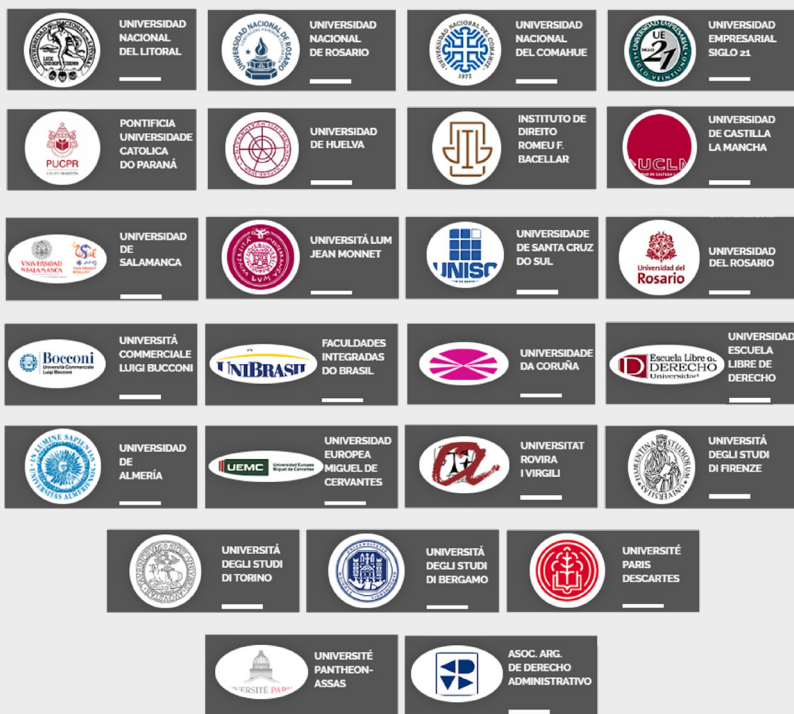


REVISTA EUROLATINOAMERICANA DE DERECHO ADMINISTRATIVO

VOL. 8 | N. 1 | ENERO/JUNIO 2021 | ISSN 2362-583X
SANTA FE | ARGENTINA | PERIODICIDAD SEMESTRAL

Revista oficial de la Red Docente Eurolatinoamericana de Derecho Administrativo
formada por las siguientes instituciones:



RED DOCENTE
EUROLATINOAMERICANA
DE DERECHO ADMINISTRATIVO



Diálogo entre o Direito e a Engenharia de Software para um novo paradigma de transparência: controle social digital

*Dialogue between law and software engineering for a new
transparency paradigm: digital social control*

ANDRÉ AFONSO TAVARES ^{1,*}

¹ Universidade de Santa Cruz do Sul (Santa Cruz do Sul, Brasil)

afonsotavares.andre@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9549-8096>

CAROLINE MÜLLER BITENCOURT ^{1,**}

¹ Universidade de Santa Cruz do Sul (Santa Cruz do Sul, Brasil)

carolinemb@unisc.br

<https://orcid.org/0000-0001-5911-8001>

Recibido el/Received: 25.01.2021 / January 25th, 2021

Aprobado el/Approved: 28.04.2021 / April 28th, 2021

RESUMO:

O presente trabalho reflete, a partir do diálogo entre o Direito e a Engenharia de Software, acerca do atual paradigma de transparência pública, a fim de que os portais eletrônicos passem a produzir comunicação entre cidadãos e governos, e, por conseguinte, tornar materialmente possível o exercício do controle social. Assim, a problemática aqui enfrentada buscará responder de forma

ABSTRACT:

This work reflects, based on the dialogue between Law and Software Engineering, about the current paradigm of public transparency, so that electronic portals start to produce communication between citizens and governments, and, therefore, make it materially possible the exercise of social control. Thus, the problem faced here will seek to respond in a propositional way in which way and through which

Como citar este artículo | *How to cite this article*: TAVARES, André Afonso; BITENCOURT, Caroline Müller. Diálogo entre o Direito e a Engenharia de Software para um novo paradigma de transparência: controle social digital. **Revista Eurolatinoamericana de Derecho Administrativo**, Santa Fe, vol. 8, n. 1, p. 9-34, ene. /jun. 2021. DOI 10.14409/redoeda.v8i1.9676.

* Doutorando em Direito pelo Programa de Pós-Graduação em Direito, Mestrado e Doutorado, da Universidade de Santa Cruz do Sul (Santa Cruz do Sul-RS, Brasil). Mestre em Direito pela UNESC. Especialista em Direito Público e em Auditoria Governamental. Graduado em Direito e em Ciências Contábeis. Graduando em Engenharia de Software. Advogado. E-mail: afonsotavares.andre@gmail.com.

** Professora do Programa de Pós-Graduação em Direito, Mestrado e Doutorado, da Universidade de Santa Cruz do Sul (Santa Cruz do Sul-RS, Brasil). Doutora e Mestre em Direito pela UNISC. Pós-doutorado em Direito pela PUC/Paraná. Advogada. E-mail: carolinemb@unisc.br.



propositiva de que forma e através de quais mecanismos o diálogo entre os deveres de transparência pública e a engenharia de software pode contribuir para a produção de comunicação da Administração Pública com seus cidadãos para viabilizar o exercício do controle social, através dos portais de transparência. A hipótese trazida é a de que a partir do diálogo entre o direito e a engenharia de software, com utilização das linguagens de programação, técnicas de *business intelligence*, *big data*, *machine learning*, inteligência artificial aplicadas aos portais de transparências e aos dados em formato aberto disponibilizados pela Administração Pública, conforme determina a Lei de Acesso à Informação, possa-se viabilizar a comunicação entre cidadão e governo a partir do acesso possibilitado pelo advento da internet e o desenvolvimento de diversos instrumentos, tais como a compilação e produção de relatórios automatizados, tabelas, referências e acesso imediato a documentos e dados de natureza pública. Utilizou-se na presente pesquisa o método dialético. Por meio da utilização de dados disponibilizados pelo projeto Dados Abertos (<https://dadosabertos.poa.br/>), da capital Porto Alegre/RS, para o presente trabalho, foi realizada a extração dos dados referente às licitações e contratos administrativos (*licitacon*) realizados pelo mencionado ente público e disponibilizados em formato *commaseparatedvalues - csv*. Foi possível constatar 21.946 registros de licitações realizadas e produzir alguns gráficos que facilitam a compreensão dos dados. Além dos dados abertos, percebe-se necessária a estruturação e ampliação da própria administração pública brasileira através da engenharia de software, a partir daquilo que se denomina atualmente de governo digital.

Palavras-chave: acesso à informação; controle social; engenharia de software; governo digital; transparência pública.

*mechanisms the dialogue between the duties of public transparency and software engineering can contribute to the production of communication between the Public Administration and its citizens to make the exercise of social control through transparency portals. The hypothesis is that from the dialogue between law and software engineering, using programming languages, business intelligence techniques, big data, machine learning, artificial intelligence applied to transparency portals and data in format open access made available by the Public Administration, as determined by the Access to Information Law, communication between citizens and government can be made possible through the access made possible by the advent of the internet and the development of various instruments, such as the compilation and production of automated reports, tables, references and immediate access to documents and data of a public nature. The dialectic method was used in this research. Through the use of data provided by the Open Data project (<https://dadosabertos.poa.br/>), from the capital Porto Alegre / RS, for the present work, data extraction related to bids and administrative contracts (*Licitacon*) made by the mentioned public entity and made available in commaseparatedvalues - csv format. It was possible to verify 21.946 records of bids carried out and produce some graphs that facilitate the understanding of the data. In addition to open data, it is necessary to structure and expand the Brazilian public administration itself through software engineering, based on what is currently called digital government.*

Keywords: access to information; social control; software engineering; digital government; public transparency.

SUMÁRIO:

1. Introdução; 2. Informação e transparência a serviço do controle social. 3. As tecnologias e a engenharia de software aplicadas ao direito; 4. Para um novo paradigma de transparência a partir da engenharia de software aplicada ao direito: de que forma as tecnologias podem ser usadas a favor da transparência e do cidadão com intuito de promover controle social? 5. Conclusão; Referências.

1. INTRODUÇÃO

A transparência das informações públicas é imprescindível para a realização de controle social, assim entendido pela possibilidade de um cidadão ou sociedade, através



da informação e fiscalização, poder provocar a alteração de uma decisão pública por outra¹.

Tem-se verificado que o atual paradigma adotado para o desenvolvimento de portais eletrônicos de transparência pública ou de governo utilizados pelos entes públicos observa objetivo essencialmente de prestação de contas exigidos pela legislação atual, os quais não buscam o detalhamento dos dados para o nível de informação que possam ensejar comunicação com os cidadãos, seja pela adoção de linguagem extremamente técnica, seja pela falta de organização/padronização ou, ainda, falta de acesso facilitado aos diversos dados públicos.

Faz-se necessário, assim, rever esse paradigma, a partir de um diálogo multidisciplinar entre o Direito e a Engenharia de Software e através das técnicas de programação, a fim de que os portais eletrônicos passem a, de fato, comunicar aos cidadãos sobre o andamento da gestão pública, ou seja, tornar materialmente possível o exercício do controle social.

No Brasil, nessa linha, o governo federal publicou, na data de 28 de abril de 2020, o Decreto n. 10.332², o qual institui a nova Estratégia de Governo Digital para o período de 2020 a 2022, no âmbito da administração pública federal.

A justificativa da nova estratégia pontua que o Brasil demorou a utilizar a tecnologia disponível em favor do cidadão e ressalta que, apesar de ser a 4º maior população conectada do mundo, ocupa apenas a 44ª posição no ranking de governos digitais, segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU).

