



ISSN 0034-835X
e-ISSN 2596-0466

REVISTA DE INFORMAÇÃO LEGISLATIVA

Brasília – DF

Ano 57

225

janeiro a março de 2020

SENADO FEDERAL



Compliance inteligente

O uso da inteligência artificial na integridade das contratações públicas

LAURO ISHIKAWA

ALISSON CARVALHO DE ALENCAR

Resumo: O presente trabalho analisa o panorama da integridade no setor público brasileiro, especialmente em relação às compras e contratações públicas. Com base em metodologia analítico-propositiva e em levantamento bibliográfico e documental, é traçado um panorama geral da integridade do setor público e dos programas de *compliance* do Governo Federal. Propõe-se o aprimoramento dos mecanismos de *compliance* e da atividade fiscalizatória no Brasil, por meio do uso de novas ferramentas tecnológicas para detecção e prevenção de fraudes em licitações e compras públicas, em especial o uso da inteligência artificial (IA).

Palavras-chave: *Compliance* inteligente. Inteligência artificial. Contratação pública. Integridade. Prevenção.

Smart compliance: the use of artificial intelligence in the integrity of public contracts

Abstract: This paper analyzes the panorama of integrity in the Brazilian public sector, especially with regard to public procurement and public contracts. Through analytical-propositional methodology and through a bibliographic and documentary survey, a general overview of the integrity of the public sector and compliance programs of the Federal Government is pointed out. It is proposed to improve compliance mechanisms and enforcement activities in this sector in Brazil through the use of new technological tools for detection and prevention of public bids and procurement frauds, especially with the use of artificial intelligence.

Keywords: Smart compliance. Artificial intelligence. Public procurement. Integrity. Prevention.

Recebido em 24/10/19

Aprovado em 2/12/19

1 Introdução

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), todos os anos 1 trilhão de dólares são pagos em suborno e cerca de 2,6 trilhões de dólares são desviados em atos de corrupção, o que representa mais de 5% do Produto Interno Bruto (PIB) mundial (AGÊNCIAS..., 2017). Isso demonstra que, apesar dos esforços em combater a corrupção, ela ainda alcança patamares elevados em todo o mundo¹. Em razão desse cenário, a problemática da corrupção está no foco de debates nacionais e internacionais, que buscam soluções para frear o seu avanço e punir os responsáveis.

O Índice de Percepção da Corrupção (IPC) produzido pela Transparência Internacional, que mede os níveis de percepção de corrupção no setor público em todo mundo, usa uma escala de zero (altamente corrupto) a 100 (altamente íntegro). Dos 180 países avaliados pelo índice de 2018, mais de dois terços receberam uma nota abaixo de 50 – o Brasil está entre eles, com um índice de apenas 35 pontos, ocupando a 105ª posição (TRANSPARÊNCIA INTERNACIONAL, [2019])². A expressividade do prejuízo impacta diretamente o desenvolvimento do País e o cotidiano da população, que sofre com a falta de hospitais (POR FALTA..., 2014) e a crise na segurança pública (GOMBATA, 2018)³.

O Brasil conta com a atuação dos órgãos de controle, que fiscalizam os gastos e a aplicação do dinheiro público. São órgãos como o Ministério Público, os Tribunais de Contas da União e dos Estados, as Controladorias da União e dos Estados, e os diversos mecanismos de controle interno nas instituições públicas. Apesar dessa estrutura oficial, não há como negar: a atividade de controle é falha, pois a corrupção continua sendo um dos

¹ Quanto ao Brasil em específico, o Procurador Deltan Dallagnol, um dos representantes do Ministério Público Federal na Operação Lava Jato, ao citar dados também da ONU, apontou que o país perde cerca de R\$ 200 bilhões por ano com a corrupção (BRUNO; FERNANDES; TRAJANO, 2015).

² Conforme o Relatório da Transparência Internacional, “o Brasil caiu 9 posições no IPC este ano em comparação ao ano anterior, ocupando a 105ª colocação entre 180 países avaliados. A pontuação passou de 37 para 35. Este é o pior resultado desde 2012, quando os dados passaram a ser comparáveis ano a ano, e representa a 3ª queda anual seguida. Esse resultado reforça um alerta que já vem sendo feito pela Transparência Internacional. Os esforços notáveis do país contra a corrupção podem estar em risco e não foram suficientes para chegar à raiz do problema. Não tivemos nos últimos anos qualquer esboço de resposta às causas estruturais da corrupção no país. A Lava Jato foi crucial para romper com o histórico de impunidade da corrupção no Brasil – principalmente de réus poderosos. Mas para o país efetivamente avançar e mudar de patamar no controle da corrupção, são necessárias reformas legais e institucionais que verdadeiramente alterem as condições que perpetuam a corrupção sistêmica no Brasil” (TRANSPARÊNCIA INTERNACIONAL, [2019]).

³ Na apuração de um dos casos brasileiros mais recentes, o custo da corrupção em apenas uma das empreiteiras investigadas é de R\$ 10 bilhões e representaria, segundo estimativa de especialistas, a construção de 5.150 postos de saúde, ou a edificação de 5.421 creches (DINHEIRO..., 2017), em um país em que os índices oficiais em saúde e educação são alarmantes em razão da ausência de recursos e da gestão ineficiente nessas áreas prioritárias.

maiores problemas do Brasil (MARTINI, 2014). O cerne do problema está nas contratações públicas⁴: superfaturamento nos preços de bens e serviços, superestimativa de quantidades e exigência excessiva de critérios qualitativos dos itens a serem contratados. São esses os principais mecanismos de viabilização da corrupção no setor de compras públicas.

Diante desse quadro, este artigo, depois de demonstrar a dimensão do impacto da corrupção nas compras e contratações públicas no Brasil, traça um panorama do nível atual de integridade do setor público e da métrica de implantação dos programas de integridade no Governo Federal. Em seguida, propõe-se uma nova forma de atuação dos mecanismos de controle e dos programas de integridade nas contratações públicas, com base no uso de ferramentas tecnológicas, em especial, da IA – modelo denominado *compliance* inteligente, conforme se verá adiante.

