

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS**

LUZIA MENEGOTTO FRICK DE MOURA

***BLOCKCHAIN: PERSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA A ADMINISTRAÇÃO
PÚBLICA NO BRASIL***

**Porto Alegre
2018**

LUZIA MENEGOTTO FRICK DE MOURA

***BLOCKCHAIN: PERSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA A ADMINISTRAÇÃO
PÚBLICA NO BRASIL***

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Orientadora: Daniela Francisco Brauner.

**Porto Alegre
2018**

LUZIA MENEGOTTO FRICK DE MOURA

***BLOCKCHAIN: PERSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA A ADMINISTRAÇÃO
PÚBLICA NO BRASIL***

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Conceito final: A

Aprovada em 25 de junho de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Professora Dr.^a Ana Mercedes Sarria Icaza - Escola de Administração UFRGS

Professora Dr.^a Raquel Janissek-Muniz - Escola de Administração UFRGS

Orientadora Dr.^a Daniela Francisco Brauner – Escola de Administração UFRGS

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que guia meus passos e orienta meu destino, aos meus pais pelo apoio e confiança, à minha avó, conselheira inigualável, à minha irmã, pessoa honrada e de grande coração e ao meu marido, meu porto seguro.

RESUMO

A tecnologia proporcionou uma variedade de transformações em diversas áreas do conhecimento. A *Internet* foi uma das principais inovações do século XX e impactou, além de outros campos, o estudo da administração. Em relação à Administração Pública, sua influência pode ser identificada a partir da introdução de novas ferramentas de gestão, tendo como principais marcos o Governo Eletrônico e a Parceria para a Abertura de Dados. Atualmente a tecnologia *Blockchain* se destaca como uma ferramenta disruptiva, tendo em vista seu protocolo inovador de “livros-razão” distribuídos e de validação de dados por consenso (protocolo desenvolvido para o funcionamento da criptomoeda digital *Bitcoin*). A partir da apreciação da bibliografia selecionada, identificaram-se os princípios do governo eletrônico, fatos concretos problemáticos da gestão estatal e fez-se uma exposição técnica do funcionamento da *Blockchain*. Assim, percebendo a pertinência do assunto e após deparar-se com uma literatura dispersa sobre o tema, o objetivo do trabalho é apresentar as possíveis aplicações e consequências da utilização desta nova tecnologia para a administração pública brasileira e servir como referência para futuras pesquisas sobre o tema. Para isto, utilizou-se da metodologia de Revisão Sistemática da Literatura somada a uma análise contextualizada. Após isso, foi possível sugerir algumas aplicações da *Blockchain* na administração pública do Brasil para questões atuais como corrupção, transparência, segurança de dados, entre outras.

Palavras-Chave: Tecnologia. *Blockchain*. Administração Pública. Governo Eletrônico. Democracia.

ABSTRACT

The technology has provided transformations in the most different areas of knowledge. The Internet was one of the main innovations of the twentieth century and it has impacted, among other fields, the administration's studies. In relation to the public administration, its influence can be identified with the new management tools, considering as main examples, the Electronic Government (e-Government) and the Partnership for Data Opening. Nowadays, the Blockchain technology stands out as a new disruptive tool, because of its innovative protocol of distributed ledgers and data validation by consensus (protocol developed for the operation of digital cryptocurrency Bitcoin). Thus, the study aims to present the possible applications and consequences of the use of this new technology for the Brazilian public administration. Based on the analysis of the selected articles, it was identified the e-government's principles, concrete facts of the state management, and it was also done a technical exposition of Blockchain operation. Thus, perceiving the relevance of the subject and after finding out a scattered literature, the study aims to present the possible applications and consequences of the use of this new technology for the Brazilian public administration, and to serve as a reference for future researches on this subject. For this, it was used a methodology of Systematic Review of Literature and a contextualized analysis. After this, it was possible to suggest some applications of Blockchain in the Brazilian public administration for current issues such as corruption, transparency, data security, among others.

Keywords: Technology. Blockchain. Public Administration. e-Government. Democracy.

LISTA DE ABREVIATURAS

AML	Anti-Money Laundering
ATF	Anti-Terrorist Finance
CEGE	Comitê Executivo de Governo Eletrônico
DAPP	Diretoria de Análise de Políticas Públicas
EGDI	E–Government Development Index
eGOV	Governo Eletrônico
ENAP	Escola Nacional de Administração Pública
FGV	Fundação Getúlio Vargas
ICP	Infraestrutura de Chaves Públicas
ITI	Instituto Nacional de Tecnologia da Informação
GTTI	Grupo de Trabalho Interministerial
OEA	Organização das Nações Unidas
OKBR	Open Knowledge Brasil
ONGs	Organizações Não-Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
PUCRIO	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
SERPRO	Serviço Federal de Processamento de Dados
TI	Tecnologia da Informação
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UNDESA	United Department of Economic and Social Affairs

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - <i>Strings</i> de busca (palavras-chave) testadas em português e a quantidade de retornos obtidos.....	36
Tabela 2 - <i>Strings</i> de busca (palavras-chave) testadas em inglês e a quantidade de retornos obtidos.....	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Filtros utilizados para realizar a seleção dos artigos para a Revisão Sistemática da Literatura.....	37
Quadro 2 – Quadro comparativo entre artigos	46

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Linha do Tempo do Governo Eletrônico.....	23
Figura 2 - Infográfico sobre o funcionamento do <i>Bitcoin</i>	30
Figura 3 - Exemplificação das redes de dados.....	29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVO GERAL.....	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
1.3 JUSTIFICATIVA.....	16
2 REVISÃO TEÓRICA	18
2.1 A ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E A TECNOLOGIA.....	18
2.1.1 O impacto das transformações tecnológicas no mundo.....	18
2.1.2 A tecnologia e a Administração Pública brasileira.....	21
2.1.3 As expectativas do Governo Eletrônico para o Brasil	26
2.2 SOBRE A TECNOLOGIA <i>BLOCKCHAIN</i>	28
3 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS	33
3.1 MÉTODO DE PESQUISA	34
3.1.1 Revisão Sistemática da Literatura	35
3.1.2 Aplicações e Impactos.....	38
3.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS	38
4 <i>BRIEFING</i>: O CASO BRASILEIRO	47
4.1 A <i>BLOCKCHAIN</i> NO BRASIL	47
4.2 PERSPECTIVAS DE UTILIZAÇÃO E POTENCIAIS IMPACTOS	49
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
5.1 TRABALHOS FUTUROS.....	56
REFERÊNCIAS.....	57

1 INTRODUÇÃO

A palavra tecnologia tem origem no grego "*tekhne*", que significa "técnica, arte, ofício," juntamente com o sufixo "*logia*", que significa "estudo"¹. Os estudos científicos nas diversas áreas do conhecimento possibilitaram o desenvolvimento de instrumentos que, aplicados com as técnicas adequadas, foram e são capazes de resolver problemas e possibilitar novas formas de lidar e interagir com a realidade.

A tecnologia remete aos primórdios da humanidade, quando os primeiros humanos identificaram que era possível alterar a natureza buscando melhorar sua condição de vida. Atualmente, a tecnologia é associada a grandes invenções, a um sofisticado intelecto e, além disso, ela reflete o projeto de sociedade que se quer construir. Conforme Garcia *et al* (2000, *apud* VERASTZO *et al* 2009):

Fazer tecnologia é, sem dúvida, fazer política e, dado que a política é um assunto de interesse geral, deveríamos ter a oportunidade de decidir que tipo de tecnologia desejamos. Mantendo o discurso que a tecnologia é neutra favorece a intervenção de experts que decidem o que é correto baseando-se em uma avaliação objetiva e impede, por sua vez, a participação democrática na discussão sobre planejamento e inovação tecnológica. (p. 12)

Na história moderna, especificamente nos séculos XIX e XX, a Primeira e a Segunda revoluções industriais, determinadas pelos estudiosos do processo histórico como o marco temporal de transformações tecnológicas (após o advento da máquina a vapor, da energia elétrica, das esteiras industriais, entre outras), modificaram o *modus operandi* de grande parte da sociedade mundial nos níveis social, econômico, produtivo, de trabalho, educação, saúde, entre outras.

Marcando a virada do século XX para o século XXI, a Terceira Revolução Industrial identifica o período histórico contemporâneo, no qual foram desenvolvidas, por exemplo, a *Internet* e novas formas de exploração energética (energia solar e energia eólica, destacadamente), as quais influenciaram a reformulação das dinâmicas sociais, empresariais, governamentais e tecnológicas (ABRAMOVAY, 2012). Logo, com a ampliação do conhecimento humano e o aprimoramento técnico, a sociedade contemporânea produziu instrumentos que dinamizam as interações sociais, produtivas e intelectuais.