Entre os objetivos da EGD 20-22, ressaltam-se, para os fins desta proposta de pesquisa, os de n. 13 e 14, os quais compreendem, respectivamente, a reformulação dos canais de transparência e dados abertos e a participação do cidadão na elaboração de políticas públicas.

A iniciativa 14.1 destaca, ainda, a intenção de firmar parcerias para a construção de aplicações de controle social, a qual vai ao encontro do estudo ora proposto.

Assim, a problemática aqui enfrentada buscará responder de forma propositiva de que forma e através de quais mecanismos o diálogo entre os deveres de transparência pública e a engenharia de software pode contribuir para a produção de comunicação da Administração Pública com seus cidadãos para viabilizar o exercício do controle social, através dos portais de transparência.

A hipótese trazida é a de que a partir do diálogo entre o direito e a engenharia de software, com utilização das linguagens de programação, técnicas de *business*

¹ BITENCOURT, Caroline Müller. **Acesso à informação para o exercício do controle social: desafios à construção da cultura da transparência no Brasil e diretrizes operacionais e legais para os portais no âmbito municipal.** Relatório de Pesquisa Pós-Doutoral. Curitiba, PPGD-PUCPR, 2019. p. 74.

² BRASIL. **Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020.** Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.332-de-28-de-abril-de-2020-254430358>> Acesso em 05 jul 2020.



intelligence, big data, machine learning, inteligência artificial aplicadas aos portais de transparências e aos dados em formato aberto disponibilizados pela Administração Pública, conforme determina a Lei de Acesso à Informação, possa-se viabilizar a comunicação entre cidadão e governo a partir do acesso possibilitado pelo advento da internet e o desenvolvimento de diversos instrumentos, tais como a compilação e produção de relatórios automatizados, tabelas, referências e acesso imediato a documentos e dados de natureza pública.

O método utilizado na presente pesquisa será o dialético, uma vez que a problemática fixada será respondida a partir do diálogo entre o direito e a engenharia de software.

Para tanto, o artigo foi desenvolvido em três tópicos. O primeiro tratará de abordar a noção de informação e transparência e sua relação com o exercício do controle social. Num segundo momento, buscar-se-á apresentar o diálogo existente entre a engenharia de software e o direito, de forma a trazer arcabouço teórico relativo ao conceito de software e seu processo metodológico de desenvolvimento, além da expor algumas noções de linguagem de programação, inteligência artificial, *business intelligence, machine learning* e *big data*, bem como experiências de aplicação no âmbito dos poderes executivo, judiciário e legislativo, e, ainda, na advocacia. No último tópico, abordar-se-á quais os mecanismos e técnicas de engenharia de software podem contribuir para o aperfeiçoamento da transparência pública e, assim, propor quais os aspectos para o desenvolvimento de um novo paradigma de transparência que produza comunicação entre governo e cidadão.

2. INFORMAÇÃO E TRANSPARÊNCIA A SERVIÇO DO CONTROLE SOCIAL

O controle da gestão pública pode ser constatado de três maneiras diferentes, a partir da ótica de quem realiza o controle, isto é, se for realizado por entidade ou órgão governamental externo à estrutura controlada, será controle externo; se for realizado por órgão inserido na própria estrutura controlada, será controle interno; e, por fim, se for realizado por cidadão ou sociedade de forma externa ao ente controlado, corresponderá ao controle social ou cidadão.

Consoante destaca Bitencourt³, “o controle social atua sobre uma escolha, uma decisão, e conecta-se com os deveres de fiscalização e com a possibilidade de essa decisão ser substituída por outra”.

³ BITENCOURT, Caroline Müller. **Acesso à informação para o exercício do controle social: desafios à construção da cultura da transparência no Brasil e diretrizes operacionais e legais para os portais no âmbito municipal**. Relatório de Pesquisa Pós-Doutoral. Curitiba, PPGD-PUCPR, 2019. p.74.



Portanto, observa-se que, no âmbito do controle social, o cidadão é aquele que provoca a substituição, mas não quem de fato realiza, uma vez que não dispõe de autonomia para por si só modificar uma decisão pública por outra.

Siraque⁴ afirma que o controle social pode ser entendido como aquele que é realizado por pessoa estranha ao Estado, de forma individual ou coletivamente, por meio de associações ou entidades.

A finalidade do controle social, no dizer de Siraque⁵ é verificar se as decisões públicas obedecem aos parâmetros legais e constitucionais, bem como se são legítimas, tanto quanto ao mérito, no juízo de conveniência e oportunidade, quanto ao aspecto da legalidade.

Contudo, para que os cidadãos possam de fato exercer o controle social, faz-se necessária a disponibilização de um conjunto de informações de caráter público por meio do instituto da transparência pública ativa, sem, contudo, deixar de lado a possibilidade de serem solicitadas informações suplementares e/ou não disponibilizadas por meio do instituto da transparência passiva.

No contexto brasileiro, pode-se destacar como marcos da transparência pública: em 2004, a criação do Portal da Transparência no poder executivo federal; em 2005, a Lei n. 11.111, de 05 de maio de 2005, que tratava do acesso à informação pública, bem como a regulamentação do Portal da Transparência no poder Executivo Federal pelo Decreto n. 5.482, de 30 de junho de 2005; em 2009, a Lei Complementar n. 131, conhecida como Lei da Transparência; e, por fim, em 2011, a Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011, denominada Lei de Acesso à Informação – LAI.

Apesar da existência de legislações anteriores à Lei de Acesso à Informação, em 2011, esta marcou significativamente a transparência brasileira ao estabelecer como obrigatória a prestação de contas por todo e qualquer órgão ou entidade da Administração Pública, direta e indireta, bem entidades privadas sem fins lucrativos que receba recursos públicos.

Além disso, especificamente em matéria de transparência ativa em meio digital, o artigo 8º e parágrafos da LAI tornou obrigatória para todos os entes públicos, órgãos e municípios com população acima de 10.000 (dez mil) habitantes a divulgação, por meio de portais eletrônicos acessados pela internet, no âmbito de suas competências, de informações de interesse público coletivo ou geral por eles produzidas ou custodiadas.

A transparência na gestão pública depende do princípio da publicidade e é um pressuposto do direito de informação, mas não se restringe a isso. Se o princípio da publicidade aduz o ideal da administração pública de exteriorizar seus atos, a transparência

⁴ SIRAQUE, Vanderlei. **Controle Social da função administrativa do Estado: possibilidades e limites na Constituição de 1988**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2009. p. 99.

⁵ SIRAQUE, Vanderlei. **Controle Social da função administrativa do Estado: possibilidades e limites na Constituição de 1988**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2009. p. 100-101.



guarda relação com a demonstração dos meios utilizados e dos fundamentos racionais da escolha dos atos publicizados, propiciando aos cidadãos conhecer a formação das decisões políticas⁶. A transparência estaria situada na ideia de interação ativa dos cidadãos com a administração pública, estando a publicidade mais restrita em relação à divulgação e à externalização, uma condição sem a qual os atos estatais não produzem seus efeitos necessários. Diferentemente da publicidade, a transparência “[...] é uma condição mais ampla e dinâmica, não se cingindo à ideia de feitos, mas de participação, envolvimento, e, por certo, também conhecimento”⁷.

Compartilhando esse ponto de vista, Delpiazzo⁸ entende que a transparência está intimamente ligada ao princípio da publicidade, mas ainda pressupõe algo a mais, algo que, ao mesmo tempo, seja visível, mas também acessível, como se estivesse a administração pública em uma vitrine e todos os administrados pudessem compreender seus atos. Assim, a transparência seria o objetivo, a finalidade, enquanto a informação seria o meio de publicizar para alcançar a transparência da gestão pública.

No caminho entre o que se informa, como se informa e o que se compreende, muitos ruídos acabam impedindo a comunicação. Esta pode ser definida como:

sistema que se autorreproduz. Uma comunicação puxa a outra. Sistema social é sistema de comunicação. [...] Sua operação se dá pela reprodução de elementos: comunicação enlaçada à comunicação. Comunicação que produz comunicação. Quando uma operação de comunicação utiliza uma diferença e indica um dos lados dessa distinção, promove uma observação. As observações, portanto, sempre são relativas: a indicação poderia ter recaído sobre o outro lado. Observações partem do sistema, mesmo que se refiram a algo externo (hetero-observação). Uma observação não pode aplicar a si mesma a distinção que utiliza⁹.

A transparência está associada, na perspectiva desta pesquisa, ao conceito de comunicação¹⁰, ou seja, entende-se que a informação só é transparente quando adentra

⁶ HOMERCHER, Evandro. O princípio da transparência e a compressão da informação. **Revista Jurídica da Presidência**, v. 13, n. 100, p.375-391, 2011; LIMA, R. M. R. Orçamento e transparência: uma conquista sem fim ou como a gestão pública flerta com a opacidade. **Revista da AGU**, Brasília, v.15, n.2, p. 251-290, abr./jun. 2016. Disponível em <<https://seer.agu.gov.br/index.php/AGU/article/view/654/718>>. Acesso em 11 agosto 2018.

⁷ HOMERCHER, Evandro T. **O princípio da transparência e o direito fundamental à informação administrativa**. Porto Alegre: Editora Padre Reus, 2009. p.59.

⁸ DELPIAZZO, Carlos E. De La publicidad a la transparencia en la gestión administrativa. **Revista de Derecho de La Universidad de Montevideo**, Montevideo, 2003, Año II. N° 3, p. 113.