2 O impacto da corrupção e a dimensão das compras públicas no Brasil

Conforme já assinalado, a corrupção é um problema que assola não só o Brasil, mas também muitos outros países. É importante salientar, de início, que grande parte da corrupção ocorre no setor de compras. Segundo a Associação de Examinadores Certificados de Fraude dos Estados Unidos, o risco de haver corrupção no setor de compras era de 74% em 2014 e passou a ser de 77% em 2018 (ASSOCIATION OF CERTIFIED FRAUD EXAMINERS, c2018), demonstrando a extrema vulnerabilidade do

⁴ Segundo levantamento realizado pelo Tribunal de Contas da União (TCU), o tema de Licitações e Contratos envolve de 10 a 15% do PIB nacional, com valores de aproximadamente R\$ 500 bilhões/ano (BRASIL, 2015b).

setor nessa matéria. Cumpre destacar ainda a dificuldade inerente ao estudo e enfrentamento do problema da corrupção no âmbito das compras públicas e de seus processos burocráticos (MOHALLEM; RAGAZZO, 2017, p. 95). Isso porque as compras públicas envolvem grande quantidade de transações e de capital, estimando-se que seus gastos somam de 13 a 20% do PIB mundial (TRANSPARÊNCIA INTERNACIONAL, [2019]) e movimentam cerca de 500 bilhões de reais ao ano no Brasil, correspondendo a uma porcentagem de 10 a 15% do PIB nacional (BRASIL, 2015b).

Diante disso, é importante compreender de que forma a corrupção tem se desenvolvido no Brasil.

Segundo a legislação brasileira, as compras e contratações públicas devem seguir, em regra, o procedimento de uma licitação pública, ressalvados os casos de dispensa e inexigibilidade previstos na própria lei (BRASIL, [2019a]). Sem entrar no mérito do rito procedimental licitatório, cabe frisar que os órgãos de controle e a população em geral tomam conhecimento de uma licitação após a publicação de seu edital nos diários oficiais ou na internet.

Além de observar outras exigências previstas na legislação (BRASIL, [2019e]), um edital deve especificar o objeto a ser contratado e seu respectivo orçamento, que deverá estar detalhado. Entre a publicação do edital e a sessão de julgamento – que definirá a proposta vencedora para fins de contratação –, o prazo médio é de cerca de trinta dias, nas modalidades de concorrência e tomada de preço, que são espécies de licitação para obras, aquisições e serviços de alto custo (BRASIL, [2019e]), ou oito dias úteis, caso se esteja diante da modalidade pregão, utilizada para compra de bens e serviços mais simples (BRASIL, [2019f]).

Deve-se destacar que a modalidade pregão, apesar de ser utilizada para a contratação de

serviços e compra de bens de menor complexidade, merece atenção especial, pois um mesmo edital de pregão pode ser utilizado para a compra de quantidade expressiva de itens, para o prazo de doze meses de fornecimento (BRASIL, [2018a]). Observe-se que a ata de registro de preço pode ser repassada a vários órgãos públicos por meio do procedimento conhecido como “carona”, o que implica um grande impacto financeiro para os cofres públicos e, conseqüentemente, a exigência de grande responsabilidade fiscal sobre essa modalidade de licitação (BRASIL, [2018a]).

O prazo exíguo entre a publicação dos editais (tomada de conhecimento do procedimento licitatório) e o julgamento das propostas dificulta a atuação dos órgãos de controle em caráter preventivo e/ou concomitante. Caso a atividade de controle pudesse efetivamente realizar-se antes da escolha da melhor proposta, aumentar-se-iam as chances de localizar brechas no edital (tentativas de viabilizar a corrupção) e de tomar providências para que fossem sanadas. Assim, com a atuação dos órgãos de controle, o setor da Administração Pública responsável alteraria o edital publicado, excluindo tais brechas e dificultando a ocorrência de fraudes ou abusos. Excluídas as brechas que poderiam ensejar sobrepreço ou superfaturamento de produtos, a execução do contrato seguiria as novas regras então definidas, e as empresas que se submetessem à licitação elaborariam suas propostas baseadas em um objeto real, dentro do preço de mercado, contabilizando apenas o custo do produto e seus lucros.

A corrupção nas aquisições de bens e nas contratações de serviços e obras públicas ocorre, na maioria das vezes, por meio de:

a) Superfaturamento de preços (SANTOS; SOUZA, 2018, p. 31): o valor do item constante como objeto da licitação é superior ao preço praticado no mercado. Isso pode ocorrer devido a (i) um termo de referência mal elaborado pela

Administração, que já prevê, desde o início do certame, um preço superior ao devido em razão de pesquisa de preços deficiente; ou (ii) uma etapa de concorrência frágil durante a sessão de julgamento (normalmente nos procedimentos dos pregões), quando as empresas atuam em conluio e deixam de realizar uma competição real de preços, propondo um valor contratado incompatível com a média de mercado;

b) Superestimativa de quantidade (SANTOS; SOUZA, 2018, p. 35): o valor do item pode até estar de acordo com a média de mercado, mas a quantidade de um ou mais itens é superior ao necessário. Por exemplo, um edital para a construção de uma creche com uma metragem específica, em que se exige uma quantidade superior de material ao que comumente é utilizado em obras semelhantes. Tal situação é muito comum em licitações cujo objeto seja a compra de combustíveis ou a contratação de obras públicas; e

c) Exigência excessiva de critérios qualitativos (SANTOS; SOUZA, 2018, p. 31): o valor e a quantidade dos itens estão dentro dos padrões de normalidade, porém insere-se a exigência de uma qualidade muito específica e desnecessária no material a ser empregado. Isso implica a redução da concorrência e o direcionamento da licitação, já que poucas empresas estarão habilitadas para atender às exigências do edital. Restringe-se, pois, a livre concorrência apenas aos fornecedores que atendam aos requisitos descomedidos. No momento de execução do contrato, contudo, as empresas utilizam-se de materiais de qualidade inferior ao exigido, mas que não prejudicam o resultado útil do serviço ou da obra. Além de favorecer o direcionamento do procedimento licitatório a empresas específicas, a Administração acaba pagando um valor superior ao necessário.

A exigência excessiva de critérios qualitativos em relação aos itens e serviços é um dos meios

mais utilizados para canalizar recursos públicos e direcionar processos licitatórios, pois é mais difícil identificar o uso de materiais de qualidade inferior ao contratado, sem que haja um serviço especializado de fiscalização *in loco* na execução dos contratos. São nesse sentido as conclusões de Santos e Souza (2018, p. 37):

Assim, a inclusão de cláusulas restritivas nos editais de licitação compromete a efetiva competição entre os licitantes, por meio de direcionamento indevido do processo a determinado fornecedor. Nesse sentido, o direcionamento de licitações públicas é um dos mecanismos mais comuns para se devolver “favores” acertados durante a campanha eleitoral, bem como para canalizar recursos públicos para os agentes fraudadores. O gestor mal intencionado dirige as licitações a determinados fornecedores, por meio da especificação de condições impeditivas da livre concorrência, incluindo exigências que os demais fornecedores em potencial não têm condições de atender.