Dentro do contexto da mais recente revolução tecnológica surge a tecnologia *Blockchain*, uma cadeia digital de blocos criptografados que carregam informações

¹ Definição extraída de "Significados": <https://www.significados.com.br/tecnologia-2>

geradas a partir de uma transação eletrônica, possibilitando uma operação financeira sem um controlador intermediário da operação, pois delega a validação dos dados a uma rede de computadores horizontalmente distribuída (NAKAMOTO, 2008). Apresentado pela primeira vez em 2008, pelo autor de pseudônimo Satoshi Nakamoto, esse mecanismo de código criptografado foi utilizado para a criação do *Bitcoin*. Apesar dos diversos desdobramentos de ordem financeira que essa “criptomoeda digital” possa causar no mercado, a grande importância desse sistema está na sua cadeia de programação: a cada transação efetuada, uma chave criptografada única é gerada a partir de uma rede de verificação de aceitabilidade do código, o que torna essa transação segura e irreversível (ENDEAVOR, 2015).

Com a evolução do *Bitcoin* e comprovação de que o mecanismo proposto por Satoshi Nakamoto (2008) era viável e autossustentável, o estudo da *Blockchain* ganhou visibilidade e, atualmente, é uma tecnologia reconhecidamente capaz de revolucionar o modo como realizamos transações nas mais diversas áreas: financeira, contratual, educacional. Lucena e Henriques (2016) definem esta tecnologia da seguinte forma:

Blockchain é uma base distribuída de dados que mantém uma lista encadeada com todos os registros dos elementos de um conjunto, bem como os registros temporais de qualquer criação de novos elementos e modificação destes, impossibilitando assim revisão e adulteração dos mesmos.

O *blockchain* foi originalmente desenvolvido para ser o livro-razão da criptomoeda Bitcoin, mas por ser um modelo de sistema descentralizado e robusto a fraudes chamou a atenção de outras aplicações que necessitam de garantia de segurança e de descentralização de controle, tais como sistemas de gestão de identidade (GId) e infraestruturas de DNS (Domain Name System). (p. 692)

Dentro desse fluxo de transformações não foram apenas as áreas da ciência da computação que se modificaram. Todas as áreas do conhecimento sofreram algum impacto, dentre elas a Administração. Por conseguinte, a partir da assimilação pelas organizações (públicas ou privadas) das novas tecnologias provenientes da Terceira Revolução Industrial, ocorreu a reconstrução dos procedimentos e instrumentos de gestão. Tais instrumentos passaram a primar pela agilidade e flexibilidade dos serviços, estes beneficiados pela dinamicidade da *Internet* e pelo aprimoramento dos equipamentos eletrônicos. Com isso, exploraram novas formas de se adaptar às demandas exigidas pelo *establishment*².

² “Grupo sociopolítico que exerce sua autoridade, controle ou influência, defendendo seus privilégios; ordem estabelecida, sistema” - Dicionário Online de Português.

Tendo como responsabilidades a criação, o fortalecimento e a regulamentação de regras básicas para as organizações e os cidadãos, o governo possui um importante papel dentro de uma sociedade da informação. Conforme aponta Brito (2006):

Na era da informação, os governos demonstram ter plena consciência de que o futuro será condicionado pela forma como as novas tecnologias de informação e comunicação serão assimiladas, assim como pelo êxito e rapidez dessa absorção. Quanto maior a visão de que a informação, o conhecimento e seu uso apropriado serão as fontes de controle e riquezas na economia digital, mais o acesso à tecnologia da informação torna-se crucial e necessário. (p. 110)

Outro importante aspecto a ser destacado é a relação entre a sociedade e os valores que o Estado-nação deve prestar aos seus administrados: segurança, liberdade, ordem, justiça e bem-estar. Embora tais princípios sejam hoje em dia considerados básicos, nem sempre foram garantidos e a sua importância passa a ser mais discutida justamente em situações em que são diretamente afetadas. São exemplos desses momentos de forte questionamento de valores, a Revolução Francesa, reacionária a um Estado absolutista; a Primeira e a Segunda Guerra Mundial, que expuseram a capacidade de destruição de um conflito armado moderno e avultou os perigos do enfrentamento entre as potências mundiais.

Esses grandes eventos lograram expandir a consciência da sociedade quanto à importância dos valores que o Estado deveria garantir, influenciando diretamente na concepção dos Direitos Fundamentais, que buscaram primeiramente os direitos individuais (1ª geração) e, num segundo momento, os direitos sociais, econômicos e culturais (2ª geração). Em suma, passaram a cobrar do Estado uma administração que respeite seus administrados quanto aos seus interesses e preocupações (JACKSON, SORENSEN, 2007). Conforme expõe o historiador inglês Eric Hobsbawm em sua obra *Globalização, Democracia e Terrorismo*:

[...] É a herança comum que o século XX, o século das guerras totais e das economias coordenadas, deixou para o século XXI. Tem por base não só o igualitarismo de povos, que já não querem aceitar uma posição de inferioridade em uma escala social governada por “superiores”, mas também o fato de que até as economias, os sistemas sociais e os Estados nacionais modernos não conseguem funcionar sem o apoio passivo e mesmo a mobilização e a participação ativa de muitos de seus cidadãos. (p. 102)

Com a globalização e a ascensão de grupos complementares ao poder estatal, como Organizações da Sociedade Civil (ONGs), sociedades anônimas e outras formas de organização, o poder centralizado de decisões do Estado passou a

ser questionado. As novas tecnologias da informação, o desenvolvimento tecnológico e a participação concedida à população iniciaram a partir da abertura da “caixa-preta” que eram os governos até então, através da publicização dos dados governamentais, uma vez que pouco ou nada se conhecia de suas atividades. Em 1993, com o lançamento do primeiro *browser*³, o movimento do Governo Eletrônico começa a nível mundial, tendo como marco o 1º Fórum Mundial de Reinvenção de Governo, que buscou a proposição por parte dos governos de utilizar as tecnologias da informação em ascensão para otimizar e agilizar os serviços prestados e melhor se comunicar internamente (órgãos) e externamente (sociedade) (CHAHIN, 2004).

Neste contexto, percebemos que além da tecnologia ser um fator intrínseco ao desenvolvimento da humanidade, ela impacta diretamente na sistemática social, incluindo a forma de gestão do Estado-nação. Assim, o presente estudo objetiva unir as temáticas acima expostas: Administração Pública, Governo Eletrônico e Blockchain com o fito de desenvolver a seguinte questão de pesquisa: “Quais são as possíveis aplicações e consequências da utilização da *Blockchain* para a administração pública brasileira?”.

1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo principal deste trabalho é apresentar as potenciais aplicações e possibilidades de utilização da tecnologia *Blockchain* para a administração pública brasileira, através da revisão sistemática da literatura e análise contextualizada.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Apresentar, a partir da relação entre a tecnologia e a administração pública, os principais casos de modernização da gestão do Brasil;
- b) explicar os conceitos da tecnologia *Blockchain*;
- c) identificar casos de utilização da *Blockchain* na administração pública e
- d) discutir potenciais consequências do uso da *Blockchain* na administração

³ Programa de computador que torna possível ler informações na Internet, acessar sites, páginas ou ter acesso aos recursos disponibilizados pela Web (Rede Mundial de Computadores) - Dicionário Online de Português: <https://www.dicio.com.br/browser>.

pública brasileira.

1.3 JUSTIFICATIVA

A simples invenção tecnológica não tem o poder de mudança por si só, todavia, a instrumentalização desta pela cultura humana provoca uma modificação na sociedade. Seus impactos na ciência alteram a dinâmica dos processos já estabelecidos. Na administração, as novas tecnologias trouxeram variações na forma de controlar as atividades, de estimular a equipe, cobrar e organizar o trabalho.

A Administração Pública, fortemente marcada pela burocracia, é caracterizada pela hierarquia das estruturas organizacionais. A tecnologia é um forte aliada para dinamizar os processos administrativos, por meio da construção de instrumentos que possibilitem uma nova dinâmica nos fluxos de trabalho, respeitando as singularidades que a gestão pública possui. Os problemas sociais e o aumento das responsabilidades do Estado são os grandes desafios que as nações enfrentam. Desta forma, a inovação dos instrumentos de gestão do Estado é uma necessidade para o aprimoramento da sua capacidade administrativa e de entregar ações efetivas para as populações sob sua responsabilidade.