⁹ CAMPILONGO, Celso Fernandes. **Interpretação do Direito e Movimentos Sociais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. p. 47.

¹⁰ O conceito de comunicação é complexo e para a teoria pragmático-sistêmica está associação a construção social de seu significado. Para melhor compreensão: BITENCOURT, Caroline Müller; RECK, Janriê Rodrigues. Interações entre direito fundamental à informação e democracia para o controle social: uma leitura crítica da LAI a partir da experiência dos portais de transparência dos municípios do Rio Grande do Sul. **Revista direitos fundamentais & democracia (UniBrasil)**, v. 23, p. 126-153, 2018.



na validade social, no compartilhamento de experiências e na capacidade, a partir da informação, de oferecer e de aceitar razões: “Transparência significaria, então, uma unidade que compreende a disponibilização da informação, a intenção comunicativa, a compreensibilidade, a objetividade e a responsabilidade. Essa definição inclusive é o conceito constitucionalizado de transparência, isto é, lido à luz dos princípios da moralidade, participação e igualdade”¹¹.

Para a existência de verdadeira transparência e acesso à informação, deve-se superar a mera existência de portais eletrônicos desprovidos de informações organizadas, sem simplificação da forma de acesso, padronização de mecanismos e sistematização de dados¹².

3. AS TECNOLOGIAS E A ENGENHARIA DE SOFTWARE APLICADAS AO DIREITO

A partir do advento da tecnologia da informação, a sociedade passou a ser gradualmente transformada em diversas áreas, tais como na comunicação, transporte, educação, segurança, moradia, saúde, relacionamentos, organização governamental etc.

A Era da Informação, portanto, pode ser, de certa forma, considerada recente, com precedentes que datam 1970, com a criação do sistema operacional para computadores e em 1990 com o surgimento da rede www para acesso à internet, os quais revolucionaram a sociedade de forma ainda inimaginável.

A Internet, considerada por muitos a maior invenção das últimas décadas, a cada dia que passa amplia a forma como as pessoas vivem e convivem, na medida em que transforma as possibilidades se estabelecer informação, interação e comunicação.

A partir dos anos 2000 e com o avanço da engenharia de software, o uso da Internet se intensificou e passou a agregar recursos a partir de navegadores, pelos quais as pessoas puderam acessar de seus computadores serviços e produtos inovadores¹³, que vão desde o acesso à informação escrita, de cunho científico ou jornalística, por exemplo, vídeos e músicas, informação governamental até o uso de plataformas de aulas online, participação popular digital e comércio digital, entre outras.

No Brasil, de acordo com o levantamento realizado feito pelo IBGE, durante a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – PNAD Contínua, em 2017 a Internet

¹¹ BITENCOURT, Caroline Müller; RECK, Janriê Rodrigues. Interações entre direito fundamental à informação e democracia para o controle social: uma leitura crítica da LAI a partir da experiência dos portais de transparência dos municípios do Rio Grande do Sul. **Revista direitos fundamentais & democracia (UniBrasil)**, v. 23, p. 126-153, 2018.

¹² BITENCOURT, Caroline Müller. **Acesso à informação para o exercício do controle social: desafios à construção da cultura da transparência no Brasil e diretrizes operacionais e legais para os portais no âmbito municipal**. Relatório de Pesquisa Pós-Doutoral. Curitiba, PPGD-PUCPR, 2019. p. 174.

¹³ SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. Tradução de Ivan Bosnic e Kalika G. de O. Gonçalves. 9 ed. São Paulo: Pearson, 2011. p. 8.



era utilizada em 74,9% dos domicílios do País e este percentual subiu para 79,1% em 2018. Ainda, ficou constatado que o principal meio de acesso à internet no domicílio é por telefone móvel celular, que, em 2018, alcançou 99,2% dos domicílios em que havia utilização da internet, sendo que o microcomputador se encontra em segundo lugar, uma vez que usado para acessar a Internet por 48,1%, também em 2018, dos domicílios em que havia utilização desta rede¹⁴.

Em outro levantamento realizado pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil - CGI, durante a pesquisa TIC Domicílios, constatou-se, em 2018, que 67% dos domicílios brasileiros possuíam acesso à internet, sendo 70% correspondente à área urbana e 30% à área rural, bem como se concentrando o maior percentual de acesso nas regiões Sudeste (73%) e Sul (69%)¹⁵.

É bem verdade que a tecnologia não tem o condão de determinar por si só os rumos de uma sociedade, nem esta pode ditar os caminhos das transformações tecnológicas, na medida em que muitos aspectos, desde a criatividade até a iniciativa empreendedora, influenciam nesse processo tecnológico-científico, de uma novação e aplicações e sociais, sendo o resultado fruto de um complexo padrão interativo¹⁶.

Contudo, é inegável a complexidade existente no desenho do Estado moderno, com fatores que impedem a participação dos indivíduos na tomada de decisões, em razão da burocracia e hierarquia existente n sua a estrutura administrativa. Além disso, a sociedade também resta cada vez mais complexa, ao ponto de ser chamada de sociedade da informação ou do conhecimento, uma vez que a informação se revela como a força motriz das transformações e o combustível mais importante nos sistemas modernos de produção, bem como o intenso uso da tecnologia da informação em forma digital tem gerado a superação das estruturas administrativas hierarquizadas e verticalizadas em direção a relações de poder horizontalizadas, o que se cunhou de sociedade em rede¹⁷.

E onde entra a engenharia de software? Como funciona o processo para o desenvolvimento de um software?

Inicialmente, a fim de melhorar compreendê-la, faz-se necessário definir o que é a engenharia de software e qual o seu objeto.

¹⁴ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2017-2018**. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, 2020. ISBN 978-85-240-4527-1.

¹⁵ CÔMITE GESTOR DA INTERNET NO BRASIL (CGI). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação dos domicílios brasileiros: TIC domicílios 2018 [livro eletrônico]**. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. São Paulo, 2019. p. 265.

¹⁶ CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em rede**. 8 ed. rev e amp. São Paulo, Paz e Terra, 2005. p. 43

¹⁷ ROVER, Aires José. **Governo eletrônico e inclusão digital**. Florianópolis, Fundação Boiteux, 2009. p. 19-20.



Segundo consta no Software and Systems Engineering Vocabulary - Sevocab¹⁸ pode-se conceituar engenharia de software como “*the systematic application of scientific and technologic alknowledge, methods, and experience to the design, implementation, testing, and documentation of software*”¹⁹.

A engenharia de software tem por objeto o desenvolvimento de software, o qual pode ser entendido como programas de computador e documentação associada, sendo que o seu produto pode ser destinado a um cliente específico ou para um mercado em geral²⁰.

O processo de aplicação da tecnologia ao direito não acontece por acaso. É preciso diálogo, compreensão, planejamento e muitos testes para que a aplicação não tenha efeito contrário ao desejado e possa de fato agregar valor à atividade ou meio jurídico.

Cada vez mais o uso de *software* tem se incorporado nos mais variados aspectos da vida humana, bem como o interesse das pessoas pelos seus recursos e suas funcionalidades. Além disso, considerando que os softwares hoje estão em tudo, desde os produtos eletrônicos de consumo a equipamentos médicos e sistemas de armamento, a atividade de projetá-lo se tornou uma atividade indispensável²¹.

Nessa linha, engenharia de *software* pode ser definida a partir de um conjunto de métodos ou práticas e um arcabouço de ferramentas que tornam possível o desenvolvimento de sistemas complexos, de alta qualidade e atendendo às necessidades daqueles que usarão o produto²².

Viu-se, nesse sentido, no tópico anterior, que os *softwares* estão de igual forma presentes no meio jurídico, criando plataformas para processos judiciais, automatização para julgamentos, gerador de documentos jurídicos, leitura inteligente de pedidos judiciais, interação entre cidadão e Estado, transparência das informações públicas, busca inteligente de jurisprudência e teses.²³

Mas de que forma ocorre a criação de um software? Qual o caminho até um sistema que seja entregue ao seu destinatário?

¹⁸ SEVOCAB. **Software and Systems Engineering Vocabulary**. Disponível em: <https://pascal.computer.org/sev_display/search.action;jsessionid=ecdcf1d95625bdd3849fa9994afd> Acesso em: 03 abr 2020.

¹⁹ Tradução nossa para o português: “a aplicação sistemática de conhecimento científico e tecnológico, métodos e experiência ao projeto, implementação, teste e documentação de software”.

²⁰ SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. Tradução de Ivan Bosnic e Kalika G. de O. Gonçalves. 9 ed. São Paulo: Pearson, 2011. p. 4.

²¹ PRESSMAN, Roger S; MAXIM, Bruce R. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. Tradução de João Eduardo Nóbrega Tortello. 8 ed. Porto Alegre: AMGH, 2016. p. 14.

²² PRESSMAN, Roger S; MAXIM, Bruce R. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. Tradução de João Eduardo Nóbrega Tortello. 8 ed. Porto Alegre: AMGH, 2016. p. 14.

²³ Sobre a experiência argentina, ver: STRINGHINI, Antonella. Administración Pública Inteligente: novedades al ecosistema normativo digital de la República Argentina. **Revista Eurolatinoamericana de Derecho Administrativo**, Santa Fe, vol. 5, n. 2, p. 199-215, jul./dic. 2018. DOI: 10.14409/redoeda.v5i2.9094.



A formação de qualquer software e em qualquer lugar que será utilizado decorre de um processo metodológico composto por algumas etapas.