Diante desse problema, o TCU não tem aceitado que se estabeleçam exigências excessivas que possam restringir indevidamente a competitividade dos certames⁵, de modo que os editais claramente restritivos devem ser denunciados à autoridade competente.

Em relação ao superfaturamento de preços de produtos, é dever do administrador público realizar efetiva pesquisa de mercado:

A pesquisa de preços de referência nas aquisições públicas deve adotar amplitude e rigor metodológico proporcionais à materialidade da contratação e aos riscos envolvidos, não podendo se restringir à obtenção de três orçamentos junto a potenciais fornecedores, mas deve considerar o seguinte conjunto (cesta) de preços aceitáveis: preços praticados na Administração Pública, como fonte prioritária; consultas em portais oficiais de referenciamento de preços e em mídias e sítios especializados de amplo domínio público; fornecedores; catálogos de fornecedores; analogia com compras/contratações realizadas por corporações privadas; outras fontes idôneas, desde que devidamente detalhadas e justificadas (MATO GROSSO, 2016).

Existem diversos bancos de dados, com livre consulta, que podem auxiliar na pesquisa de preços públicos de bens e serviços. Citem-se, por exemplo, os portais de Compras Governamentais (BRASIL, [2019i]), o Painel de Preços do Ministério da Economia (BRASIL, [2019g]), o Banco de Preços em Saúde (BRASIL, [2019h]) e o Portal de Licitações do Banco

⁵ “[O] Tribunal de Contas da União não tem aceitado que se estabeleçam exigências excessivas que possam restringir indevidamente a competitividade dos certames, a exemplo da comprovação de experiência em percentual superior a 50% (cinquenta por cento) dos quantitativos a executar (Acórdãos nºs 1.284/2003; 2.088/2004; 2.656/2007; 608/2008; 2.215/2008 e 2.147/2009, todos do Plenário)” (BRASIL, 2013b).

do Brasil ([2019]). Outra solução eficaz seria capacitar a população para realizar pesquisas de mercado e fiscalizar os preços de bens e serviços apresentados nos orçamentos detalhados nos editais de licitação.

Considerando que as compras públicas têm sido utilizadas para direcionar processos licitatórios e centralizar grandes esquemas de fraudes e corrupção, a solução encontrada para prevenir a perda de recursos públicos e os prejuízos aos cidadãos é a aliança com as novas tecnologias. Por meio delas é possível realizar análises em larga escala, oferecer transparência completa aos processos de contratação (MOHALLEM; BRANDÃO; OLIVEIRA; FRANCE; ARANHA; MARTINI; ANGÉLICO; WANICK, [2018], p. 25) e colaborar na aplicação de mecanismos de *compliance* no setor público. Essa solução será abordada mais detalhadamente na quarta seção deste trabalho.

Antes de abordar a real potencialidade do uso da IA e outras tecnologias no combate às fraudes e à corrupção, é necessário delinear um panorama do nível de integridade em que se encontra o setor público.

3 Panorama da integridade do setor público

Conforme já assinalado neste trabalho, o IPC no Brasil evidencia que a sociedade brasileira reconhece que o problema é complexo, pois a corrupção está enraizada na cultura do País desde o início de sua história (AYER, 2017).

Diante dessa situação, o Congresso Nacional firmou, em 2013, uma legislação específica para o combate ao ilícito: a Lei nº 12.846/2013, que ficou popularmente conhecida como Lei Anticorrupção (BRASIL, 2013a). O diploma normativo trouxe dispositivos de responsabilização administrativa e civil de pessoas jurídi-

cas pela prática de atos contra a Administração Pública nacional ou estrangeira. Vale dizer, além de proteger o próprio Estado brasileiro, buscou resguardar os Estados estrangeiros que viessem a sofrer com a corrupção de empresas brasileiras.

A nova legislação positivou a mudança comportamental de governança que a sociedade brasileira tem demandado nos últimos anos, cunhada na baixa tolerância aos atos de corrupção, especialmente no setor público. Entre as inovações introduzidas pela Lei Anticorrupção, destaca-se o instrumento denominado “acordo de leniência”, utilizado para estimular a colaboração nas investigações sobre o ilícito.

A Lei nº 12.846/2013 foi regulamentada pelo Decreto nº 8.420/2015 (BRASIL, 2015a), que disciplinou também um novo instrumento de prevenção e combate à corrupção: os programas de integridade, que são uma ferramenta de *compliance*⁶ e haviam sido apenas citados na Lei Anticorrupção como uma atenuante à aplicação de sanções.

Com esse decreto, os programas de integridade ganharam uma roupagem formal, que consiste em um conjunto de mecanismos e procedimentos internos de auditoria e incentivo à denúncia de irregularidades no âmbito da pessoa jurídica e na adoção efetiva de códigos de ética e de conduta, bem como de políticas e diretrizes com o objetivo de detectar e sanar desvios, fraudes, irregularidades e atos ilícitos praticados contra a Administração Pública nacional ou estrangeira.

A partir de então, verificou-se uma forte onda de implantação desses programas nas empresas brasileiras, que passaram a se preocupar com a questão da integridade. Paralelamente houve a exigência moral de que o setor público se adequasse às novas regras, que acabaram se

⁶ Para fins didáticos, neste trabalho os termos integridade e *compliance* são tratados como sinônimos.

tornando obrigatórias em 2017, com o Decreto nº 9.203/2017 (BRASIL, [2019d]). Com esse decreto, os órgãos e as entidades da administração direta, autárquica e fundacional tiveram de instituir programas de integridade, com o objetivo de promover a adoção de medidas e ações institucionais destinadas à prevenção, detecção, punição e remediação de fraudes e atos de corrupção.

Em 2018, para facilitar a adoção dos programas no setor público, a Controladoria-Geral da União (CGU) publicou uma Portaria (BRASIL, 2018b) que dividiu em fases a implementação dos programas de integridade nos órgãos e entidades públicos. A fim de averiguar a real aplicação do Decreto da Integridade, a CGU tem realizado a fiscalização e o levantamento constante de informações sobre o tema. Além disso, para facilitar a prestação de contas e a participação da sociedade na implementação dos mecanismos de *compliance* do setor público, a CGU criou, para as entidades do setor público federal, um “medidor da integridade”, que analisa a adoção efetiva dos programas de integridade em sua rotina.