Sendo assim, a relevância deste trabalho está em abordar o tema da Administração Pública brasileira num contexto contemporâneo, no qual as descobertas científicas e tecnológicas apresentam fundamental importância. Para tanto, pautou-se numa das tendências mais expressivas para o século XXI: a tecnologia *Blockchain*, potencialmente uma ferramenta com amplas possibilidades de utilização para trazer novas soluções a uma sociedade complexa. Conforme consta no documento *Distributed Ledger Technology: beyond block chain*, relatório publicado pelo *Government Office for Science* do Reino Unido (2016):

[...] a tecnologia de contabilidade distribuída fornece a estrutura para que o governo reduza a fraude, a corrupção, o erro e o custo dos processos de uso intensivo de papel. Ele tem o potencial de redefinir a relação entre o governo e o cidadão em termos de compartilhamento de dados, transparência e confiança⁴. (p.8)

⁴ Do original: “[...]distributed ledger technology provides the framework for government to reduce fraud, corruption, error and the cost of paper-intensive processes. It has the potential to redefine the relationship between government and the citizen in terms of data sharing, transparency and trust”.

Considerando que os resultados da pesquisa demonstraram uma literatura dispersa, buscou-se realizar um trabalho que agregasse os conhecimentos históricos, técnicos e factuais sobre o tema e servisse como suporte para futuros estudos teóricos e práticos relacionados aos assuntos mencionados.

2 REVISÃO TEÓRICA

A revisão teórica deste trabalho terá como objetivo debater sobre a administração pública e sua relação com a tecnologia. No item 2.1.1, daremos um enfoque geral sobre o tema e nos itens seguintes, 2.1.2 e 2.1.3, aproximaremos a discussão à administração pública brasileira. Posteriormente, no item 2.2, apresentaremos os principais conceitos da tecnologia *Blockchain*.

2.1 A ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E A TECNOLOGIA

Esta sessão é dedicada a explanação sobre a correlação existente entre tecnologia e transformações sociais sendo destacado o impacto sobre a área de conhecimento da administração, seja pública ou privada. Nos tópicos subsequentes, exporemos a relação entre a administração pública brasileira e a tecnologia a partir de uma revisão historicamente contextualizada.

2.1.1 O impacto das transformações tecnológicas no mundo

A partir de uma breve retrospectiva até o século XXI, percebe-se uma notável mudança global, tanto demograficamente quanto no sentido cultural, de mercado, educação, conhecimento, língua, pesquisa científica, entre outros aspectos envolvidos no contexto social. A tecnologia (aplicação de um conhecimento através de um instrumento ou técnica criada pelo ser humano), partindo da necessidade da resolução de problemas, sempre se desenvolveu concomitantemente à evolução da humanidade.

Durante o século XIX, ocorrera a Primeira Revolução Industrial, caracterizada pela mecanização do processo de produção, ao que se seguiu a Segunda Revolução Industrial, marcada, principalmente, pela introdução da energia elétrica. O século XX, por sua vez, pode ser percebido como o século da tecnologia, no qual ocorreu a modernização da vida em todos os seus aspectos, tomando um ritmo singular em comparação ao que já se havia vivido. A maioria dessas transformações foram aprimoramentos das descobertas do século XIX, porém acabaram afetando o

que se considerou bem-estar de vida no século XX⁵, além de alterar a estrutura social, os papéis sociais, a educação (voltada para um tipo de trabalho específico), o gerenciamento do trabalho, entre outros impactos sociais. Conforme o sociólogo e cientista político Emir Sader (2000):

Com a fotografia, o rádio, o telefone, o cinema, o carro, a lâmpada, estavam dadas as invenções fundamentais para o tipo de vida que se considerou de bem-estar ao longo do século XX. A elas se somariam logo depois o avião e, mais tarde, a televisão e o computador, além dos vários aparelhos domésticos, para complementar o tipo de vida do final do século XX. (p.121)

O século XXI carrega consigo as transformações, ainda em metamorfose, da chamada Terceira Revolução Industrial que, apesar do nome, não se centrou apenas no modelo produtivo industrial, não obstante descentralizou-se, atingindo diretamente todos os campos da sociedade. A Internet, uma tecnologia “disruptiva”⁶, mudou consideravelmente a forma como se entendiam os processos sociais como trabalho, educação, saúde, relações interpessoais e a perspectiva de mundo como um todo. Diferente das revoluções industriais antecessoras, em que os novos instrumentos tecnológicos foram introduzindo-se de forma gradual, principalmente devido ao alto custo de implantação que possuíam, a Internet atingiu todos os campos de forma dinâmica e intensa, levando a uma revolução no modo de comunicação e de obtenção de informação. Além disso, se pode citar a evolução dos computadores, dos processadores, da robótica, dos instrumentos para pesquisas científicas mais avançadas, dos códigos de programação, entre outras que caracterizaram transformações cujos impactos ainda são incertos de serem calculados. Contudo, Drucker (2002), ressalta que:

Como a Revolução Industrial, a dois séculos atrás, a Revolução da Informação até agora - ou seja, desde os primeiros computadores, em meados da década de 1940 - só transformou processos já existentes. De fato, o verdadeiro impacto da Revolução da Informação não ocorreu na forma de “informação”. Praticamente nenhum dos efeitos imaginados da informação quarenta anos atrás aconteceu. Por exemplo, quase não houve mudança na maneira como as principais decisões são tomadas no setor público ou privado. Mas a Revolução da Informação criou rotinas para os processos tradicionais em inúmeras áreas. (p. 175)

A Administração, campo de conhecimento que passou a ser amplamente estudado a partir do processo de industrialização dos Estados-nação, também sofreu influências dessas revoluções. Seus instrumentos de gestão antes mecânicos

⁵ Sader (2000)

⁶ Tecnologia Disruptiva. Designação atribuída a uma inovação tecnológica (produto ou serviço) capaz de derrubar uma tecnologia já preestabelecida no mercado. – Dicionário Online de Português: <https://www.dicio.com.br/disruptivo/>

e rígidos tiveram de adaptar-se às transformações que a Terceira Revolução impôs ao seu modelo, tendo em vista a característica da época, de padronização de produção e de consumo, passando a proporcionar uma maior flexibilização e dinamicidade dos setores produtivos. Conforme afirma Chiavenato (2000):

Saímos da Era da Industrialização e estamos ingressando na Era da Informação. Isso significa que a forma organizacional do século XX (a organização burocrática) está desaparecendo e dando lugar a novas arquiteturas organizacionais soltas e mais adequadas às novas demandas da era da pós-industrialização. (p. 9)

Com a agilidade que as tecnologias proporcionam para a resolução de diversas questões, a sociedade também passou a cobrar de seus administradores maior dinamismo para solucionar os problemas sociais, impactando na forma de gestão e organização da administração pública. A burocracia, um modo de administrar que, segundo Motta (2006), traria os benefícios da lógica científica, das metodologias racionais, da igualdade de todos perante a lei, da competência técnica e dos isomorfismos e transposição de modelos, que surge como um resultado do processo de modernização da sociedade, com o passar do tempo começa a decair, tendo em vista estudos que demonstram suas disfunções.

Em confluência com o acima disposto, o modelo de tomada de decisão centralizado na alta administração passa a ser questionado por grupos da sociedade civil que disputam com o governo alguma possibilidade de ter voz e influência nas políticas públicas. Nessa linha, Martinuzzo (2007) argumenta que:

[...] as tecnologias digitais da informação e comunicação (TICs), principalmente, a *internet*, oferecem instrumental e espaços para o exercício da cidadania e também para a ação política por parte da sociedade civil. Reivindicação e prestação de serviços, denúncias, acompanhamento e interferências no processo político, acesso a informações político administrativas, entre outros, são elementos constituintes de um potencial agir político renovado pelas contingências sociotecnológicas do século XXI. (p. 2)

Como exemplo disso, se pode citar o modelo de Governança em Rede praticado no Reino Unido e a tentativa, no Brasil, de praticar uma administração mais permeável aos interesses de grupos como as Organizações Não Governamentais (ONGs) e dos movimentos sociais organizados como as associações de bairros, num ensaio de co-gestão social que busca empoderar a sociedade na construção de políticas públicas que reflitam seus anseios (CEPIK, CANABARRO, POSSAMAI *apud* PAES DE PAULA). Porém, dentro desse contexto, o que pode ser afirmado é que a tecnologia transforma o modelo de gestão, inclusive

o público. Conforme Cepik, Canabarro e Possamai (2014) “[...] a popularização da Internet e das demais TIC, especialmente num contexto de convergência tecnológica, tem marcado o desenvolvimento de um novo quadro de referência para a administração pública.”.

Considerando a conjuntura exposta, o próximo item dissertará sobre o Brasil e as inovações que a gestão pública experimentou a partir da introdução da tecnologia na sua gestão e nos seus instrumentos de trabalho.