Consoante Pressman e Maxim²⁴, são cinco as etapas que compreendem a metodologia de processo genérica para engenharia de software:

- a) *Comunicação*: sendo a primeira etapa, envolve o diálogo inicial com os envolvidos para entendimento dos objetivos e levantamentos dos requisitos para o desenvolvimento dos recursos e as funções necessárias do software;
- b) *Planejamento*: nada mais é que a criação de um plano ou mapa a ser seguido pela equipe técnica para a elaboração do projeto, de forma a prever as tarefas técnicas, os riscos prováveis, os recursos exigidos, os produtos resultantes e o cronograma de trabalho;
- c) *Modelagem*: nesse momento, o engenheiro de software realiza aquilo que se denomina de modelo, que nada mais é do que um esboço daquilo que se imagina ser o produto final, podendo ser mais ou menos detalhado de acordo com a necessidade. O objetivo, nessa etapa, é compreender o todo em termos de sua arquitetura e como as peças irão se encaixar, além de outras características;
- d) *Construção (ou Codificação)*: aqui se inicia a execução daquilo que foi projetado nas etapas anteriores. É a etapa em que entra a criação do código-fonte do software (a partir das linguagens de programação) e realização de testes necessários para eliminar eventuais erros na codificação;
- e) *Entrega*: é a etapa final, na qual o produto final – o software – é entregue ao seu destinatário, que o avalia e fornece um *feedback*, baseado na avaliação.

Observa-se que embora exista o caráter de sucessividade entre as etapas, para muitos projetos, essas etapas são aplicadas continuamente e de forma interativa, sendo que a cada interação resulta um incremento de software, que contribuirá uma parte dos seus recursos e funções, tornando-se cada vez mais completo²⁵.

Sommerville²⁶ ao tratar dos modelos de processo de software, cita três modelos gerais de processos, também denominados de paradigmas de processo, quais sejam:

- a) *Modelo em cascata*: nesse modelo, cada etapa do software é entendida como uma fase distinta, sendo que se tem a fase de especificação de requisitos, projeto de software, implementação, teste e assim por diante.

²⁴ PRESSMAN, Roger S; MAXIM, Bruce R. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. Tradução de João Eduardo Nóbrega Tortello. 8 ed. Porto Alegre: AMGH, 2016. p. 17.

²⁵ PRESSMAN, Roger S; MAXIM, Bruce R. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. Tradução de João Eduardo Nóbrega Tortello. 8 ed. Porto Alegre: AMGH, 2016. p. 18.

²⁶ SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. Tradução de Ivan Bosnic e Kalika G. de O. Gonçalves. 9 ed. São Paulo: Pearson, 2011. p. 19-20.



- b) *Desenvolvimento incremental*: nesse paradigma, o processo do sistema intercala as atividades de especificação, desenvolvimento e validação e isso é realizado em versões, sendo que a cada versão se realizam incrementos, de forma que a cada versão haja uma nova funcionalidade;
- c) *Engenharia de software orientada a reuso*: baseia-se na existência de componentes reutilizáveis. Ao invés de se desenvolver um sistema do zero, concentra-se na integração dos componentes reutilizáveis para um sistema já existente.

Destaca-se que tais modelos não devem ser vistos como escolhas excludentes, sendo que, a depender do processo de engenharia que se desenvolve e do porte do sistema, eles podem ser ampliados, adaptados e combinados²⁷.

As tecnologias estão cada vez mais presentes no cotidiano do meio jurídico, tanto em âmbito governamental, quanto no privado, de forma a consagrar a era do direito digital ou também denominado direito 4.0, em referência à chamada quarta revolução industrial.²⁸

No Poder Executivo, especialmente no que se refere à estrutura da Administração Pública, percebe-se cada vez mais a utilização de recursos tecnológicos para o desempenho de funções governamentais e no relacionamento com a sociedade, no que se denominou de governo eletrônico²⁹.

A partir da noção de governo eletrônico se torna possível a abertura da atividade governamental ao nível em que os cidadãos possam acompanhar aquilo que se realiza, arrecada e despense, de forma a contribuir com o aperfeiçoamento da cidadania e do próprio processo democrático.

Observa-se experiências de sucesso de implementação de governo eletrônico em diversos países, a partir da aplicação das tecnologias de informação e comunicação (TICs), de forma a incluir a participação cidadã e atender de forma mais eficiente aos cidadãos que buscam colaborar com a identificação de problemas, soluções e prioridades no manejo do dinheiro público³⁰.

Já no Poder Judiciário, os primeiros registros para o advento da tecnologia aplicada aos processos judiciais advieram da Lei n. 10.259 de 12 de julho de 2001, que trata dos

²⁷ SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. Tradução de Ivan Bosnic e Kalika G. de O. Gonçalves. 9 ed. São Paulo: Pearson, 2011. p. 19-20.

²⁸ KREUZ, Letícia Regina Camargo; VIANA, Ana Cristina Aguilar. 4ª Revolução Industrial e Governo Digital: Exame de Experiências Implementadas no Brasil. **Revista Eurolatinoamericana de Derecho Administrativo**, Santa Fe, vol. 5, n. 2, p. 267-286, jul./dic., 2018. DOI: 10.14409/redoeda.v5i2.9092.

²⁹ RUEDIGER, Marco Aurelio. **Governo Eletrônico e Democracia – uma análise preliminar dos impactos e potencialidades na gestão pública**. XXVI ENANPAD, Salvador, setembro/dezembro, 2002. p.30.

³⁰ DA SILVA, Edson Rosa Gomes. ROVER, Aires José. **O Governo Eletrônico como Política Pública Participativa com os Observatórios Sociais**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/266037752_o_governo_eletronico_no_suporte_as_politicas_publicas_com_acoes_participativas_observatorios_de_seguranca_publica> Acesso em 10 set 2018. p. 341.



Juizados Especiais no âmbito da Justiça Federal e trouxe em seu artigo 8º, parágrafo 2º a possibilidade dos tribunais instituírem protocolo por meio de peticionamento eletrônico, ou, ainda, no artigo 14, parágrafo 3º, o julgamento de pedidos de uniformização por meio de sessão eletrônica.

Contudo, a verdadeira mudança no tradicional paradigma processual brasileiro pautado na tramitação física para a institucionalização da tramitação digital ocorreu a partir da Lei n. 11.419 de 19 de dezembro de 2006, que tratou da informatização do processo judicial e consagrou o início da tecnologia aplicada ao Judiciário brasileiro, com alteração das normais processuais brasileiras.

A partir daí as inovações foram constantes, desde os sistemas para tramitação dos processos digitais adotados pelas Cortes de Justiça até a utilização da programação para criação de algoritmos que possam colaborar com a eficiência e aperfeiçoamos do tempo de duração dos processos.

Destaca-se, exemplificadamente, dentre essas inovações, o sistema de justiça E-proc³¹, o qual, em sua modelagem, utiliza a linguagem de programação PHP orientado a objetos, sistema operacional Linux e banco de dados MySQL, possibilitando diversas ferramentas tecnológicas, além do mero processamento das ações judiciais, tais como módulo de citações e intimações, módulo de audiências, ambientes virtuais para usuários internos e externos, módulo de geração de documentos, módulo de produção de mandados para oficiais de justiça e de expedição de cartas³².

O e-proc tem a vantagem de ter sido desenvolvido integralmente a partir do conceito de software livre, pelo próprio Tribunal Federal da 4ª região, com cessão gratuita para outros órgãos do Poder Judiciário, trazendo tanto economia no plano ambiental, quanto no plano financeiro, uma vez que os Tribunais não necessitam despender recursos em contratação de empresas terceirizadas, nem com certificados digitais³³.

Outro exemplo de aplicação da tecnologia ao Direito é o caso do uso de Inteligência Artificial (IA) no âmbito do Poder Judiciário,³⁴ cujos exemplos mais conhecidos são os

³¹ O sistema e-proc dentre os anos de 2003 (versão 1) a 2009 (versão 2), passou de um projeto para tramitação eletrônica dos processos previdenciários do Juizado Especial Federal (JEF) da 4ª região (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná) em causas unicamente de direito para, atualmente, estar presente em toda Justiça Federal da 4ª Região – TRF4, tendo sido adotado por outros Tribunais, tais como a Turma Nacional da Uniformização dos Juizados Especiais Federais - TNU, inclusive no âmbito da Justiça Militar (Supremo Tribunal Militar – STM e Tribunal de Justiça Militar de Minas Gerais – TJM MG) e, ainda, Justiça Comum Estadual, como é o caso do Tribunal de Justiça do Estado de Tocantins (2011), e, mais recentemente, dos Tribunais de Justiça dos Estados de Rio Grande do Sul (2018/2019) e de Santa Catarina (2018/2019).

³² GARCIA, Sérgio Renato Tejada. **E-proc e sustentabilidade**. Disponível em: <<https://www.tjsc.jus.br/documents/3061010/3179689/eproc+e+sustentabilidade/53719466-3082-f06c-8016-79253b77b505>> Acesso em 20 fev 2020. p. 13.

³³ GARCIA, Sérgio Renato Tejada. **E-proc e sustentabilidade**. Disponível em: <<https://www.tjsc.jus.br/documents/3061010/3179689/eproc+e+sustentabilidade/53719466-3082-f06c-8016-79253b77b505>> Acesso em 20 fev 2020. p. 14.

³⁴ Ver a experiência pioneira argentina: CORVALÁN, Juan Gustavo. Inteligência artificial: retos, desafios y oportunidades – Prometea: la primera inteligencia artificial de Latinoamérica al servicio de la Justicia. **Revista**



projetos Sócrates, no âmbito do Superior Tribunal de Justiça (STJ), e o Victor, na seara do Supremo Tribunal Federal (STF).