Segundo dados do Portal da Integridade (BRASIL, [2019c]), dos 187 órgãos do Governo Federal que tinham obrigatoriedade de adotar o programa, 72% (135 unidades) indicaram a criação de uma unidade de gestão da integridade, e 63% (118 unidades) tiveram seus planos aprovados pela CGU. Com base nessa amostra, verifica-se que a aplicação dos programas de integridade está realmente se efetivando no setor público brasileiro, mas é importante destacar que, após implementados, esses programas deverão ser fiscalizados regularmente não só pela CGU, mas também por outros órgãos de controle.

Surge, então, uma nova questão: diante da implementação dos mecanismos de *compliance* no setor público e da necessidade de fiscalização

das contratações públicas que têm significado uma parcela expressiva do orçamento nacional, como realizar tal atividade de controle em atos administrativos tão numerosos? Esse questionamento será enfrentado na próxima seção.

4 O uso da IA aliado ao *compliance* nas contratações públicas e a modernização das atividades de controle

Diante do incontroverso fato de que a corrupção tem prejudicado sobremaneira os cofres públicos no Brasil, é urgente a necessidade de medidas de fiscalização mais aprimoradas, com vistas à prevenção e combate à corrupção e ao desvio de dinheiro público.

Devido à dimensão do problema, vislumbra-se que, para garantir maior integridade às contratações públicas, o aprimoramento deve incluir o uso de ferramentas tecnológicas de IA para a otimização dos mecanismos de *compliance* na Administração Pública, visando alcançar um patamar fiscalizatório de larga escala e uma eficiência de nível ótimo.

Técnicas como o *machine learning* e o *analytics em big data* são conceitos que podem ser utilizados para a otimização do exercício do controle externo e dos mecanismos de *compliance*. São técnicas extremamente avançadas, que usam sistemas de IA. Tais ferramentas já estão sendo utilizadas por diversos governos e empresas ao redor do mundo, com o intuito de otimizar as atividades públicas e privadas. O governo dos Estados Unidos, por exemplo, utilizou a técnica de análise de dados (*analytics*) para o combate a fraudes fiscais. Segundo Pianko (2018), a profissional responsável pelo projeto, o uso da IA tem sido muito efetivo para combater a ocorrência de fraudes e para a proteção do orçamento. Pianko (2018) destaca algumas

aplicações práticas de IA na detecção de fraudes fiscais, como o sistema de verificação de identificação dos usuários, que analisa a probabilidade (o risco) de praticarem fraudes; a detecção da probabilidade de ocorrência de fraudes anteriores e posteriores ao pagamento, identificadas com base em regras de negócios ou critérios legais, para fins de modelagem preditiva; a identificação de ameaças de funcionários; e robustos recursos de elaboração de relatórios, para todos os níveis da organização.

As funcionalidades citadas no referido estudo podem ser úteis para o desenvolvimento de um sistema de análise de dados e aprendizado de máquinas. Na Administração Pública, a IA poderia analisar dados de empresas, seus dirigentes e partícipes, e traçar uma matriz de risco para a prevenção de fraudes fiscais.

No combate à corrupção em licitações em contratos, a IA poderia identificar casos de fraudes em documentos e editais, detectando os padrões de ação de cada um deles. A detecção e a definição de padrões permitem a atuação preventiva. Alertado sobre um comportamento suspeito, o gestor poderá fortalecer a integridade do setor, impedindo a ocorrência de eventual dano ao erário.

Silva (2016, p. 21) já abordou o tema, sugerindo que uma simples rede neural artificial seria capaz de classificar com alta precisão os tipos de deliberações contidos em acórdãos proferidos pelo TCU. Essa classificação seria fundamental para a delimitação de um contexto e a posterior extração dos atributos das diversas deliberações que precisam ser constantemente monitoradas pelos especialistas. Segundo o autor,

[n]o caso de tratamento de sequências, uma rede recorrente pode ser treinada com as séries temporais de ofertas de preços e atributos dos objetos de licitações, aprendendo a identificar sequências que representam irregularidades no processo licitatório. Isso é possível graças ao grande número de exemplos existentes de sequências anteriores, que foram classificadas como irregulares ou não por especialistas. Sendo assim, esse tipo de solução conteria o conhecimento consolidado de muitos profissionais ao longo de décadas de experiência.

Redes neurais também podem ser utilizadas para o encaminhamento e a classificação de irregularidades em processos de Tomada de Contas Especial, por meio do reconhecimento de padrões textuais e lógicos em documentos provenientes de diversas fontes de dados não estruturados. Esse processo consiste na realização de treinamentos não supervisionados, feita em uma grande quantidade de documentos com a finalidade de encontrar agrupamentos semânticos que posteriormente podem ser associados a grupos de irregularidades em tais processos. Após a associação de tais agrupamentos aos significados identificados por especialistas, é possível criar modelos neurais supervisionados capazes de realizar o mesmo tipo de classificação e encaminhamento de novos documentos que não fizeram parte do treinamento inicial (SILVA, 2016, p. 22).

As técnicas de redes neurais artificiais são um exemplo claro de como as ferramentas de IA podem ser úteis para o aprimoramento das ações de controle e, conseqüentemente, de fortalecimento dos mecanismos de integridade. Tais técnicas poderão servir para a identificação de sequências de irregularidades em processos licitatórios e para o reconhecimento de padrões textuais que favoreçam o surgimento de brechas que permitam a prática de ilícitos. O que se busca é lançar um novo olhar antifraude, com o objetivo de detectar os “buracos e as brechas” que permitem a corrupção, de modo a fechá-los previamente, evitando a fraude e fortalecendo a integridade do setor.

Somente o uso de IA pode aplicar um sistema de modelagem preditiva capaz de identificar padrões de ações suspeitas e prevenir a ocorrência de fraudes. Poderia, também, realizar a detecção de anomalias em grupos e perfis distintos, definindo o que seria um comportamento comum e um incomum – essas características, bastante sensíveis, dificilmente são detectadas, tendo em vista que é necessária a análise de um número bastante expressivo de dados para essa finalidade. Para o *machine learning*, no entanto, esse tipo de análise exponencial de dados não é um problema. Assim, para que se modernize a atividade de controle e sejam otimizados os resultados das políticas de *compliance* nas contratações públicas, há que se realizar algumas mudanças no setor.