2.1.2 A tecnologia e a Administração Pública brasileira

As transformações tecnológicas afetaram diversos países, incluindo o Brasil. Mesmo passando por sua primeira modernização apenas tardiamente, o país introduziu em seu *modus operandi* novas tecnologias surgidas mundo afora, processo que tem como marco histórico o início da concepção Governo Eletrônico (eGOV) no Brasil, num momento em que as Tecnologias da Informação (TI) passam a ser utilizadas com o objetivo de permitir que a administração pública se torne mais próxima da população.

Conforme Cepik, Canabarro e Possamai (2014) apresentam, a TI passou por 4 eras: a Era *Mainframe*, caracterizada pela centralização dos dados para processamento interno; a Era da Microcomputação, na qual os Computadores Pessoais (PC's) passaram a fazer parte do orçamento governamental e dos órgãos públicos; a Era da *Internet*, que foi o momento de abertura governamental e o início da gestão da informação por parte dos órgão públicos, proporcionando uma melhor organização interna das informações, de modo a prestar os serviços de forma mais eficiente; a Era Digital, na qual a organização estatal não apenas armazena os dados, mas também possui a responsabilidade de organizá-los e disponibilizá-los de forma compreensível à população.

Foi durante a Era da Internet que o eGOV passou a existir, trazendo três ideias fundamentais: a participação cidadã, a melhoria do gerenciamento interno do Estado e a integração com parceiros e fornecedores. A partir do Decreto Federal de 3 de abril de 2000 foi formalizado o Grupo de Trabalho Interministerial (GTTI) ⁷que

⁷ Conforme o artigo 2º do decreto, o Grupo de Trabalho Interministerial é composto por representantes da Casa Civil da Presidência da República, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, do Ministério da Ciência e Tecnologia, do Ministério do Planejamento,

tinha por finalidade “examinar e propor políticas, diretrizes e normas relacionadas às novas formas eletrônicas de interação” (BRASIL, 2000).

No decorrer do seu trabalho, o GTTI verificou que diversos serviços já eram prestados pelo poder público, como o recebimento de declarações do Imposto de Renda, a divulgação de editais de compras governamentais, emissão de certidões de pagamentos e impostos, acompanhamentos de processos judiciais e prestação de informações sobre aposentadorias e benefícios da previdência social. Entretanto, esses sistemas não eram integrados e eram administrados por diversas redes isoladamente, podendo ser dito que os sistemas da administração pública federal estavam “pouco integrados entre si” (Governo Digital, 2015).

Após realizado o diagnóstico, as propostas do GTTI foram incorporadas às metas do programa Sociedade da Informação, coordenadas pelo Ministério da Ciência e Tecnologia. Os principais eixos de atuação que o grupo estabeleceu foram três:

- a) universalização dos serviços;
- b) governo ao alcance de todos;
- c) infraestrutura avançada.

Com a publicação do documento “Proposta de Política de Governo Eletrônico para o Poder executivo Federal” em 20 de setembro de 2000, foi instituído o Comitê Executivo de Governo Eletrônico (CEGE) para tratar desses assuntos, consolidando o trabalho do GTTI. Além deste programa, o eGOV também ampliou suas diretrizes com a regulamentação do pregão eletrônico, através do Decreto nº 3.697, de 21 de dezembro de 2000, e a criação da ICP-Brasil (Infraestrutura de Chaves Públicas) a partir da Medida Provisória 2.200 de 28 de junho de 2001, tornando possível o desenvolvimento de um modelo de assinaturas eletrônicas, certificação digital e validação de documentos que tramitam eletronicamente.

Em continuidade ao projeto do governo eletrônico, diversas iniciativas foram tomadas para adaptá-lo à realidade brasileira. Algumas dessas ações podem ser verificadas na linha do tempo apresentada na Figura 1.

Figura 1 - Linha do Tempo do Governo Eletrônico.



Fonte: Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (2018)

Outras propostas governamentais visando transparência e participação ganharam fôlego com as evoluções tecnológicas, como o Governo Aberto do Brasil, inspirado no *Open Government Partnership* (Parceria para Governo Aberto), uma iniciativa internacional, iniciada no ano de 2011, quando oito países (África do Sul, Brasil, Estados Unidos, Filipinas, Indonésia, México, Noruega e Reino Unido) assinaram a Declaração de Governo Aberto, a qual pretende difundir e incentivar mundialmente práticas governamentais de transparência, acesso à informação

pública e participação social. Este movimento de abertura de dados teve início no ano de 2007 e foi influenciado pelo debate dos “*softwares livres*”⁸ 7. A proposta de abertura dos dados governamentais é proporcionar à população o acesso direto às informações brutas, ou seja, aos dados que ainda não foram processados, sendo supostamente mais confiáveis e “espontâneos”. No Brasil, por exemplo, foi criado o Portal da Transparência, sítio eletrônico que disponibiliza os dados referentes aos gastos públicos do governo federal (Parceria para Governo Aberto, 2014).

Castro Neves (2013) destaca os marcos do governo aberto no Brasil, que são:

- a) a Lei Complementar n.º 101 de 4 de maio de 2000 (Lei de responsabilidade Fiscal), que foi uma forma de dar celeridade ao uso das finanças do país em resposta à crise econômica que ocorria à época;
- b) o pregão eletrônico, que visou dinamizar os processos de compras, além de trazer mais economia, pois não haveria mais a necessidade de encontros presenciais para que o pregão ocorresse;
- c) o Portal da Transparência e as Páginas de Transparência Pública, que foi formalizado através do Decreto 5.482 de 2005. Estes recursos buscaram ampliar a transparência do setor público, que além de mostrar as despesas e receitas, informa sobre os imóveis funcionais, o quadro de servidores, além de pessoas e empresas que são impedidas de realizarem contratos com a administração pública;
- d) a Lei Complementar 131 de 27 de maio de 2009, que torna obrigatória a publicação dos atos praticados pelas unidades gestoras para a efetivação orçamentária dos gastos e estende essa obrigatoriedade para todos os entes federativos;
- e) a Lei 12.527 de 18 de novembro de 2011, conhecida como Lei de Acesso à Informação, que prevê o fornecimento de informações por todos os entes da federação, delimita prazos e procedimentos para isso, além de sanções para o possível descumprimento dessa norma.

Os novos instrumentos de gestão introduzidos no século XXI permitiram a criação de métodos que impactaram na administração pública mundial. Para Vieira e

⁸ Divulgação aberta dos códigos de programação para a criação de sistemas operacionais para computadores, celulares e outros aparelhos eletrônicos.

Santos (2010), o Governo Eletrônico no Brasil é capaz de proporcionar um mecanismo de abertura governamental que, a princípio, permitiria o controle social através da transparência, ou seja, da publicização dos dados. Nesta perspectiva, a Parceria para Governo Aberto reforça o compromisso de abertura de dados brutos, criando portais eletrônicos de acesso livre à população e regulamentando esse processo. Todos esses avanços são importantes e significantes na busca de um Estado mais democrático, célere e translúcido, embora necessite solucionar os problemas de infraestrutura e baixa inclusão digital.

Atualmente, conforme Pesquisa do Governo Eletrônico realizado pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2016, o Brasil se encontra na 51ª posição quando comparados os índices de desenvolvimento de governo eletrônico (EGDI, em inglês). Elaborado pela *United Nations Department of Economic and Social Affairs* (UNDESA), o EGDI avalia os serviços de eGOV proporcionados pelos países comparando os componentes de serviços online, infraestrutura de telecomunicações e capital humano⁹.

Verificando a situação quanto aos dados abertos, o país difere entre a 8ª colocação na instituição *Open Knowledge International*¹⁰ enquanto na organização *Open Data Watch*¹¹, encontra-se na 67ª colocação. No primeiro *ranking* o Brasil, apesar da boa posição, possui dados cem por cento abertos em apenas 5 dos 15 itens avaliados, apresentando zero por cento quanto às informações sobre propriedade de terra e demarcações. No segundo, a nota do país é dada a partir da avaliação de diversos fatores, dentre eles, a comparação das estatísticas de dados econômicos, sociais e ambientais. O Brasil apresentou boa pontuação na abertura de dados econômicos, ficando medianos os escores sociais e ambientais.

O Governo Eletrônico no país marcou a introdução da tecnologia na gestão pública do Brasil, mas ainda não atingiu altos níveis de qualidade e eficiência. Conforme o documento *Estratégia de Governança Digital* (EGD), publicado em abril de 2018, o Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão assume que: “Decorridos 17 anos, o estágio do governo eletrônico no Brasil ainda requer um reposicionamento das ações alinhando-as aos avanços da tecnologia e das

⁹ Relatório disponível: <http://workspace.unpan.org/sites/Internet/Documents/UNPAN97453.pdf>. Acesso em 07 jun. 2018.