A inteligência artificial diz respeito ao “uso de algoritmos para (i) analisar dados, (ii) aprender com eles, e, então, (iii) apresentar resultados e/ou fazer previsões a respeito de algo”³⁵.

Nessa linha, o projeto Sócrates é desenvolvido pela assessoria de Inteligência Artificial do STJ e, a partir de técnicas de *machine learning* (ou aprendizado de máquinas), contribuirá para o aumento do número de processos julgados e redução de tempo para execução de tarefas padronizadas, uma vez que será capaz de “fornecer informações relevantes aos ministros relatores, facilitando a identificação, por exemplo, de demandas que se enquadram no rol de demandas repetitivas”³⁶.

Já o projeto Victor desenvolvido em parceria com a Universidade de Brasília – UnB, cujo nome homenageia o ex-ministro do STF (1960 a 1969) Victor Nunes Leal, o qual foi responsável pela “sistematização da jurisprudência do STF em Súmula, o que facilitou a aplicação dos precedentes judiciais aos recursos, basicamente o que será feito por Victor”³⁷ busca aumentar a eficiência e a velocidade de avaliação dos processos que chegam ao tribunal por meio do uso de algoritmos e técnica de *machine learning*.

No mesmo sentido, diversos outros projetos com aplicação de Inteligência Artificial estão sendo usados em Tribunais brasileiros, como é o caso também do robô Lia (Lógica de Inteligência Artificial) do Conselho da Justiça Federal (CJF).

de Investigações Constitucionais, Curitiba, vol. 5, n. 1, p. 295-316, jan./abr. 2018. No âmbito da Administração Pública, ver: VALLE, Vanice Lírio do. Inteligência artificial incorporada à Administração Pública: mitos e desafios teóricos. **A&C – Revista de Direito Administrativo & Constitucional**, Belo Horizonte, ano 20, n. 81, p. 179-200, jul./set. 2020. DOI: 10.21056/aec.v20i81.1346; FIGUEIREDO, Carla Regina Bortolaz de; CABRAL, Flávio Garcia. Inteligência artificial: machine learning na Administração Pública. **International Journal of Digital Law**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 79-96, jan./abr. 2020; VALLE, Vivian Cristina Lima López; GALLO, William Ivan. Inteligência artificial e capacidades regulatórias do Estado no ambiente da administração pública digital. **A&C – Revista de Direito Administrativo & Constitucional**, Belo Horizonte, ano 20, n. 82, p. 67-86, out./ dez. 2020; BRAVO, Álvaro Avelino Sánchez. Marco Europeo para una inteligencia artificial basada en las personas. **International Journal of Digital Law**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 65-77, jan./abr. 2020; STRINGHINI, Antonella. Asistencia virtual automatizada e inclusiva para optimizar la relación de la ciudadanía con la Administración Pública. **International Journal of Digital Law**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 117-128, jan./abr. 2020.

³⁵ FUX, Luiz. **Inteligência artificial aplicada ao Direito** (transcrição de palestra). Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/dl/palestra-fux-inteligencia-artificial.pdf>> Acesso em: 31 mar 2020.

³⁶ SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. **Relatório do 1º ano de gestão do ministro João Otávio de Noronha**. Disponível em: <<http://www.stj.jus.br/sites/portalp/SiteAssets/documentos/noticias/Relat%C3%B3rio%20de%20gest%C3%A3o.pdf>> Acesso em 31 mar 2020.

³⁷ SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. **Ministra Cármen Lúcia anuncia início de funcionamento do Projeto Victor, de inteligência artificial**. Disponível em: <<http://www.stf.jus.br/portal/cms/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=388443>> Acesso em 31 mar 2020.



No cenário da advocacia também não é diferente, sendo que se pode destacar o caso do advogado-robô Ross, criado pela IBM³⁸ e usado por uma das maiores bancas de advogados dos Estados Unidos da América, a Baker & Hosteter, o qual será responsável pela análise de passagens relevantes de casos ou leis para serem usados pelos advogados, além de monitorar decisões do mundo inteiro³⁹.

Acerca da Inteligência Artificial aplicada ao Direito, interessante destacar as menções do ministro do STF, Fux⁴⁰, ao mencionar a definição dada pela *Internacional Business Machines* (IBM) quanto às seis grandes categorias de possibilidade: a previsão de resultados de litígios, elaboração de documentos, pesquisa jurídica e revisão de contratos, identificação de padrões em decisões judiciais, identificação de propriedade intelectual em portfólios e faturamento automático de honorários.

Do mesmo modo, no Poder Legislativo, é possível verificar o uso das tecnologias a favor do Direito, seja para disponibilizar publicamente o conteúdo integral de leis, decretos e demais atos normativos na rede mundial de computadores, seja para acompanhamento e interação durante o processo de criação das leis por meio de sessões ao vivo, ou, ainda, envio de sugestões nos projetos de lei, naquilo que se denominou de democracia digital.

A título exemplificativo, cita-se o caso da Câmara dos Deputados, a qual disponibiliza, portal eletrônico <<http://www.edemocracia.leg.br/>> com ferramentas para sociedade interagir e acompanhar o processo legiferante.

É bem verdade que se deve avaliar, nesse contexto, o real impacto dessas participações eletrônicas (e-participação) no processo definitivo de criação de lei, isto é, se, de fato, as sugestões são consideradas pelos parlamentares. Contudo, há que se elogiarem tais avanços, pelo menos, em nível formal.

Além disso, em outro sítio eletrônico também da Câmara dos Deputados <<https://www.camara.leg.br/transparencia>> se encontram informações a respeito de algumas despesas efetuadas pelo órgão, com linguagem facilitada e organizada, contribuindo para verdadeira transparência e possibilitando o controle social acerca desses gastos públicos.

Percebe-se, portanto, que o Executivo, o Judiciário, o Legislativo e a Advocacia já utilizam das linguagens de programação e engenharia de software com o intuito de produzir eficiência, economia, automação e desburocratização.

³⁸ Recordar-se que a referida empresa foi também a responsável pela criação do primeiro computador pessoal (PC, na sigla em inglês), em 1981.

³⁹ FUX, Luiz. **Inteligência artificial aplicada ao Direito** (transcrição de palestra). Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/dl/palestra-fux-inteligencia-artificial.pdf>> Acesso em: 31 mar 2020.

⁴⁰ FUX, Luiz. **Inteligência artificial aplicada ao Direito** (transcrição de palestra). Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/dl/palestra-fux-inteligencia-artificial.pdf>> Acesso em: 31 mar 2020.



4. PARA UM NOVO PARADIGMA DE TRANSPARÊNCIA A PARTIR DA ENGENHARIA DE SOFTWARE APLICADA AO DIREITO: DE QUE FORMA AS TECNOLOGIAS PODEM SER USADAS A FAVOR DA TRANSPARÊNCIA E DO CIDADÃO COM INTUITO DE PROMOVER CONTROLE SOCIAL?

Segundo se verificou nos tópicos anteriores, a real transparência é aquela que produz comunicação.

Nesse contexto, podem-se destacar aspectos qualitativos inerentes à informação produzida, tais como completude, objetividade, confiabilidade, relevância, acessibilidade e compreensibilidade⁴¹ a fim de que a transparência seja alcançada.

Além disso, conforme também restou demonstrado, a engenharia de software possui instrumental poderoso para produzir transparência de acordo com tais aspectos, a partir da combinação de linguagens de programação para *web* e técnicas de modelagem e arquitetura de software, *business intelligence*, inteligência artificial, *data science*, *big data*⁴² e *machine learning* aplicadas para essa finalidade de simplificar dados, fazer com que a informação se transforme em comunicação.

Desta forma, neste tópico final, busca-se enfrentar diretamente o problema levantado para a pesquisa e demonstrar de que forma a engenharia de software pode contribuir para transformar a informação em comunicação e, por conseguinte, gerar transparência e contribuir para o exercício do controle social.

A partir do conceito de dados abertos, há a possibilidade de extração de grande quantidades de informações, e, por meio de técnica de *business intelligence* (BI), pode-se criar, de forma automatizada, relatórios inteligentes e gráficos de todos os tipos (coluna, linha, pizza etc) a fim de promover a transparência com atributo comunicativo, ou seja, com linguagem mais acessível, sistematizada/compilada e intuitiva, de forma a facilitar a sua compreensão.

A riqueza aqui está na possibilidade na extração e compilação automatizada desses dados, sem necessitar de processo manual por parte de usuários ou Administração Pública⁴³, economizando-se tempo e recursos, que podem ser destinados a atividades

⁴¹ ALÓ, Claudia Cappelli. **Uma Abordagem para Transparência em Processos Organizacionais Utilizando Aspectos**. 328f. Tese (Doutorado em Ciências -Informática) Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 2009. p. 23.

⁴² Sobre Big Data e Administração Pública, ver: BELLOCHIO, Lucía. Big Data in the Public Sector. **A&C – Revista de Direito Administrativo & Constitucional**, Belo Horizonte, ano 18, n. 72, p. 13-29, abr./jun. 2018; ARAÚJO, Valter Shuenquener de; ZULLO, Bruno Almeida; TORRES, Maurílio. Big Data, algoritmos e inteligência artificial na Administração Pública: reflexões para a sua utilização em um ambiente democrático. **A&C – Revista de Direito Administrativo & Constitucional**, Belo Horizonte, ano 20, n. 80, p. 241-261, abr./jun. 2020.