Em primeiro lugar, é primordial que se tenha como objetivo uma *atuação preventiva*, que permita aos órgãos de controle evitar a ocorrência de danos ao erário, e não apenas uma atuação repressiva, posterior ao dano, como atualmente tem ocorrido (MARTINS JÚNIOR, 2009, p. 164). A metodologia de controle será aprimorada se o trabalho dos controladores for realizado antes da ocorrência do dano, concomitantemente ao procedimento administrativo e antes da contratação final. Assim, será possível evitar os atos que podem ensejar ilícitos e prevenir os danos, e não apenas corrigi-los *a posteriori*.

Em segundo lugar, é necessário que se aprimorem as ferramentas de análise de documentos e informações. Na fiscalização das compras públicas, é fundamental a análise individualizada de processos e editais de licitação. Entretanto, a demanda de trabalho aos órgãos de controle tem crescido exponencialmente. Segundo dados da Controladoria Geral da União (CGU), somente na esfera federal foram realizadas mais de 433.352 licitações nos últimos três anos (BRASIL, [2019b]). A expressividade desse número faz com que a análise individual dos casos inviabilize a atuação preventiva, pois é enorme o ônus temporal desse tipo de trabalho. Assim, é imprescindível que se desenvolvam ferramentas que possibilitem a atuação em larga escala, favoreçam a otimização do tempo de execução da atividade de controle e a atuação preventiva (SILVA, 2016, p. 22).

É possível notar, ainda, um terceiro aspecto a ser modernizado: o trabalho artesanal dos técnicos e analistas de controle, que não dispõem de ferramentas que os auxiliem na análise meritória dos processos. Já existem algumas iniciativas de soluções tecnológicas que buscam auxiliar na virtualização dos documentos, mas essas ferramentas ainda não facilitam a análise de mérito desses documentos. Para minimizar o problema, sugere-se o incentivo constante ao desenvolvimento de ferramentas tecnológicas que utilizem a IA (BALANIUK, 2010, p. 84). Diante dos avanços ocorridos nos setores de tecnologia, estratégias de *big data* (SIMON, 2015), *deep learning* (PONTI; COSTA, 2017, p. 65) e *machine learning* (ZIMMERMAN, 2015, p. 7), entre outras⁷, devem ser exploradas, com o objetivo de potencializar a análise de mérito dos processos. Com o uso dessas técnicas, objetiva-se favorecer a atividade dos controladores na criação de trilhas de investigação, de modo a evitar a ocorrência de brechas nos editais de licitação e compras públicas e inibir a ocorrência posterior de corrupção quando da execução dos contratos.

A respeito do tema, destaca-se a iniciativa do TCU, que tem realizado um brilhante trabalho com sua equipe de Tecnologia da Informação, para desenvolver a ferramenta ALICE – acrônimo de Análise de Licitações e Editais. Trata-se de um sistema de análise de dados utilizado pelo TCU para otimizar a fiscalização de editais de licitação e atas de registros de preços em plataformas de compras públicas (3º SEMINÁRIO..., 2017).

O último relatório de resultados emitido pelo TCU demonstra a potencialidade do robô ALICE: a ferramenta foi capaz de analisar 200 editais de licitação por dia, atingindo um total de 800 mil

documentos e 284.369 licitações analisados entre os anos de 2013 e 2016 (TECNOLOGIA..., 2017). Tais números demonstram, claramente, que a IA pode alcançar resultados muito mais amplos que o trabalho humano, sendo possível filtrar as questões que realmente demandam atenção e repassá-las à equipe técnica especializada, otimizando a atuação dos órgãos fiscalizatórios.

Saliente-se, no entanto, que a proposta do presente trabalho analítico vai além da mera análise “fria” de dados. Mais que o escaneamento das informações contidas em editais de licitações e atas de registros de preços – atividade já realizada pelo robô ALICE –, o que se propõe aqui é o desenvolvimento de ferramentas de aprendizado artificial, de modo que os algoritmos das máquinas otimizem também o trabalho de análise do mérito, realizado pelos controladores. Em outras palavras, busca-se não apenas o uso de ferramentas tecnológicas para a mera análise de textos em larga escala, com base em trilhas de auditoria desenvolvidas para descobrir irregularidades presentes nos arquivos textuais. Ademais, busca-se que a tecnologia, por meio de aprendizado avançado de máquina, com a supervisão de auditores/controladores ou outros técnicos treinados, possa detectar indícios de irregularidades que não seriam perceptíveis à cognição humana.

Outro ponto de destaque é que as novas tecnologias permitem a superação da metodologia individualizada de trabalho, que hoje tem sido majoritariamente utilizada nos órgãos de controle. Deve-se fomentar a atuação colaborativa entre esses órgãos, para que o compartilhamento de informações, documentos e provas otimize o trabalho de fiscalização e combate à corrupção (MOHALLEM; RAGAZZO, 2017, p. 105). Como exemplo de atuação colaborativa, citem-se as iniciativas das Redes de Controle e dos Fóruns de Combate à Corrupção, que são extremamente louváveis e merecem reconhecimento. Trata-se

⁷ Outras técnicas comprovadamente úteis na detecção e combate a fraudes são o Gerenciamento e a Análise de Dados (*management and data analytics*), cuja eficiência foi atestada em trabalhos como o de Pianko (2018).

de acordos de cooperação celebrados entre diversas instituições de controle com o propósito de facilitar a execução de suas atividades. A atuação em rede faz parte, certamente, do futuro desses órgãos.

Por fim, mas com igual importância, merece atenção especial o fomento à participação ativa da sociedade civil na fiscalização da gestão e das contas públicas. Como se depreende da prática, a mera disponibilização de informações em portais de transparência – conforme exigência da Lei de Acesso à Informação – não é suficiente para incentivar a participação social. Cite-se como modelo a metodologia utilizada no Reino Unido, que atribui ao cidadão o papel de fiscal e informante de irregularidades ocorridas na gestão pública. Em contrapartida, o Estado oferece proteção integral ao denunciante, chamado de *whistleblower*, evitando que ele sofra qualquer tipo de tratamento prejudicial em função da divulgação de informações (MOHALLEM; RAGAZZO, 2017, p. 33). O instrumento legislativo que prevê tal prática foi publicado no ano de 1998 (UNITED KINGDOM, 1998) e reformado no ano de 2013 (UNITED KINGDOM, 2013), passando a (MOHALLEM; RAGAZZO, 2017, p. 33): (a) introduzir um teste de interesse público, para verificar se a denúncia foi realizada com esse interesse em mente; (b) retirar a previsão que determinava a desconsideração da denúncia caso ela tivesse sido feita de má-fé, autorizando-se apenas uma redução da indenização compensatória nesse caso; e (c) autorizar o *whistleblower* a processar empregadores caso venha a sofrer retaliação ou *bullying* de seus colegas em virtude da denúncia.