¹⁰ Vide: <https://index.okfn.org/place/br>

¹¹ Vide: <http://odin.opendatawatch.com/Report/countryProfile/BRA?appConfigId=3>

demandas da sociedade” (p.19).

2.1.3 As expectativas do Governo Eletrônico para o Brasil

O Governo Eletrônico, iniciado nos anos 2000 num contexto de reforma gerencialista e neoliberal (durante o governo do então presidente Fernando Henrique Cardoso), apresentou-se como uma ferramenta que seria capaz de entregar eficiência, qualidade e democracia. O Brasil foi pioneiro em diversas ações para implementar essa metodologia e em 2001 possuía a 18ª colocação no *ranking* mundial da ONU de melhores práticas de eGOV (VIEIRA, SANTOS, 2010).

Durante dezembro de 2002, Ali Chahin e Peter T. Knight¹² escreveram um documento que buscava apresentar um diagnóstico do que foi o e-governo até 2002, os princípios que deveriam guiar sua futura continuidade, além de apresentar algumas recomendações a serem implantadas no governo do então eleito presidente Luiz Inácio Lula da Silva. Ao constatar que havia um vácuo literário sobre o tema no país, Ali Chahin decidira escrever e compilar um livro tratando do assunto, publicando a obra *E-gov.br: a próxima revolução brasileira - eficiência, qualidade e democracia: o governo eletrônico no Brasil e no mundo*.

A importância do referido trabalho está principalmente no seu pioneirismo em apresentar o e-Governo, seu surgimento e algumas áreas em que poderia ser transformador. Conforme cita Norman Gall, diretor-executivo do Instituto Fernand Braudel de Economia Mundial¹³:

Este livro é o primeiro que trata de e-governo no Brasil. Analisa como o uso da telemática pode mudar a interface entre o cidadão e seus governos, personalizando os serviços governamentais, aumentando a transparência dos governos e reduzindo a corrupção. O e-governo pode assumir um papel de importância estratégica para o desenvolvimento social, econômico e político do Brasil. (CHAHIN *et al*, 2004, p. 375)

Dividido em duas partes, a primeira expõe uma visão geral do Governo Eletrônico no Brasil e no mundo, e a segunda dedica-se às experiências brasileiras quanto ao tema, apresentando o programa Sociedade da informação (do governo

¹² Ali Chahin é engenheiro e especialista em governo eletrônico e negócios internacionais nas áreas de tecnologia da informação, telecomunicações e saúde. Peter T. Knight é economista e especialista em governo eletrônico e educação a distância.

¹³ O Instituto Braudel é uma iniciativa pioneira formada em 1987 em São Paulo por um grupo de economistas, empresários, lideranças públicas e jornalistas, buscando formas de superar os problemas institucionais que inibem o desenvolvimento humano na América Latina.”. Disponível em: <http://pt.braudel.org.br/o-instituto/>

federal), bem como uma gama de segmentos de atuação das políticas públicas: educação, saúde, segurança, judiciário, legislativo, administração, inclusão e Governos estadual e local. Todas essas áreas têm como característica a carência de uma gestão que traga resultados benéficos e permanentes.

O principal destaque que aqui pretendemos dar a esta obra não são seus eixos temáticos de atuação para o Governo Eletrônico, mas as sugestões que os autores propõem para o futuro do eGOV. Isto posto, foram elencados dezenove princípios com a função de nortear as ações do programa de gestão de informações do governo do ex-presidente Lula. São eles:

- a) estudar experiências nacionais e internacionais;
- b) desenvolver a estratégia e as prioridades;
- c) criar novos programas;
- d) aplicar novos programas com projetos piloto;
- e) somar esforços com programas bem-sucedidos;
- f) integrar horizontal e verticalmente;
- g) coletivizar o acesso à *Internet*;
- h) democratizar o conteúdo e o acesso;
- i) reformar a administração pública;
- j) quebrar silos¹⁴ e a intermediação;
- k) procurar eficiência e eficácia;
- l) aumentar a transparência e atacar a corrupção;
- m) ouvir o cidadão;
- n) envolver os *stakeholders*;
- o) criar alianças;
- p) comunicar-se estrategicamente com o público;
- q) integrar o e-governo com o uso de SACs, *call centers* etc.;

¹⁴ Conforme explica o autor, “A tendência das burocracias, tanto as públicas quanto as privadas, é de organizar em compartimentos estanques, ou ‘silos’ (para usar um termo da agricultura). Em cada silo há uma hierarquia com regras burocráticas de comunicação.” (p. 65)

- r) fomentar a alfabetização digital e
- s) proteger o ambiente tecnológico e as informações.

Dentre todos os princípios expostos, muitos ajustam-se às propostas de políticas públicas para a execução do Plano de Governo do federal (do item ‘a’ ao ‘e’). Entretanto, outras propostas podem ser vistas como metas importantes para o crescimento e desenvolvimento da cidadania, com o objetivo de alcançar transparência e participação, como os itens ‘g’, ‘h’, ‘l’, ‘m’, ‘n’, ‘p’ e ‘r’.

Com este tópico, procuramos apresentar as primeiras expectativas geradas a partir da implantação do Governo Eletrônico no Brasil que foram expostas na obra de destaque desta sessão. Contudo, como demonstrado anteriormente, o país não está entre os melhores colocados quando avaliados os serviços oferecidos pelo eGOV, além de ser deficitário quanto a abertura de dados governamentais de forma eficiente. Atualmente, o governo trabalha com o programa de Estratégia de Governança Digital, que é derivada da “*evolução do paradigma de “governo eletrônico” para “governo digital” na APF*” (EGD, 2018, p. 13), processo esse marcado pelo Decreto nº. 8.638 de 2016, com impactos ainda desconhecidos.

Após finalizada a exposição e discussão dos aspectos envolvidos com o assunto do Governo Eletrônico, principalmente no que diz respeito aos princípios base das novas ferramentas de gestão administrativa criadas a partir da introdução de novas tecnologias, buscar-se-á o esclarecimento acerca do potencial transformador da *Blockchain*, que pode ser considerada a inovação mais revolucionária desde a virada do milênio.

2.2 SOBRE A TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN*

A tecnologia *Blockchain* é um algoritmo matemático que, através de uma “corrente de blocos”, identifica uma transação realizada virtualmente. A cadeia de blocos formada após a operação fica registrada e replicada em diversos servidores, os quais são responsáveis por validar por consenso o registro. Isso torna essa criptografia segura, pois como há diversas cópias espalhadas pelos bancos de dados, fica muito difícil alterar os blocos através de um ataque *hacker* (Government Office for Science, 2016). Atualmente, essa tecnologia se enquadra na categoria de “distributed ledger technology”, ou seja, um “livro-razão distribuído”; este nome é

dado a todas as tecnologias que possuem a mesma característica da *Blockchain*, mas que não necessariamente operam da mesma forma. A SERPRO¹⁵ definiu a *Blockchain* da seguinte forma:

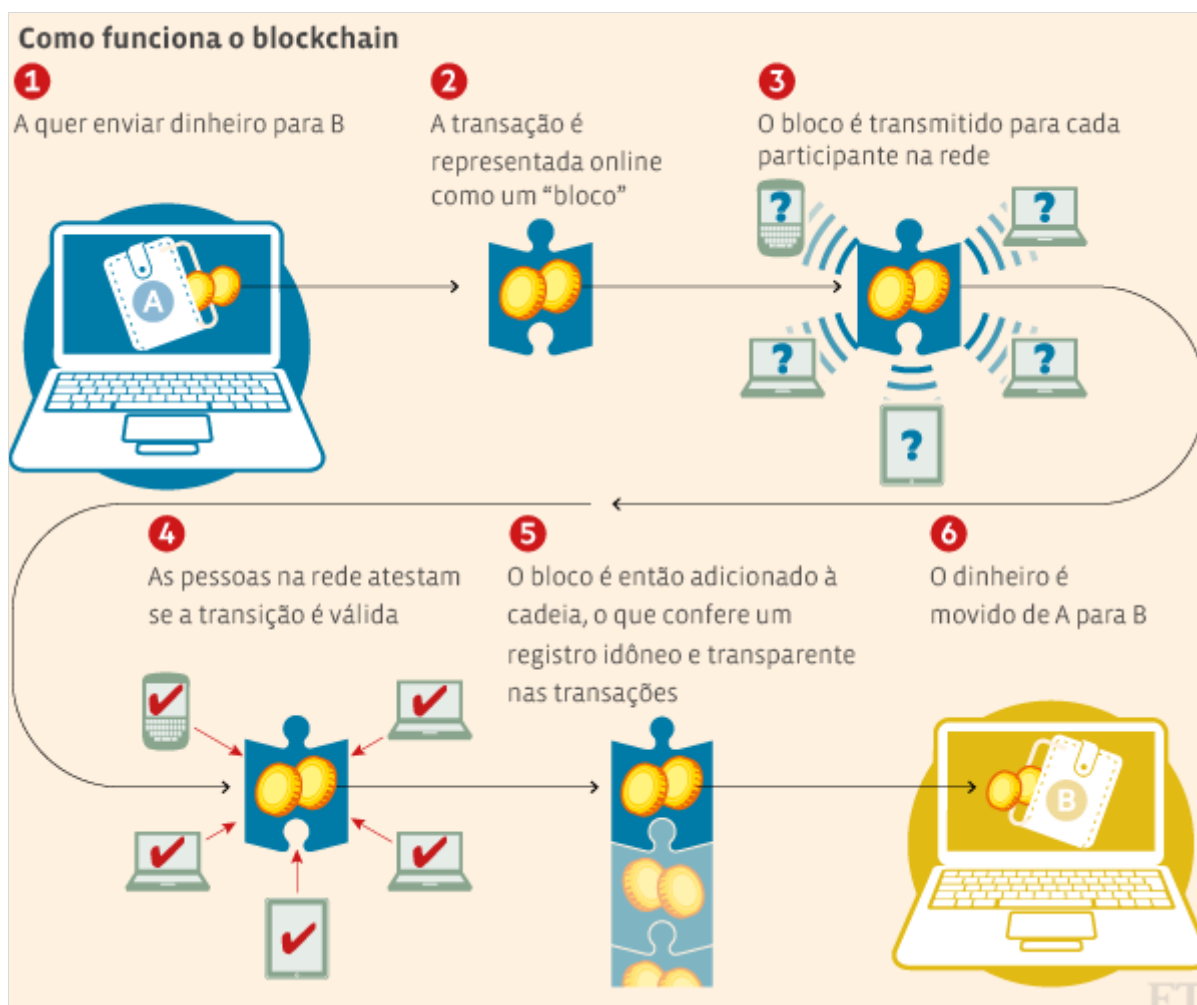
Blockchain é uma tecnologia de validação inviolável que tem a descentralização como medida de segurança. Cria consenso e confiança na comunicação direta entre duas partes, sem o intermédio de terceiros. O protocolo é adequado para cenários que requerem privacidade e controle de identidade e permissões. (SERPRO, 2017)

Esta tecnologia se popularizou através da sua implementação em um sistema mundial de transações financeiras realizado por meio da “criptomoeda digital” *Bitcoin*¹⁶. Seu funcionamento é apresentado no Infográfico (Figura 2). A cada transação financeira efetuada, uma chave criptografada é gerada, tornando a transação segura. Para sua validação, esse código deve passar por uma série de servidores (computadores) espalhados pelo mundo, os quais o validarão através de um processo conhecido como mineração. Este procedimento tem por objetivo resolver o valor do novo algoritmo criado quando uma nova transação é solicitada (OBERHAUS, 2017). Isso proporciona a criação de um código criptografado único, inviolável, imutável e resiliente, capaz de promover uma transação financeira segura, rápida e sem intermediários.

¹⁵ Serviço Federal de Processamento de Dados – empresa pública de tecnologia da informação.

¹⁶ Existem, atualmente, uma grande variedade de criptomoedas digitais no mercado, sendo as principais: Bitcoin, Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash e Litecoin. – Disponível em: <https://conteudo.startse.com.br/para-startups/elena/existem-1195-versoes-de-criptomoedas-no-mundo-conheca-as-principais/>. Para ver uma lista atualizada das moedas existentes, acessar: <https://coinmarketcap.com/all/views/all/#BRL>.

Figura 2 - Infográfico sobre o funcionamento do *Bitcoin*.



Fonte: MJV Blog (2016)

O destaque do *Bitcoin* está na forma em que a *Blockchain* foi aplicada, o que atribuiu a ela uma série de características versáteis e inovadoras, contribuindo para sua popularização e pesquisa. Primeiramente, é uma tecnologia baseada em uma chave criptografada, ou seja, é uma sequência de blocos na qual cada um deles possui um número fixo pré-definido e sua união com outros blocos (para que haja uma transação) se dá a partir de uma lógica matemática. Sendo assim, a sequência não é formada aleatoriamente, o que dá confiabilidade ao processo. Cada bloco representa um fato, ou seja, uma operação, e estas são protegidas por assinaturas digitais criptografadas, o que significa que quem emite e quem recebe a transação estão protegidos, assim como o registro, conferindo maior transparência e

*accountability*¹⁷ para as transações.

A *Blockchain* conta com uma rede distribuída para verificação da autenticidade da operação e há uma cópia pública registrada em cada servidor que efetua a operação para cada fato realizado. Um conceito que promete agilizar os mais diversos tipos de processos (desde transações financeiras até contratos de prestação de serviço) é a transação entre pares, ou *P2P*¹⁸, pois esta elimina intermediadores do processo (CPqD, 2016).

Tendo em vista os atributos acima mencionados, observamos uma série de características derivadas, dentre elas: a segurança no armazenamento dos registros, possibilitando a imutabilidade dos dados e, com isso, sua integridade e confiabilidade; a descentralização das operações, criando uma rede de validação que dificultaria a realização de fraude nas operações, por necessitar atingir uma rede de computadores muito ampla e diversa; a possibilidade de uma *accountability* mais precisa e acessível a diversos participantes, pois as operações ficam registradas em um *distributed-ledger* ou “livro-razão distribuído” imutável e criptografado. Contudo, cabe salientar que nem todo o funcionamento da *Blockchain* é, necessariamente, semelhante ao *Bitcoin*, por ser este totalmente aberto e acessível a qualquer pessoa de forma anônima.

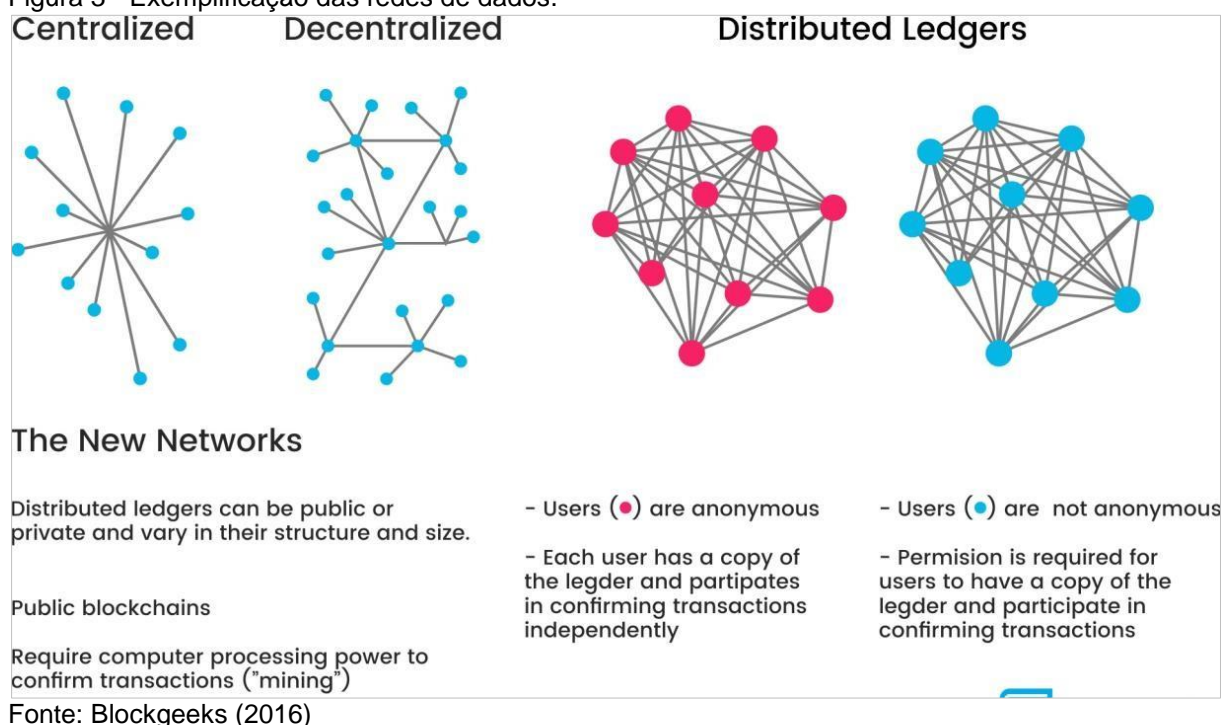
As redes *Blockchain* podem diferenciar-se em redes públicas (não-permissionadas) ou privadas (permissionadas). A primeira rede citada possui regras próprias, ou seja, não depende de aspectos legais ou regulatórios para seu funcionamento - como é o caso do *Bitcoin*, os validadores das transações são anônimos e a entrada para participar da rede de “mineradores” (ou seja, pessoas que processam os dados para criar os blocos e permitir que o fato ocorra) é de livre acesso. Já as redes privadas seguem algum tipo de regulamentação legal e os participantes são pré-selecionados, as aplicações ficam restritas a corporações fechadas (CPqD, 2016).