⁴³ Registra-se que a LAI não faz exigência específica para que a Administração Pública realize a compilação e organização de dados, de forma que a sua não realização não configura descumprimento, mesmo que tais informações não produzam transparência, no sentido do cidadão compreender as informações ali disponibilizadas e como podem ser utilizadas.



exclusivas da interpretação humana e tomada de decisões referentes à análise de legalidade, legitimidade, efetividade, eficiência, eficácia e economicidade.

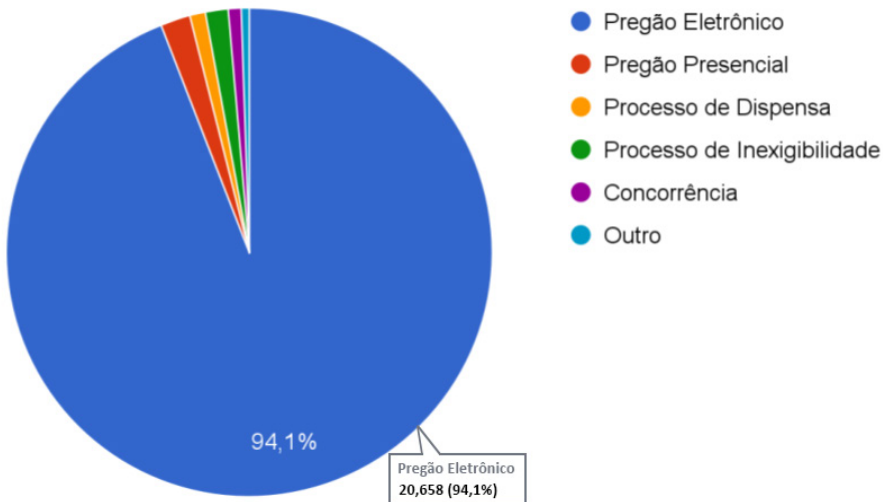
Percebe-se, a partir disso, que a utilização de BI no contexto da Administração Pública contribui para a busca de eficiência e disponibilização tempestiva de informação útil aos próprios gestores públicos, e, assim, colabora com o processo de tomada de decisão, em especial, no que se refere à condução de políticas públicas, e exercício do controle social.

Exemplificadamente, por meio da utilização de dados disponibilizados pelo projeto Dados Abertos (<https://dadosabertos.poa.br/>), da capital Porto Alegre/RS, para o presente trabalho, foi realizada a extração dos dados referente às licitações e contratos administrativos (*licitacon*) realizados pelo mencionado ente público e disponibilizados em formato *commaseparatedvalues - csv*.

Foi possível constatar 21.946 registros de licitações realizadas e produzir alguns gráficos que facilitam a compreensão dos dados, veja-se:

Figura 1 – Quantidade de licitações por modalidade.

Quantidade de licitações por Modalidade

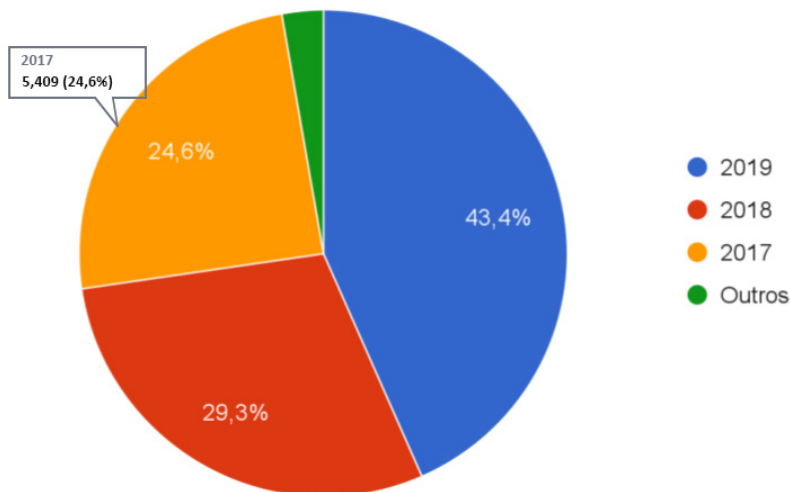


Fonte: Desenvolvido pelos autores.

Por meio desse gráfico apresentado na Figura 1, é possível rapidamente constatar que a modalidade de licitação com maior número de ocorrência (frequência) é Pregão eletrônico, correspondendo a 20.658 ou 94,1% das licitações levantadas.

**Figura 2** – Quantidade de licitações por ano.

Quantidade de licitações por ano



Fonte: Desenvolvido pelos autores.

Em outro gráfico exposto na Figura 2, foi possível verificar que, entre os dados disponibilizados, a maior frequência de licitações por ano ocorreu em 2019, com 43,4% dos registros disponibilizados, ou seja, aumento considerável em relação aos anos anteriores, 2018 (29,3%) e 2017 (24,6%).

Os gráficos foram gerados por meio da combinação de linguagens de programação PHP, JavaScript, CSS e banco de dados MySQL, sendo que seria possível produzir diversos outros gráficos e em outros formatos.

As linguagens de programação⁴⁴ podem ser vistas como ferramentas e cada uma possui a finalidade de ser mais apropriada para uma finalidade ou então, a partir da combinação delas, cumpra uma finalidade mais complexa.

Assim, há linguagens que oferecem maiores potencialidades para análise de grande quantidade de dados (*data science* aplicada à *big data*), tais como a linguagem Python e a Linguagem R.

⁴⁴ Importante mencionar que atualmente existem em torno de 1.300 linguagens de programação, porém não existe uma melhor quando se trata de desenvolvimento de software, mas sim a linguagem mais apropriada para o problema que se busca resolver. Analogicamente, um médico cirurgião utiliza diversas ferramentas para realização de uma cirurgia, sendo que existem aquelas que servem para um determinado propósito e outras para outros, sem que uma seja melhor ou pior que outra, mas apenas se servem para diferentes momentos ou finalidades.



A linguagem Python, entre outras finalidades, é muito utilizada para aplicações envolvendo *data science*, *machine learning* e inteligência artificial, de forma a tornar possível a geração de transparência comunicativa em segundos.

Em um simples algoritmo feito para o presente artigo, usando a biblioteca Pandas para a linguagem Python, foi possível, em segundos, analisar os aludidos dados relativos aos valores financeiros movimentados nas licitações e verificar, por exemplo, a licitação com maior valor homologado, isto é, R\$ 69.803.208,00, a qual foi realizada por meio da modalidade de pregão eletrônico para “registro de preços de serviços de capina, roçada e limpeza de praças, parques, verdes complementares, cemitérios públicos, assim como canteiros, jardins, pátios e campos de apores e áreas externas não pavimentadas”, a qual foi adjudicada para a empresa “Coop. Trab. Prod. Autonomos Vilas de POA”, cujo CNPJ informado seria “90330300000000”⁴⁵.

Claro que o exemplo foi apenas simbólico, pois a potencialidade de análise de dados é muito maior, a depender do desenvolvimento de algoritmo mais extenso, mas que pode trazer contribuições tempestivas para a promoção da transparência em comunicação e contribuir para o exercício do controle social.

Enfatiza-se que a produção de relatórios ou gráficos inteligentes e identificação de tendências é uma forma de viabilizar o exercício do controle social, mas evidente, que é necessário a partir da comunicação produzida o animus e os mecanismos para que esse cidadão busque a tutela da coisa pública. A busca pela transparência não é um processo pronto e finalizado, mas sempre será um processo em constante evolução e aperfeiçoamento, por isso, os dados brutos precisam ser lapidados e por si próprios não são suficientes para concretizar a comunicação, mas colaboram sim para constatação de indícios de desvios ou irregularidades, emissão de alertas ou, ainda, identificação de materialidade, relevância e risco para fins de realização de auditorias sociais. Evidente que a transparência é o melhor caminho para fomentar o controle social.

Nesse aspecto, as auditorias são importantes instrumentos para o exercício do controle público e embora normalmente seja conduzida somente em ambientes institucionais, tais como tribunais de contas ou órgãos de controle interno, pode ser realizado por qualquer cidadão ou grupo de pessoas, via controle social.

A questão é que os canais institucionais são dotados de maior amparo legal para requisição e acesso às informações necessárias e um extremo domínio técnico para interpretação e compilação desses dados, enquanto o controle social depende da disponibilização de dados desorganizados, de linguagem técnica ou, ainda, de solicitação formal, por meio da LAI, que muitas vezes acaba sendo descumprida e mesmo quando o cidadão consegue acessar, o excesso de informação e seu rigorismo técnico, acaba inviabilizando a comunicação.

⁴⁵ Contudo, em simples busca pelo CNPJ informado no site da Receita Federal, obteve-se como resposta que o mesmo não era válido.



Pois bem, para realização de qualquer auditoria, faz necessária a adoção de critérios de priorização, isto é, parâmetros que serão utilizados para definir o que será auditado e o que não será de forma a definir o escopo da auditoria, uma vez que, até o momento, não se consegue, por falta de recursos humanos, financeiros ou de tempo, abarcar todas as áreas de um ente público.

Assim, são utilizados para essa finalidade os critérios de relevância, risco e materialidade. A relevância diz respeito ao grau de importância avaliado subjetivamente, de acordo com os impactos esperados dos resultados das ações auditadas. O risco se refere à suscetibilidade do objeto da auditoria a eventos indesejáveis, isto é, prejuízos decorrentes de erros e fraudes, bem como a própria possibilidade de fracasso no atingimento dos resultados esperados. Por fim, a materialidade corresponde à importância relativa ou representatividade dos recursos envolvidos, normalmente em termos monetários, mas também pode ser considerada em razão do número de pessoas a serem atendidas por meio de uma ação pública ou, ainda recursos naturais mobilizados em determinado empreendimento⁴⁶.

