário. Tampouco há notícias de que tais fatos tenham dado origem a ações penais.

Foi realizada pesquisa no portal de jurisprudência do Conselho da Justiça Federal, o qual engloba consulta à jurisprudência dos Tribunais Regionais Federais de todas as regiões, com os termos "Operação Serenata de Amor", "Rosie" e "Jarbas". No entanto, a consulta não retornou nenhum resultado relacionado ao tema.

7 Considerações finais

O uso de ferramentas de inteligência artificial tem auxiliado a Administração Pública, na sua função de controle, a alcançar o princípio da eficiência, em especial, no tocante ao grande volume de dados a serem analisados.

Nesse aspecto, convém ressaltar que, diante desse grande volume de dados, caso não fosse utilizada a ferramenta de inteligência artificial, a análise seria feita por meio de amostragem ou somente em licitações de grande vulto. Assim, o uso da inteligência artificial realiza um filtro relevante, indicando ao servidor quais são as licitações com maior necessidade de fiscalização.

Contudo, é necessário ressaltar que a existência de falsos positivos não foi analisada no presente feito devido à carência de dados publicados em fontes públicas abertas sobre o tema. Nesse ponto, uma crítica que pode ser feita aos órgãos públicos, ou mesmo a entidades privadas que se utilizam da inteligência artificial para o controle da Administração Pública, é a ausência de publicação de dados referentes aos falsos positivos.

Essa carência de dados cria obstáculos inclusive para a avaliação da velocidade e da qualidade do desenvolvimento das inteligências artificiais. No entanto, levando-se em consideração a utilização de tecnologia de aprendizado de máquina, é razoável inferir que, caso tais obstáculos existam, tendem a diminuir.

É inequívoco que a utilização da inteligência artificial Alice foi benéfica à Administração Pública. Não é possível quantificar com precisão o custo total para a criação e manutenção do sistema de inteligência artificial, uma vez que foi utilizada mão de obra dos próprios servidores da Controladoria-Geral da União e do Tribunal de Contas da União para a criação do sistema. Entretanto, não é crível que esse custo tenha sido superior ao benefício estimado em 765 milhões de reais.

De outro lado, no tocante à inteligência artificial Rosie, não se pôde quantificar com clareza a sua eficiência econômica. Embora os dados sobre recursos questionados sejam expressivos, não há informações claras sobre a quantidade de valores efetivamente restituídos aos cofres públicos. Contudo, sob o ponto de vista do engajamento dos cidadãos no controle social, é inquestionável o valor da empreitada.

Outro aspecto a ser valorado é o possível enviesamento dos códigos utilizados tanto no controle social quanto no controle formal. No tocante ao sistema Alice, não há informações publicadas sobre a realização de auditoria algorítmica na inteligência artificial a fim de apurar eventuais enviesamentos. Ademais, levando-se em conta o número limitado de programadores de que dispõe o TCU, presume-se que o controle de eventuais vieses seja bem restrito.

Quanto a esse aspecto, a inteligência artificial Rosie pode ser considerada mais transparente. O código-fonte da inteligência artificial é de acesso público, e a sua elaboração envolveu a contribuição pontual de diversos programadores. Assim, tendo em vista o grande número de colaboradores, a auditoria do algoritmo para a eliminação de vieses é, em tese, mais ampla.

Por fim, diante dessas conclusões, sugere-se a implantação de mecanismos de auditoria algorítmica, com a participação de especialistas de diversos órgãos de controle, quanto aos sistemas de inteligência artificial utilizados pela Administração Pública, entre eles o Ministério Público Federal. A auditoria tem por objetivo evitar eventuais vieses por ocasião da elaboração dos códigos das referidas inteligências artificiais.

Referências

BERRYHILL, J.; HEANG, Kévin Kok; CLOGHER, Rob; McBRIDE, Keegan. Hello, world: artificial intelligence and its use in the public sector. **OECD**

Working Papers on Public Governance, Paris, n. 36, OECD Publishing, nov. 2019. Disponível em: <https://tinyurl.com/335dmxwz>. Acesso em: 13 mar. 2024.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei n. 21/2020**. Estabelece os princípios, direitos e deveres para o uso da inteligência artificial no Brasil, e dá outras providências. Brasília: Câmara dos Deputados, 2020. Disponível em: <https://tinyurl.com/s6wr5zszs>. Acesso em: 13 mar. 2024.

BRASIL, Rodrigo. **Curso de aperfeiçoamento "Big data"**. Aula 2. Brasília: ESMPU, dez. 2020. Disponível em: <https://tinyurl.com/ycyp67r3>. Acesso em: 22 jun. 2022.