¹⁷ Segundo ROCHA (2009), *accountability* é um termo que vai além da “prestação de contas”, um entendimento per se superficial. Conforme o autor define: “No plano geral, a *accountability* se realiza no processo eleitoral, com o eleitor exercendo o seu poder de premiar e punir, pela eleição ou exclusão, os seus governantes e representantes. Porém mais importante, ela também se realiza no plano específico do desempenho das atividades dos agentes e organizações públicas no dia-a-dia da sua atuação. E ela ocorre não só a partir das diferentes instâncias de controle no interior da estrutura do Estado (controle institucional), mas também através do controle exercido pela imprensa, pelas organizações e associações da sociedade civil e pelos próprios cidadãos, cujas ações, de alguma forma, resultem algum tipo de constrangimento ou sanção (controle social)” (p. 4).

¹⁸ Em inglês, peer-to-peer.

É importante ressaltar, acerca das chaves criptografadas de acesso para realização das operações, que em uma rede aberta as chaves são de amplo acesso e anônimas, enquanto que em uma rede permissionada, as chaves de acesso são controladas e há a necessidade de solicitar permissão para a realização das transações. A Figura 3 busca ilustrar essas conformações de rede, sendo as redes centralizadas (*centralized*) e descentralizadas (*decentralized*) as de comum uso atualmente; como contraponto estão os “livros-razão distribuídos” (*distributed ledgers*), que correspondem a essa nova proposta de rede compartilhada de informações e de processamento de dados, sendo cada núcleo responsável coletivamente pela geração de informação e sua distribuição.

Figura 3 - Exemplificação das redes de dados.



Um dos idealizadores de novas aplicações de Blockchain, Vitalik Buterin, diz que “a essência do *blockchain* é informacional e processual, e não é diretamente relacionada com a esfera monetária” (livre tradução da autora) (PILKINGTON, 2016).

Partindo dessa ideia foi criada a plataforma *Ethereum*¹⁹, que utiliza a tecnologia *Blockchain* e permite a existência de um “livro-razão” seguro para

¹⁹ “*Ethereum* é uma plataforma descentralizada que executa contratos inteligentes: aplicativos que funcionam exatamente como programados, sem qualquer possibilidade de tempo de inatividade, censura, fraude ou interferência de terceiros”. Do original: *Ethereum is a decentralized platform that runs smart contracts: applications that run exactly as programmed without any possibility of downtime, censorship, fraud or third-party interference*. Disponível em: <https://www.ethereum.org/>

viabilizar transações descentralizadas e generalizadas (WOOD, s/d). Dentro desse conceito, diversos tipos de transações podem ser realizadas, desde a criação de *tokens* ou “moedas” próprias para cada empreendimento²⁰ até a realização de *smart contracts* (contratos inteligentes) transações mais complexas que são asseguradas pelas propriedades da *Blockchain*.

Os *smart contracts* são programações que combinam protocolos computacionais da interface dos usuários para executar os termos de um contrato. Com a *Blockchain*, esse processo se torna mais simples em relação à tecnologia existente na época em que o conceito dos contratos inteligentes fora criado - 1997. Essa inovação pode, por exemplo, substituir a necessidade de advogados e bancos envolvidos em contratos de ativos, conforme se apresentam os termos do negócio entre ambas as partes; também, pode controlar quem são os donos das propriedades, sejam elas tangíveis (casas, automóveis) ou intangíveis (compartilhamentos de dados, permissão de acesso) (NOFER *et al*, 2017). Todas as possibilidades tornam-se viáveis tendo em vista a desobrigatoriedade em haver uma terceira parte para confirmar o processo ou oportunizar o feito.

Outras empresas, além de governos, têm pensado na utilização da *Blockchain*. Dentre as áreas de destaque que esta tecnologia pode ser inserida, se pode citar as finanças, como já vem ocorrendo com as criptomoedas digitais; o setor imobiliário, na redução de custos e confiabilidade nos processos (atualmente os cartórios são os únicos locais que garantem autenticidade de documentos); o setor jurídico quanto às áreas ligadas a contratos; eleições/votações e a área médica (compartilhamento de diagnósticos e tratamentos) (StartSe, 2017).

Finda a explanação técnica e conceitual da *Blockchain*, apresentaremos a metodologia utilizada com o objetivo de identificar casos de utilização da *Blockchain* e discutir potenciais consequências de seu uso na administração pública.

3 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta sessão, serão apresentados o método de pesquisa utilizado e suas etapas e, posteriormente, os resultados encontrados.

²⁰ Sobre o assunto, ver: <https://novoconsenso.com/bndes-quer-financiar-obra-com-token-na-blockchain-do-ethereum-3d48ff1029c1>

3.1 MÉTODO DE PESQUISA

A pesquisa desenvolvida neste trabalho valeu-se da Revisão Sistemática da Literatura (RSL). Esta metodologia foi escolhida como caminho para responder a questão proposta devido seu método objetivar o resumo de uma ampla quantidade de informações existentes sobre um fenômeno. Conforme Sampaio e Mancini (2007) descrevem, “*as revisões sistemáticas nos permitem incorporar um espectro maior de resultados relevantes, ao invés de limitar as nossas conclusões à leitura de somente alguns artigos*” (p.84). Este tipo de revisão da literatura também é vantajoso por delinear uma pesquisa científica passível de reprodução, dado que a busca acadêmica ocorre conforme critérios estabelecidos.

Gomes e Caminha (2014), apresentam as etapas mais utilizadas para a execução da RSL, as quais foram, por sua vez, elaboradas originalmente pelo Instituto Cochrane²¹. São elas, resumida e respectivamente: formulação da pergunta, localização e seleção dos estudos, avaliação crítica dos estudos, coleta de dados, análise e apresentação dos dados, interpretação dos dados e, por fim, o aprimoramento e atualização da revisão. Assim, neste trabalho, os passos seguidos para coleta dos dados foram:

- a) Definição da *string* de busca em sites de periódicos;
- b) definição das fontes de busca;
- c) execução da *string* de busca nos sítios eletrônicos escolhidos, respeitando suas particularidades;
- d) criação de filtros para selecionar os trabalhos relevantes ao estudo;
- e) leitura e síntese dos artigos, extraindo as informações principais;
- f) interpretação dos dados e
- g) análise crítica.

A primeira etapa da RSL, a formulação da pergunta, é a própria questão de pesquisa deste trabalho.

²¹ O Instituto Cochrane conta com profissionais das mais diversas partes do mundo “dedicados a realizarem revisões sistemáticas com metodologia Cochrane para apresentação da melhor evidência científica disponível em todo o mundo, com o objetivo de ajudar a tomada de decisão nas diversas áreas da saúde”. Para mais informações acessar: <http://brazil.cochrane.org/>

O trabalho desenvolvido busca responder à questão: “Quais são as possíveis aplicações e consequências da utilização da *Blockchain* para a administração pública brasileira?” Para isso, foi escolhida a Revisão Sistemática da Literatura a fim de identificar as aplicações ou possíveis utilizações da tecnologia *Blockchain* na administração pública, através da análise de estudos científicos já realizados. Da mesma forma, verificar os supostos impactos causados pela a introdução desse novo instrumento no funcionamento da gestão estatal. Obtidos os resultados, realizou-se a análise para o caso brasileiro.

3.1.1 Revisão Sistemática da Literatura

O primeiro passo foi a definição da *string* de busca, ou seja, das palavras-chave que teriam melhor capacidade de apresentar artigos que correspondessem ao assunto quando realizada a busca. Assim, realizou-se um teste para verificar a quantidade de retornos que cada *string* apresentaria. Cabe salientar que, em uma pesquisa prévia, percebeu-se que o tema possuía grande produção acadêmica em inglês, optando-se, então, por realizar a busca também neste idioma. Nas Tabelas 1 e 2 estão apresentados os resultados obtidos na primeira etapa. Concomitantemente à definição das *strings*, foram escolhidas as fontes de busca (Etapa 2 da RSL), a saber: Google Acadêmico e o Periódico Capes. As escolhas foram definidas devido a grande abrangência de artigos que ambas plataformas proporcionam.