Nesse aspecto, com auxílio da engenharia de software e combinação de linguagens de programação seria possível a definição de critérios de materialidade, por exemplo, em segundos e em tempo real, de forma que o cidadão ou grupo de pessoas possam priorizar a atividade de controle social e realização de auditorias sociais voltadas para áreas essenciais ou valores de maior importância.

Seria possível, por exemplo, o levantamento, em segundos, o cruzamento de diversas informações de um mesmo ente público nas áreas de compras e licitações, almoxarifado, recebimento de serviços prestados, contabilidade e tesouraria, a fim de apurar critérios para planejamento de auditoria e controle social.

Importante destacar que tudo isso se encontra devidamente amparado pela LAI em seu artigo 8º, parágrafo 3º, ao dispor em seus incisos que os sítios eletrônicos devem:

*I - conter ferramenta de pesquisa de conteúdo que permita o acesso à informação de **forma objetiva, transparente, clara e em linguagem de fácil compreensão**;*

*II - possibilitar a **gravação de relatórios em diversos formatos eletrônicos, inclusive abertos e não proprietários**, tais como planilhas e texto, de modo a facilitar a análise das informações;*

*III - possibilitar o **acesso automatizado por sistemas externos em formatos abertos, estruturados e legíveis por máquina**;*

*IV - divulgar em detalhes **os formatos utilizados para estruturação da informação***⁴⁷.

⁴⁶ BITTENCOURT, Fernando Moutinho Ramalho. **Teoria Geral da Auditoria**. Curso de pós-graduação na área de Administração Pública. Brasília: AVM Faculdade Integrada, 2008.

⁴⁷ BRASIL. **Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011 – Lei de Acesso à Informação – LAI**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm> Acesso em 03 maio 2020.



Os resultados de auditoria social, quando constadas erros, fraudes ou até meras possibilidades de aperfeiçoamento, podem ser encaminhadas por meio de denúncia para o Tribunal de Contas competente, Ministério Público, ao próprio ente público auditado, para discussão em Conselhos Municipais de Direitos, ou, ainda, embasar ajuizamento de Ação Popular, ou, ainda, quando realizado por meio de associação devidamente constituída há mais de 1 (ano) ano, Ação Civil Pública, tudo no intuito de modificar ou reparar decisões anteriores.

Bom, os dados sendo disponibilizados é extremamente importante para extração e compilação, contudo apenas eles não são suficientes para o apuração real da acontecimentos da coisa pública. É preciso, assim, além dos dados abertos, a estruturação e ampliação da própria administração pública brasileira através da engenharia de software, a partir daquilo que se denomina de governo eletrônico, conforme se abordou em tópico anterior.

No caso de realização de controle social sobre despesas com obras públicas de determinado ente público, não basta, por exemplo, apenas as informações que a LAI dispõe no rol da transparência ativa, mas sim outras que ficam à mercê da entrega por meio de solicitação.

A esse respeito, seria necessária a obtenção de nota de empenho, documentos relativos à tramitação do processo licitatório e assinatura do contrato administrativo, boletins de medições, ordens de pagamentos, notas fiscais, laudo de vistoria, registros fotográficos, entre outros, sendo que, pelo texto da LAI, em especial, pela disposição do seu artigo 8º, parágrafo 1º, a totalidade dessas informações somente seriam acessados por meio de transparência passiva⁴⁸.

A partir do governo eletrônico, os atos e processos administrativos são praticados eletronicamente, por meio de um sistema único para toda administração, tal como ocorre, por exemplo, no Poder Judiciário, para tramitação de processos judiciais, e, a partir disso, possa aumentar o acesso às informações públicas, além do que a própria redução de custos de papel e respeito ao meio ambiente.

Atualmente, na maioria dos 5.570 municípios brasileiros, em especial, no âmbito do poder executivo, os processos tramitam essencialmente de forma física, sendo alguns documentos pontuais disponibilizados nos sites desses municípios, sem adoção de um padrão ou metodologia para sua publicação e que não possibilitam análise e controle do ato praticado na sua plenitude.

⁴⁸ TAVARES, André Afonso; CECHINEL, Renato. Governo eletrônico como instrumento de controle social das despesas com obras públicas. In: **Jurisdição constitucional, democracia e relações sociais: desafios contemporâneos**. Passo Fundo: Ed. da UPF, 2019, p. 837.



Conforme bem salienta Bitencourt⁴⁹, tal situação seria resolvida pela construção de um sistema único baseado em diretrizes de transparência, bem como utilização de uma metodologia na exposição de dados e fornecimento de relatórios completos das ações do Poder Público, de forma a contribuir com a busca e identificação das informações pelo cidadão.

Desta forma, a ampliação do governo eletrônico para uma uniformização nacional, baseada na transparência, a partir da engenharia de software, ao tempo que possibilita a transformação da transparência em comunicação, contribui para o exercício de controle e auditorias sociais.

5. CONCLUSÃO

A partir do presente trabalho, foi possível verificar que o controle social envolve a atuação sobre uma escolha ou uma decisão e envolve-se com os deveres de fiscalização e com a possibilidade desta decisão ser substituída por outra.

Para realização do controle social, faz-se imperiosa a existência de transparência pública, a qual se entende por meio da concepção de comunicação, ou seja, a qualidade da informação ser disponibilizada, a partir de se estabelecer diálogo entre cidadão e governo, por meio de compreensão, objetividade e responsabilidade.

Nesse contexto, destacaram-se aspectos qualitativos inerentes à informação produzida, tais como completude, objetividade, confiabilidade, relevância, acessibilidade e compreensibilidade a fim de que a transparência seja alcançada.

Deve-se superar a existência de meros portais eletrônicos desprovidos de informações organizadas, para atingir a simplificação da forma de acesso, padronização de mecanismos e sistematização desses dados.

No Brasil, apesar da transparência pública ser enfrentada desde 2004, foi somente a partir da Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011, denominada de Acesso à Informação que a legislação passou a receber melhores contornos e avanços.

Percebe-se, ainda, que a transparência será sempre o objetivo, enquanto a informação seria o meio de publicizar para alcançar a transparência da gestão pública.

Nesse aspecto, a partir do advento da tecnologia da informação e comunicação, a sociedade passou a ser gradualmente transformada em diversas áreas, tais como na comunicação, transporte, educação, moradia, saúde, relacionamentos, organização governamental.

⁴⁹ BITENCOURT, Caroline Müller. **Acesso à informação para o exercício do controle social: desafios à construção da cultura da transparência no Brasil e diretrizes operacionais e legais para os portais no âmbito municipal**. Relatório de Pesquisa Pós-Doutoral. Curitiba, PPGD-PUCPR, 2019. p. 174.



A Internet representou grande parte dessa transformação, a qual, a partir de 2000, por meio das técnicas de engenharia de software, passou a possibilitar o acesso a produtos e serviços totalmente inovadores, com uso de computadores e navegadores.

A engenharia de software, assim entendida a aplicação sistemática de conhecimento científico e tecnológico, métodos e experiência a projeto, implementação, teste e documentação de programas de software, oferece uma gama de aplicações a diversas áreas.

Não seria diferente, portanto, o relacionamento da engenharia de software com o direito. O processo de aplicação da tecnologia ao direito, contudo, não acontece ao acaso, mas sim por meio de diálogo, compreensão, planejamento e muitos testes para que a aplicação não tenha o efeito contrário ao desejado e possa de fato agregar valor à atividade ou meio jurídico.

Consoante detalhado, o processo metodológico de software envolve as etapas de comunicação, planejamento, modelagem, construção ou codificação e entrega, sendo que existem três modelos gerais de processos, modelo em cascata, desenvolvimento incremental e orientado a reuso.

As tecnologias estão cada vez mais presentes no cotidiano do meio jurídico, tanto em âmbito governamental, nos âmbito dos poderes executivo e administração pública, judiciário, legislativo quanto no privado, tais como na advocacia, de forma a consagrar a era do Direito 4.0, com mais eficiência, economia, automação e desburocratização.

Quanto à aplicação da tecnologia no contexto da administração pública, pontuou-se para potencialidade do denominado governo eletrônico, no sentido de dar abertura à atividade governamental ao nível em que os cidadãos possam acompanhar aquilo que se realiza, arrecada e gasta, de forma a contribuir com o aperfeiçoamento da cidadania e do próprio processo democrático.

A partir do governo eletrônico, os atos e processos administrativos são praticados eletronicamente, por meio de um sistema único para toda administração, tal como ocorre, por exemplo, no Poder Judiciário, para tramitação de processos judiciais, e, a partir disso, possa aumentar o acesso às informações públicas, além do que a própria redução de custos de papel e respeito ao meio ambiente.

Desta forma, a ampliação do governo eletrônico para uma uniformização nacional, baseada na transparência, a partir da engenharia de software, ao tempo que possibilita a transformação da transparência em comunicação, contribui para o exercício de controle e auditorias sociais.

Além disso, viu-se que, a partir do conceito de dados abertos, há a possibilidade de extração de grandes quantidades de informações, e, por meio de técnica de *business intelligence* (BI), pode-se criar, de forma automatizada, relatórios inteligentes e gráficos de todos os tipos (coluna, linha, pizza etc) a fim de promover a transparência com



atributo comunicativo, ou seja, com linguagem mais acessível, sistematizada/compilada e intuitiva, de forma a facilitar a sua compreensão.