Considera-se que não basta apenas a existência de canais de ouvidoria para denúncias ou a mera disponibilização de informações em portais de transparência. Deve-se, além disso, desenvolver uma estrutura que resguarde o cidadão denunciante de eventuais tentativas de

prejudicá-lo, que não incentive o denunciante de má-fé e o puna em caso de dolo.

Para evitar a ocorrência de danos ao erário, fica clara a necessidade de desenvolver uma espécie de *compliance* inteligente, consubstanciado em ações preventivas de controle, em larga escala e com o uso de IA, para otimização da análise de dados e de mérito das irregularidades, além de incentivar a atuação colaborativa dos órgãos de controle e a participação ativa do cidadão, que deve encontrar resguardo estatal em sua prática de fiscalização.

No momento em que diversos setores da economia mundial estão passando pelo processo de transformação digital (ROMETTY, 2016, p. 11) e em que ferramentas de IA têm o poder de aumentar significativamente a precisão, velocidade e eficiência de programas de conformidade (AALBERS, 2018), o setor público e as instituições que exercem atividades de controle devem repensar suas práticas fiscalizatórias e de integridade, a fim de acompanhar esse processo e otimizar o combate à corrupção.

5 Conclusão

A corrupção impacta intensamente grandes áreas públicas, como a saúde, a educação e a segurança.

Merece destaque o estudo de Mauro (1995), que vai além da influência da corrupção na economia, apontando que o ilícito compromete a distribuição de renda de três formas (HERNANDES, 2011): (a) altera a progressividade do sistema tributário – os mais favorecidos economicamente conseguem burlar o fisco; (b) modifica o foco dos gastos com políticas sociais – pois, novamente, os mais abastados conseguem “tratamentos especiais” por meio do pagamento de “propinas”, ou seja, por meio de suborno; e (c) inibe a formação de capital

humano, pois piora a qualidade do sistema de ensino, saúde e segurança, por meio da fuga de recursos.

Essas três formas de impactar o desenvolvimento do País evidenciam a necessidade de mecanismos de integridade mais sofisticados, que fortaleçam o combate à corrupção no setor público e busquem diminuir seus efeitos deletérios.

A primeira seção deste trabalho apresentou uma visão geral de como a corrupção se concretiza no setor de compras públicas no Brasil, por meio do superfaturamento de preços, exigência excessiva de qualidade e superdimensionamento da quantidade de itens adquiridos por meio de licitações e contratos.

Em seguida, com o objetivo de introduzir uma proposta de aprimoramento dos mecanismos de *compliance* no setor público, traçou-se um panorama da evolução da integridade nesse setor, desde o surgimento da legislação anticorrupção até, mais recentemente, as iniciativas da CGU de acompanhar a implantação dos programas de integridade nos órgãos do Governo Federal.

Por fim, com o intuito de perseguir a necessária modernização da atividade fiscalizatória no Brasil, foi sugerido um modelo de *compliance* aliado ao uso de IA nas contratações públicas (*compliance* inteligente). Foram discutidas mudanças que visem à implantação de ações de controle preventivo, em larga escala, com o uso de IA e de ferramentas de *machine learning* na análise meritória de informações, além de um trabalho colaborativo entre as instituições de controle e o fomento à participação social efetiva, por meio da fiscalização pelos cidadãos e da proteção estatal ao cidadão denunciante.

As sugestões de utilização das ferramentas de tecnologia da informação foram apresentadas com o propósito de fomentar o debate sobre novas soluções a serem aplicadas nas atividades de fiscalização e controle exercidas pelas instituições. Não se pretendeu, no entanto, esgotar o tema, e sim estimular o diálogo e a busca de formas de otimização dos resultados do setor.

O Brasil vivencia, há algum tempo, um cenário de crise econômica, fiscal e política. Nesse contexto, algumas das principais aflições podem ser sintetizadas no custo e na ineficiência da Administração Pública, bem como na malversação de recursos públicos. Os órgãos de controle, embora pugnem incansavelmente por seus objetivos, são tolhidos, ora pela carência de infraestrutura, ora pelo arcabouço normativo que limita suas capacidades. Ao mesmo tempo, o surgimento de estratégias para desvios de verbas nas contratações públicas supera a capacidade de monitoramento. É no contexto descrito e como forma de revertê-lo que se apresenta a ideia de *compliance* inteligente na defesa da integridade das compras públicas.

Sobre os autores

Lauro Ishikawa é doutor e mestre em Direito das Relações Sociais pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil; pós-doutor pela Universidade de Salamanca, Salamanca, Espanha; professor da graduação em Direito, professor e coordenador adjunto do programa de pós-graduação *stricto sensu* da Faculdade Autônoma de Direito, São Paulo, SP, Brasil; professor da graduação em Direito e coordenador de extensão das Faculdades Integradas Rio Branco, São Paulo, SP, Brasil; professor da Escola de Direito da Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, SP, Brasil; bolsista da Fundação Nacional de Desenvolvimento do Ensino Superior Particular, Brasília, DF, Brasil; advogado em São Paulo, SP, Brasil.

E-mail: lauro.ishikawa@unialfa.com.br

Alisson Carvalho de Alencar é mestre em Administração Pública pela Escola Brasileira de Administração Pública da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, SP, Brasil; especialista em Direito Público e Privado pela Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil; graduado em Direito pela Faculdade de Ciências Humanas, Saúde, Exatas e Jurídicas de Teresina, Teresina, PI, Brasil; doutorando na Faculdade Autônoma de Direito em São Paulo em cotutela com a Universidade de Salamanca, Espanha; Procurador-Geral de Contas do Ministério Público de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil.

E-mail: alissoncalencar@hotmail.com

Como citar este artigo

(ABNT)

ISHIKAWA, Lauro; ALENCAR, Alisson Carvalho de. *Compliance inteligente: o uso da inteligência artificial na integridade das contratações públicas*. *Revista de Informação Legislativa*: RIL, Brasília, DF, v. 57, n. 225, p. 83-98, jan./mar. 2020. Disponível em: http://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/57/225/ril_v57_n225_p83

(APA)

Ishikawa, L., & Alencar, A. C. de (2020). *Compliance inteligente: o uso da inteligência artificial na integridade das contratações públicas*. *Revista de Informação Legislativa: RIL*, 57(225), 83-98. Recuperado de http://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/57/225/ril_v57_n225_p83

Referências

AALBERS, Geert. Inteligência artificial e *big data* no combate à corrupção. *Valor Econômico*, [s. l.], 21 maio 2018. Disponível em: <http://www.valor.com.br/opiniao/5537063/inteligencia-artificial-e-big-data-no-combate-corrupcao>. Acesso em: 29 jun. 2018.