CABRAL, Felipe B. Jarbas apresenta todas as suspeitas da robô Rosie da Operação Serenata de Amor. **Data Science Brigade**, São Paulo, jun. 2017. Disponível em: <https://tinyurl.com/3ew95nky>. Acesso em: 23 jun. 2022.

CARVALHO FILHO, José dos Santos. **Manual de direito administrativo**. 28 ed. rev., ampl. e atual. São Paulo: Atlas, 2015.

CIA – CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY. **The World Factbook 2021**. Washington, DC: Central Intelligence Agency, 2021. Disponível em: <https://tinyurl.com/bd9vbhvb>. Acesso em: 30 jul. 2022.

CNJ – CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça em números 2021**. Brasília: CNJ, 2021. Disponível em: <https://tinyurl.com/ycy8urfw>. Acesso em: 19 mar. 2024.

CNJ – CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Resolução CNJ n. 331, de 20 de agosto de 2020**. Institui a Base Nacional de Dados do Poder Judiciário – DataJud como fonte primária de dados do Sistema de Estatística do Poder Judiciário – SIESPJ para os tribunais indicados nos incisos II a VII do art. 92 da Constituição Federal. Brasília: CNJ, 2020. Disponível em: <https://tinyurl.com/3e9j64rd>. Acesso em: 13 mar. 2024.

COMISSÃO EUROPEIA. **Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho Europeu, ao Conselho, ao Comitê Econômico e Social e ao Comitê das Regiões**. Plano coordenado para a inteligência artificial. Bruxelas: Comissão Europeia, 2018. Disponível em: <https://tinyurl.com/yd6reeha>. Acesso em: 22 jun. 2022.

DAL POZZO, Flávio. Operação Serenata de Amor: análise de um projeto de tecnologia cívica que usa inteligência artificial para auditar contas públicas. **LUME**: Repositório Digital da Universidade Federal do Rio

Grande do Sul, Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://tinyurl.com/3k3umj6f>. Acesso em: 30 jul. 2022.

DATA SCIENCE BRIGADE. Relatório quinzenal da Operação Serenata de Amor – 002. **Data Science Brigade**, São Paulo, dez. 2016. Disponível em: <https://tinyurl.com/36fbfjw8>. Acesso em: 23 jun. 2022.

FARIA, Ernesto (org.). **Dicionário escolar latino-português**. 32. ed. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 1962.

FREITAS, Juarez. Discricionariedade administrativa: o controle de prioridades constitucionais. **Revista NEJ** – Eletrônica, v. 18, n. 3, p. 416-434, set./dez. 2013. ISSN Eletrônico 2175-0491. Disponível em: <https://tinyurl.com/mupakcm4>. Acesso em: 1º ago. 2022.

GARCIA, Leonardo Marques. O uso de ferramentas de data analytics pelo auditor governamental. **Coletânea de Pós-Graduação**, v. 1, n. 7, Brasília, Instituto Serzedello Corrêa, 2019. Disponível em: <https://tinyurl.com/4p8kfstf>. Acesso em: 22 jun. 2022.

HAMSAPRIYA, Thiag; RENUKA, D. Karthika; CHAKKARAVARTHI, M. Raja; SURYA, P. Lakshmi. Spam classification based on supervised learning using machine learning techniques. **Ictact Journal on Communication Technology**: special issue on security and trust management in the digital world, [s. l.], v. 2, n. 4, p. 457-462, dez. 2011. ISSN 2229-6948 (online). Disponível em: <https://tinyurl.com/bdf9fn3j>. Acesso em: 10 set. 2023.

ITU – INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION. **Measuring digital development**: facts and figures 2021. Genebra: ITU, 2021. Disponível em: <https://tinyurl.com/5n8w7twr>. Acesso em: 30 jul. 2022.

LANEY, Douglas. 3D Data Management: controlling data volume, velocity, and variety. **META Group Inc.**, Stamford, 2001. Disponível em: <https://bit.ly/3Rtw9AP>. Acesso em: 29 maio 2024.

MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Portaria MCTI n. 4.617, de 6 de abril de 2021. Institui a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial e seus eixos temáticos. Brasília: **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 21, 9 abr. 2021a. Disponível em: <https://tinyurl.com/34fcbpv2>. Acesso em: 13 mar. 2024.

MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Portaria MCTI n. 4.979, de 13 de julho de 2021. Altera o Anexo da Portaria MCTI n. 4.617, de 6 de abril de 2021, que institui a Estratégia Brasileira de

Inteligência Artificial e seus eixos temáticos. Brasília: **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 16, 15 jul. 2021b. Disponível em: <https://tinyurl.com/2p83xv3h>. Acesso em: 22 jun. 2022.

NASCENTES, Antenor. **Dicionário etimológico resumido**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro, 1966.

NOHARA, Irene Patrícia; COLOMBO, Bruna Armonas. Tecnologias cívicas na interface entre direito e inteligência artificial: Operação Serenata de Amor para gostosuras ou travessuras? **A&C – Revista de Direito Administrativo & Constitucional**, Belo Horizonte, ano 19, n. 76, p. 83-103, abr./jun. 2019. DOI: 10.21056/aec.v19i76.1100.

PAZZIM, Bruno. O resultado do mutirão de denúncias à Câmara. **Data Science Brigade**, São Paulo, jan. 2017. Disponível em: <https://tinyurl.com/n92fz5mv>. Acesso em: 23 jun. 2022.

PAZZIM, Bruno. Relatório quinzenal da Operação Serenata de Amor – 003. **Data Science Brigade**, São Paulo, dez. 2016. Disponível em: <https://tinyurl.com/2ssjp5az>. Acesso em: 23 jun. 2022.

RAJI, Inioluwa Deborah; BUOLAMWINI, Joy. Actionable auditing: investigating the impact of publicly naming biased performance results of commercial AI products. **The MIT Media Lab**, Massachusetts, 2019. Disponível em: <https://tinyurl.com/4sk2svcu>. Acesso em: 3 ago. 2022.

ROCHA, André Luiz Monteiro da. Ferramenta Alice: auditoria preventiva em licitações. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONTROLE INTERNO, 16., 2020, online. Disponível em: <https://tinyurl.com/45ejt4ea>. Acesso em: 22 jun. 2022.

RUSSELL, Stuart Jonathan. NORVIG, Peter. **Inteligência artificial**. Tradução: Regina Célia Simille. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

SUTTON, Richard S.; BARTO, Andrew G. **Reinforcement learning**: an introduction. Londres: MIT Press, 2015. Disponível em: <https://tinyurl.com/4eabz3n4>. Acesso em: 31 jul. 2022.

TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Relatório Anual de Atividades do TCU**: 2018. Brasília: TCU, 2019. Disponível em: <https://tinyurl.com/4zkrpe2x>. Acesso em: 22 jun. 2022.

TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Relatório Anual de Atividades do TCU**: 2019. Brasília: TCU, 2020. Disponível em: <https://tinyurl.com/yck94acv>. Acesso em: 18 mar. 2024.

TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Relatório Anual de Atividades do TCU**: 2020. Brasília: Secretaria-Geral da Presidência (Segepres); Secretaria-Geral Adjunta da Presidência (Adgepres), 2021. Disponível em: <https://tinyurl.com/yv58ppmb>. Acesso em: 22 jun. 2022.

TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Relatório Anual de Atividades do TCU**: 2021. Brasília: TCU, 2022. Disponível em: <https://tinyurl.com/mry9p2wn>. Acesso em: 22 jun. 2022.

TRANSPARENCY INTERNATIONAL. **Global corruption barometer: Latin America & The Caribbean 2019**. Citizens' views and experiences of corruption. Berlim: Transparency International, 2019. Disponível em: <https://tinyurl.com/3d83bjed>. Acesso em: 24 jul. 2022.

UNESCO. **Avaliação do desenvolvimento da internet no Brasil**: usando os indicadores de universalidade da internet DAAM-X. Série de avaliações nacionais de indicadores de universalidade da internet da UNESCO. Paris: Unesco, 2021. Disponível em: <https://tinyurl.com/58r5pfu7>. Acesso em: 30 jul. 2022.

VALLE, Vanice Lírio do. Inteligência artificial incorporada à Administração Pública: mitos e desafios teóricos. **A&C – Revista de Direito Administrativo & Constitucional**, Belo Horizonte, v. 20, n. 81, p. 179-200, jul./set. 2020. DOI: 10.21056/aec.v20i81.1346. Disponível em: <https://tinyurl.com/34eexbas>. Acesso em: 17 abr. 2024.

VILANOVA, Pedro. Primeiro parlamentar devolve dinheiro após denúncia da Operação Serenata de Amor. **Data Science Brigade**, São Paulo, dez. 2016. Disponível em: <https://tinyurl.com/2p93fr23>. Acesso em: 23 jun. 2022.