Exemplificadamente, por meio da utilização de dados disponibilizados pelo projeto Dados Abertos (<https://dadosabertos.poa.br/>), da capital Porto Alegre/RS, para o presente trabalho, foi realizada a extração dos dados referente às licitações e contratos administrativos (*licitacon*) realizados pelo mencionado ente público e disponibilizados em formato *comma separated values – csv*, pelo qual foram levantados 21.946 registros de licitações realizadas e produzidos alguns gráficos que facilitam a compreensão dos dados e, por consequência, geram comunicação.

Observou-se que a linguagem Python, entre outras finalidades, é muito utilizada para aplicações envolvendo *data science*, *machine learning* e inteligência artificial, de forma a tornar possível a geração de transparência em segundos

Nesse aspecto, com auxílio da engenharia de software e combinação de linguagens de programação seria possível a definição de critérios de materialidade, por exemplo, em segundos e em tempo real, de forma que o cidadão ou grupo de pessoas possam priorizar a atividade de controle social e realização de auditorias sociais voltadas para áreas essenciais ou valores de maior importância.

Bom, os dados sendo disponibilizados é extremamente importante para extração e compilação, contudo apenas eles não são suficientes para o apuração real da acontecimentos da coisa pública.

É preciso, assim, além dos dados abertos, a estruturação e ampliação da própria administração pública brasileira através da engenharia de software, a partir daquilo que se denomina de governo digital.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Valter Shuenquener de; ZULLO, Bruno Almeida; TORRES, Maurílio. Big Data, algoritmos e inteligência artificial na Administração Pública: reflexões para a sua utilização em um ambiente democrático. **A&C – Revista de Direito Administrativo & Constitucional**, Belo Horizonte, ano 20, n. 80, p. 241-261, abr./jun. 2020.

ALÓ, Claudia Cappelli. **Uma Abordagem para Transparência em Processos Organizacionais Utilizando Aspectos**. 328f. Tese (Doutorado em Ciências -Informática) Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 2009.

BELLOCHIO, Lucía. Big Data in the Public Sector. **A&C – Revista de Direito Administrativo & Constitucional**, Belo Horizonte, ano 18, n. 72, p. 13-29, abr./jun. 2018.

BITENCOURT, Caroline Müller. **Acesso à informação para o exercício do controle social: desafios à construção da cultura da transparência no Brasil e diretrizes operacionais e legais para os portais no âmbito municipal**. Relatório de Pesquisa Pós-Doutoral. Curitiba, PPGD-PU-CPR, 2019.



BITENCOURT, Caroline Müller; RECK, Janriê Rodrigues. Interações entre direito fundamental à informação e democracia para o controle social: uma leitura crítica da LAI a partir da experiência dos portais de transparência dos municípios do Rio Grande do Sul. **Revista direitos fundamentais & democracia (UniBrasil)**, v. 23, p. 126-153, 2018.

BITTENCOURT, Fernando Moutinho Ramalho. **Teoria Geral da Auditoria**. Curso de pós-graduação na área de Administração Pública. Brasília: AVM Faculdade Integrada, 2008.

BRAVO, Álvaro Avelino Sánchez. Marco Europeo para una inteligencia artificial basada en las personas. **International Journal of Digital Law**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 65-77, jan./abr. 2020.

BRASIL. **Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011 – Lei de Acesso à Informação – LAI**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm> Acesso em: 03 maio 2020.

BRASIL. **Decreto n. 10.332, de 28 de abril de 2020**. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.332-de-28-de-abril-de-2020-254430358>> Acesso em: 05 jul. 2020.

CAMPILONGO, Celso Fernandes. **Interpretação do Direito e Movimentos Sociais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em rede**. 8 ed. rev e amp. São Paulo, Paz e Terra, 2005.

CÔMITE GESTOR DA INTERNET NO BRASIL (CGI). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação dos domicílios brasileiros: TIC domicílios 2018 [livro eletrônico]**. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. São Paulo, 2019.

CORVALÁN, Juan Gustavo. Inteligencia artificial: retos, desafíos y oportunidades – Prometea: la primera inteligencia artificial de Latinoamérica al servicio de la Justicia. **Revista de Investigaciones Constitucionales**, Curitiba, vol. 5, n. 1, p. 295-316, jan./abr. 2018.

DA SILVA, Edson Rosa Gomes. ROVER, Aires José. **O Governo Eletrônico como Política Pública Participativa com os Observatórios Sociais**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/266037752_o_governo_eletronico_no_suporte_as_politicas_publicas_com_acoes_participativas_observatorios_de_seguranca_publica> Acesso em 10 set 2018.

DELPIAZZO, Carlos E. De La publicidad a la transparencia en la gestión administrativa. **Revista de Derecho de La Universidad de Montevideo**, Montevideo, 2003, Año II. N° 3.

FIGUEIREDO, Carla Regina Bortolaz de; CABRAL, Flávio Garcia. Inteligência artificial: machine learning na Administração Pública. **International Journal of Digital Law**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 79-96, jan./abr. 2020.

FUX, Luiz. **Inteligência artificial aplicada ao Direito** (transcrição de palestra). Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/dl/palestra-fux-inteligencia-artificial.pdf>> Acesso em: 31 mar 2020.

GARCIA, Sérgio Renato Tejada. **E-proc e sustentabilidade**. Disponível em: <<https://www.tjsc.jus.br/documents/3061010/3179689/eproc+e+sustentabilidade/53719466-3082-f06c-8016-79253b77b505>> Acesso em 20 fev 2020.



HOMERCHER, Evandro T. **O princípio da transparência e o direito fundamental à informação administrativa**. Porto Alegre: Editora Padre Reus, 2009.

HOMERCHER, Evandro. O princípio da transparência e a compressão da informação. **Revista Jurídica da Presidência**, v. 13, n. 100, p.375-391, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2017-2018**. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, 2020. ISBN 978-85-240-4527-1.

KREUZ, Letícia Regina Camargo; VIANA, Ana Cristina Aguiar. 4ª Revolução Industrial e Governo Digital: Exame de Experiências Implementadas no Brasil. **Revista Eurolatinoamericana de Derecho Administrativo**, Santa Fe, vol. 5, n. 2, p. 267-286, jul./dic., 2018. DOI: 10.14409/redoeda.v5i2.9092.

LIMA, R. M. R. Orçamento e transparência: uma conquista sem fim ou como a gestão pública flerta com a opacidade. **Revista da AGU**, Brasília, v.15, n.2, p. 251-290, abr./jun. 2016. Disponível em <<https://seer.agu.gov.br/index.php/AGU/article/view/654/718>>. Acesso em 11 agosto 2018.

PRESSMAN, Roger S; MAXIM, Bruce R. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. Tradução de João Eduardo Nóbrega Tortello. 8 ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

ROVER, Aires José. **Governo eletrônico e inclusão digital**. Florianópolis, Fundação Boiteux, 2009.

RUEDIGER, Marco Aurelio. **Governo Eletrônico e Democracia – uma análise preliminar dos impactos e potencialidades na gestão pública**. XXVI ENANPAD, Salvador, setembro/dezembro, 2002.

SEVOCAB. **Software and Systems Engineering Vocabulary**. Disponível em: <https://pascal.computer.org/sev_display/search.action;jsessionid=ecdcf1d95625bdd3849fa9994afd> Acesso em: 03 abr 2020.

SIRAQUE, Vanderlei. **Controle Social da função administrativa do Estado: possibilidades e limites na Constituição de 1988**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. Tradução de Ivan Bosnic e Kalika G. de O. Gonçalves. 9 ed. São Paulo: Pearson, 2011.

STRINGHINI, Antonella. Administración Pública Inteligente: novedades al ecosistema normativo digital de la República Argentina. **Revista Eurolatinoamericana de Derecho Administrativo**, Santa Fe, vol. 5, n. 2, p. 199-215, jul./dic. 2018. DOI: 10.14409/redoeda.v5i2.9094.

STRINGHINI, Antonella. Asistencia virtual automatizada e inclusiva para optimizar la relación de la ciudadanía con la Administración Pública. **International Journal of Digital Law**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 117-128, jan./abr. 2020.

SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. **Relatório do 1º ano de gestão do ministro João Otávio de Noronha**. Disponível em: <<http://www.stj.jus.br/sites/portalp/SiteAssets/documentos/noticias/Relat%C3%B3rio%20de%20gest%C3%A3o.pdf>> Acesso em 31 mar 2020.



SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. **Ministra Cármen Lúcia anuncia início de funcionamento do Projeto Victor, de inteligência artificial.** Disponível em: <<http://www.stf.jus.br/portal/cms/ver-NoticiaDetalhe.asp?idConteudo=388443>> Acesso em 31 mar 2020.

TAVARES, André Afonso; CECHINEL, Renato. Governo eletrônico como instrumento de controle social das despesas com obras públicas. In: **Jurisdição constitucional, democracia e relações sociais: desafios contemporâneos.** Passo Fundo: Ed. da UPF, 2019, p. 830-839.

VALLE, Vanice Lírio do. Inteligência artificial incorporada à Administração Pública: mitos e desafios teóricos. **A&C – Revista de Direito Administrativo & Constitucional**, Belo Horizonte, ano 20, n. 81, p. 179-200, jul./set. 2020. DOI: 10.21056/aec.v20i81.1346.

VALLE, Vivian Cristina Lima López; GALLO, William Ivan. Inteligência artificial e capacidades regulatórias do Estado no ambiente da administração pública digital. **A&C – Revista de Direito Administrativo & Constitucional**, Belo Horizonte, ano 20, n. 82, p. 67-86, out./ dez. 2020.