AGÊNCIAS da ONU alertam para impactos da corrupção no desenvolvimento dos países. *Nações Unidas*, [s. l.], 15 dez. 2017. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/agencias-da-onu-alertam-para-impactos-da-corrupcao-no-desenvolvimento-dos-paises>. Acesso em: 11 dez. 2019.

ASSOCIATION OF CERTIFIED FRAUD EXAMINERS. *2018 report to the nations: global study on occupational fraud and abuse*. [S. l.]: ACFE, c2018. Disponível em: <https://s3-us-west-2.amazonaws.com/acfe-public/2018-report-to-the-nations.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2019.

AYER, Flávia. Corrupção está enraizada no Brasil desde o período colonial, revela historiadora. *Jornal Estado de Minas*, [s. l.], 13 ago. 2017. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/politica/2017/08/13/interna_politica,891482/corruptao-esta-enraizada-no-brasil-desde-o-periodo-colonial-revela-hi.shtml. Acesso em: 11 dez. 2019.

BALANIUK, Remis. A mineração de dados como apoio ao controle externo. *Revista do TCU*, Brasília, DF, v. 42, n. 117, p. 77-84, jan./abr. 2010. Disponível em: <https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/article/view/282>. Acesso em: 11 dez. 2019.

BANCO DO BRASIL. *Licitações-e*. [S. l.]: Banco do Brasil, [2019]. Disponível em: <http://www.licitacoes-e.com.br>. Acesso em: 11 dez. 2019.

BRASIL. [Constituição (1988)]. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, DF: Presidência da República, [2019a]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 11 dez. 2019.

_____. Controladoria-Geral da União. *Licitações com contratação realizada*. [Brasília, DF]: Portal da Transparência, [2019b]. Disponível em: <http://www.portaltransparencia.gov.br/licitacoes>. Acesso em: 11 dez. 2019.

_____. Controladoria-Geral da União. *Painel integridade pública*. [S. l.]: CGU, [2019c]. Disponível em: <http://paineis.cgu.gov.br/integridadepublica/index.htm>. Acesso em: 16 abr. 2019.

_____. *Decreto nº 7.892, de 23 de janeiro de 2013*. Regulamenta o Sistema de Registro de Preços previsto no art. 15 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Brasília, DF: Presidência da República, [2018a]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d7892.htm. Acesso em: 11 dez. 2019.

_____. *Decreto nº 8.420, de 18 de março de 2015*. Regulamenta a Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013, que dispõe sobre a responsabilização administrativa de pessoas jurídicas pela prática de atos contra a administração pública, nacional ou estrangeira e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2015a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Decreto/D8420.htm. Acesso em: 11 dez. 2019.

_____. *Decreto nº 9.203, de 22 de novembro de 2017*. Dispõe sobre a política de governança da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. Brasília, DF: Presidência da República, [2019d]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9203.htm. Acesso em: 11 dez. 2019.

_____. *Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993*. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2019e]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/l8666cons.htm. Acesso em: 11 dez. 2019.

_____. *Lei nº 10.520, de 17 de julho de 2002*. Institui, no âmbito da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, nos termos do art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2019f]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10520.htm. Acesso em: 11 dez. 2019.

_____. *Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013*. Dispõe sobre a responsabilização administrativa e civil de pessoas jurídicas pela prática de atos contra a administração pública, nacional ou estrangeira, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2013a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/12846.htm. Acesso em: 11 dez. 2019.

_____. Ministério da Economia. *Painel de preços*. [Brasília, DF]: Ministério da Economia, [2019g]. Disponível em: <http://paineldepacos.planejamento.gov.br/>. Acesso em: 11 dez. 2019.

_____. Ministério da Saúde. *Banco de preços em saúde*. [S. l.]: Ministério da Saúde, [2019h]. Disponível em: <http://bps.saude.gov.br>. Acesso em: 11 dez. 2019.

_____. Ministério da Transparência; Controladoria-Geral da União. *Portaria nº [1.089], de 25 de abril de 2018*. Estabelece orientações para que os órgãos e as entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional adotem procedimentos para a estruturação,

a execução e o monitoramento de seus programas de integridade e dá outras providências. [Brasília, DF]: CGU, 2018b. Disponível em: <https://www.cgu.gov.br/noticias/2018/04/cgu-lanca-regulamentacao-para-programas-de-integridade-no-governo-federal/portaria-cgu-1089-2018.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2019.

_____. *Portal de compras*. [Brasília, DF]: Governo Federal, [2019i]. Disponível em: <https://www.comprasgovernamentais.gov.br>. Acesso em: 11 dez. 2019.

_____. Tribunal de Contas da União (Plenário). *Acórdão 397/2013*. Representação. Construção de casas populares do PAC (concorrência nº 013/2007 e contrato nº 034/2008). Restrição ao caráter competitivo da licitação [...]. Relator: Min. Valmir Campelo, 6 de março de 2013b. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/redireciona/acordao-completo/%22ACORDAO-COMPLETO-1262176%22>. Acesso em: 11 dez. 2019.

_____. Tribunal de Contas da União (Plenário). *Acórdão 2.622/2015*. Levantamento. Governança e gestão das aquisições na Administração Pública Federal. Análise sistêmica das oportunidades de melhoria. Recomendações aos órgãos governantes superiores. Relator: Min. Augusto Nardes, 21 de outubro de 2015b. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/redireciona/acordao-completo/%22ACORDAO-COMPLETO-1539501%22>. Acesso em: 11 dez. 2019.

BRUNO, Cássio; FERNANDES, Letícia; TRAJANO, Heloísa. Quem rouba milhões mata milhões. *Senado Federal*, [s. l.], 28 jul. 2015. Disponível em: <http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/513389>. Acesso em: 11 dez. 2019.

DINHEIRO de propina da Odebrecht poderia fazer muito pela população. *G1*, [s. l.], 17 abr. 2017. Disponível em: <http://g1.globo.com/bom-dia-brasil/noticia/2017/04/dinheiro-de-propina-da-odebrecht-poderia-fazer-muito-pela-populacao.html>. Acesso em: 11 dez. 2019.

GOMBATA, Marsílea. Modelo brasileiro de segurança favorece a corrupção. *Valor Econômico*, São Paulo, 19 fev. 2018. Disponível em: <http://www.valor.com.br/politica/5329415/modelo-brasileiro-de-seguranca-favorece-corruptcao>. Acesso em: 11 dez. 2019.

HERNANDES, Pedro Petronillio. Combate à corrupção no Brasil: análise sob a ótica da economia da corrupção. In: BRASIL. Controladoria-Geral da União. *Prevenção e combate à corrupção no Brasil: 6º concurso de monografias da CGU*. Brasília, DF: Esaf, 2011. p. 11-54. Disponível em: <http://www.cgu.gov.br/Publicacoes/control-social/arquivos/6-concurso-monografias-2011.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2019.

MARTINI, Máira. *Brazil: overview of corruption and anti-corruption*. [S. l.]: Transparency International, 2014. (Anti-Corruption Helpdesk). Disponível em: https://www.transparency.org/whatwedo/answer/brazil_overview_of_corruption_and_anti_corruption. Acesso em: 11 dez. 2019.

MARTINS JÚNIOR, Wallace Paiva. *Probidade administrativa*. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

MATO GROSSO. Tribunal de Contas (Plenário). *Resolução de Consulta nº 20/2016 - TP*. Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso. Reexame da tese prejudgada na Resolução de Consulta nº 41/2010. Licitação. Aquisições públicas. Balizamento de preços [...]. Relator: Cons. Domingos Neto, 9 de agosto de 2016. Disponível em: https://www.tce.mt.gov.br/protocolo/decisao/num/131938/ano/2016/num_decisao/20/ano_decisao/2016. Acesso em: 11 dez. 2019.

MAURO, Paolo. Corruption and growth. *The Quarterly Journal of Economics*, [s. l.], v. 110, n. 3, p. 681-712, Aug. 1995. DOI: <https://doi.org/10.2307/2946696>.

MOHALLEM, Michael Freitas; BRANDÃO, Bruno; OLIVEIRA, Isabel Cristina Veloso de; FRANCE, Guilherme de Jesus; ARANHA, Ana Luiza; MARTINI, Máira; ANGÉLICO, Fabiano; WANICK, Luca. *Novas medidas contra a corrupção*. [Rio de Janeiro]: Transparência Internacional: Ed. FGV, [2018]. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/23949>. Acesso em: 11 dez. 2019.

MOHALLEM, Michael Freitas; RAGAZZO, Carlos Emmanuel Joppert (coord.). *Diagnóstico institucional: primeiros passos para um plano nacional anticorrupção*. Rio de Janeiro: FGV Direito Rio, 2017.

PIANKO, Deborah. Analytics to fight tax fraud: challenges, opportunities and the value of tax fraud analytics. [Entrevista cedida a] Robert Morison. *International Institute for Analytics*, [s. l.], Mar. 2018. Disponível em: https://www.sas.com/en_us/whitepapers/iaa-analytics-to-fight-tax-fraud-108220.html. Acesso em: 29 out. 2018.

PONTI, Moacir A.; COSTA, Gabriel B. Paranhos da. Como funciona o *deep learning*. In: VIEIRA, Vaninha; RAZENTE, Humberto Luiz; BARIONI, Maria Camila Nardini (org.). *Tópicos em gerenciamento de dados e informações 2017*. Uberlândia: SBC, 2017. p. 63-93. Disponível em: <http://sbbd.org.br/2017/wp-content/uploads/sites/3/2017/10/topicos-em-gerenciamento-de-dados-e-informacoes-2017.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2019.

POR FALTA de recursos, um hospital fecha por semana no Brasil. *Associação Nacional de Hospitais Privados (Anahp)*, [s. l.], 18 jul. 2014. Disponível em: <http://anahp.com.br/noticias/noticias-do-mercado/por-falta-de-recursos-um-hospital-fecha-por-semana-no-brasil>. Acesso em: 11 dez. 2019.

ROMETTY, Ginni. Digital today, cognitive tomorrow. *MIT Sloan Management Review*, [s. l.], Sept. 12, 2016. Disponível em: <https://sloanreview.mit.edu/article/digital-today-cognitive-tomorrow>. Acesso em: 11 dez. 2019.

SANTOS, Franklin Brasil; SOUZA, Kleberon Roberto de. *Como combater a corrupção em licitações: detecção e prevenção de fraudes*. 2. ed. rev. e ampl. Belo Horizonte: Fórum, 2018.

SILVA, Luís André Dutra e. Utilização de *deep learning* em ações de controle. *Revista do TCU*, Brasília, DF, v. 48, n. 135, p. 18-23, jan./abr. 2016. Disponível em: <http://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/article/view/1321>. Acesso em: 11 dez. 2019.

SIMON, Phil. *Too big to ignore: the business case for big data*. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2015.

TECNOLOGIA: varredura diária de irregularidades em editais. *Governo Aberto*, [s. l.], 9 out. 2017. Disponível em: <http://governoaberto.cgu.gov.br/noticias/2017/tecnologia-varredura-diaria-de-irregularidades-em-editais>. Acesso em: 11 dez. 2019.

3º SEMINÁRIO sobre análise de dados na Administração Pública – 25/9 – manhã. [S. l.: s. n.], 2017. 1 vídeo (166 min). Publicado pelo canal Tribunal de Contas da União. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Pw-DW5ptvQ>. Acesso em: 11 dez. 2019.

TRANSPARÊNCIA INTERNACIONAL. *Índice de percepção da corrupção 2018*. [S. l.]: Transparência Internacional, [2019]. Disponível em: <https://ipc2018.transparenciainternacional.org.br>. Acesso em: 11 dez. 2019.

UNITED KINGDOM. *Enterprise and Regulatory Reform Act 2013*. An Act to make provision about the UK Green Investment Bank; to make provision about employment law; to establish and make provision about the Competition and Markets Authority and to abolish the Competition Commission and the Office of Fair Trading [...]. [S. l.]: Legislation, 2013. Disponível em: <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2013/24/contents/enacted>. Acesso em: 11 dez. 2019.

_____. *Public Interest Disclosure Act 1988*. An Act to protect individuals who make certain disclosures of information in the public interest; to allow such individuals to bring action in respect of victimisation; and for connected purposes. [S. l.]: Legislation, 1998. Disponível em: <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/1998/23/contents>. Acesso em: 11 dez. 2019.

ZIMMERMAN, Evan Joseph. *Machine minds: frontiers in legal personhood*. *Social Science Research Network*, [s. l.], Feb. 12, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2563965>. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2563965>. Acesso em: 11 dez. 2019.