Após as duas primeiras etapas verificou-se que a *string* que melhor responderia ao estudo era “administração pública” + “blockchain”, pois essa combinação de palavras proporcionou um retorno mais significativo de artigos em português. Para manter a congruência da pesquisa, a mesma *string* foi selecionada em inglês - “public administration” + “blockchain”. O termo que nomeia a tecnologia é utilizado em inglês pelos autores brasileiros, não sendo necessária sua tradução.

Tabela 1 - *Strings* de busca (palavras-chave) testadas em português e a quantidade de retornos obtidos.

Tentativa	Strings	Google Acadêmico	Periódico Capes
1	"administração" + "blockchain"	108	1
2	"administração pública" + "blockchain"	31	0
3	"administração pública" + "blockchain" + "governo eletrônico"	8	0
4	"blockchain" + "governo eletrônico"	11	0
5	"administração pública" + "blockchain" + "aplicação"	27	0
6	"administração" + "blockchain" + "governo eletrônico"	9	0
7	"administração pública" + "blockchain" + "e-governo"	6	0

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 2 - *Strings* de busca (palavras-chave) testadas em inglês e a quantidade de retornos obtidos.

Tentativa	Strings	Google Acadêmico	Periódico Capes
1	"administration"+"blockchain"	3770	277
2	"public administration"+"blockchain"	480	7
3	"public administration"+"blockchain"+"e-government"	128	1
4	"public administration"+"blockchain"+"electronic government"	41	0
5	"public administration"+"blockchain"+"applications"	290	5
6	"administration"+"blockchain"+"applications"	2450	105
7	"blockchain"+"electronic government"	117	2

Fonte: Elaborada pela autora.

O terceiro passo da RSL consistiu na criação de filtros para a seleção dos artigos que trariam informações mais relevantes ao estudo, sendo o primeiro deles a data de publicação. Os resultados obtidos na busca em português renderam poucos retornos, contudo, em inglês, havia uma grande quantidade de artigos que, com a

delimitação da pesquisa a partir do ano de 2017, foram reduzidos em mais de 100 unidades. Além disso, por ser um tema recente, supomos que os artigos datados de 2017 até então, trariam informações mais maduras e consolidadas.

Após esse primeiro filtro, foi utilizada a seleção por idioma e por tipo de produção literária. Como a ferramenta Google Acadêmico realiza sua busca em um campo amplo de opções, foi delimitado o critério de incluir na pesquisa apenas artigos científicos, trabalhos de conclusão, dissertações e teses; capítulos de livros e outras formas de texto foram excluídas. O último filtro a ser utilizado foi a identificação da palavra *Blockchain* explicitamente e de termos que remetesse ao universo que abrange a administração pública, tais como: políticas públicas, governo eletrônico, E-governo, e seus respectivos em inglês. O Quadro 1 apresenta um esquema do terceiro passo da RSL.

Quadro 1 – Filtros utilizados para realizar a seleção dos artigos para a Revisão Sistemática da Literatura

ORDEM	FILTRO	JUSTIFICATIVA
1º	DATA DE PUBLICAÇÃO	O estudo da <i>Blockchain</i> para além das transações financeiras é uma novidade. Em anos anteriores, os artigos versavam sobre a tecnologia em si. A partir de 2017, percebeu-se, pelos testes realizados, que a área começou a se consolidar e alguns estudos de caso começaram a ser relatados a partir da data.
2º	IDIOMA	As buscas foram realizadas com <i>strings</i> com os mesmos termos em português e em inglês; assim, artigos que não estivessem nesses dois idiomas foram excluídos.
3º	SELEÇÃO DOS TEXTOS	Principalmente para a busca no Google Scholar, foram selecionados apenas artigos científicos e outros trabalhos acadêmicos, como trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses; livros e capítulos de livros foram excluídos.
4º	ANÁLISE DOS RESUMOS	A partir da leitura dos resumos, observou-se a palavra “Blockchain”. Caso o resumo apresentasse no seu corpo este termo, então procurou-se pelo termo Administração Pública, Políticas Públicas, Governo Eletrônico ou E-Governo – com suas respectivas traduções para a busca em inglês: Blockchain or Distributed Ledger Technology, Public Administration, Public Politics, Electronic Government e E-Government.
5º	LEITURA DOS ARTIGOS	Ao final do processo restaram 16 artigos, os quais foram lidos por inteiro e selecionados apenas os que versavam sobre os temas administração pública e <i>Blockchain</i> .

Fonte: Elaborado pela autora.

Finalizada a busca nos portais Periódicos Capes e Google Acadêmico e

realizada a filtragem dos artigos e trabalhos científicos, obteve-se um total de dez artigos para análise. Entretanto, após uma breve leitura dos escritos, verificou-se que dois dos artigos selecionados não tratavam do tema esperado (*Blockchain* e administração pública) e, além disso, um dos artigos não foi considerado pertinente, pois se tratava de uma notícia falsa (*fake news*) acerca da suposta utilização do *Blockchain* nas eleições em Serra Leoa. Assim, restaram sete artigos para análise. Outro apontamento relevante é que as buscas dos artigos em português foram quase na sua totalidade eliminadas, restando apenas um trabalho que, mesmo datando do ano de 2016, foi incluído na pesquisa a fim de prestigiar a produção nacional.

3.1.2 Aplicações e Impactos

Durante a realização da revisão sistemática da literatura foram encontrados os dois pontos propostos pela questão de pesquisa: aplicações e impactos. As aplicações no setor público ainda não estão suficientemente maduras e amplamente testadas, porém os achados foram contundentes com a proposta da pesquisa. Por outro lado, como ainda não houve a possibilidade concreta de avaliação da aplicação da *Blockchain* no setor público, os impactos considerados pelos artigos são presumidos. Ainda assim, configuram observações importantes e relevantes para o trabalho.

No próximo tópico serão apresentados os resultados da revisão sistemática da literatura. A partir da análise do tema principal de cada artigo, serão expostas as aplicações e impactos que identificamos em cada um deles, principalmente para a administração pública.

3.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Na busca de resultados a respeito dos possíveis impactos que a *Blockchain* traria em benefício da administração pública, o presente trabalho empregou a Revisão Sistemática da Literatura para descobrir estudos que evidenciassem sua utilização. Apesar dos artigos sistematicamente selecionados não apresentarem estudos de caso, a pesquisa obteve resultados importantes e, deste modo, a análise que se segue buscará apresentá-los de forma a contribuir para uma discussão crítica

sobre a implementação dessa nova tecnologia na gestão pública brasileira.

Inicialmente, é relevante apontar que a pesquisa sobre o uso da *Blockchain* na esfera pública ainda está em estágio inicial, incluindo sua experimentação. Conforme consta em Kossow e Dykes (2018), várias “aplicações ainda estão em fase de “prova de conceito”, e muito poucas foram implementadas em grande escala. Isto é especialmente verdade para o campo do governo e da administração pública²²” (p. 2).

Entretanto, Ølnes, Ubacht e Janssen (2017) apontam que “*Governos de todo o mundo estão conduzindo pilotos usando a Blockchain*²³” (p. 357)”. Assim sendo, o estudo para utilização governamental é um fato concreto, tendo em vista a adaptabilidade deste instrumento para diferentes necessidades, possibilitando aos Estados um meio para melhorar a sua gestão e a prestação de serviços públicos.

O artigo de Kossow e Dykes (2018) retoma as principais características e atributos da *Blockchain*. Segundo os autores, ela dispõe de uma natureza descentralizada e sem intermediários, pois para ocorrer a construção do consenso de validação do dado, existe uma rede descentralizada de servidores que solucionarão o algoritmo da programação. Essa dinâmica de funcionamento proporciona segurança ao sistema, tanto internamente (pela quase impossibilidade de adulteração de dados) quanto externamente (pela baixa vulnerabilidade a ataques *hackers*). Além disso, ao eliminar intermediários, o protocolo da *Blockchain* proporciona transações mais rápidas, eficientes e de custo reduzido. Ademais, o artigo menciona também os atributos da imutabilidade dos dados e transações armazenadas em *Blockchain* e da rastreabilidade das informações (por serem criptografados e datados), os quais viabilizam, conseqüentemente, a *accountability* e a transparência.

Com base nas qualidades expostas anteriormente, os autores propõem alguns impactos da *Blockchain* sobre o funcionamento governamental. São eles:

- a) melhoria do compartilhamento de dados entre as agências governamentais e círculos políticos;
- b) realização de pagamentos governamentais através dos *smart contracts*, conferindo maior transparência ao processo;

²² Do original: *Many applications are still in their proof-of-concept phase, and very few have been rolled out in full scale. This is especially true for the field of government and public administration.*

²³ Do original: *Governments from all over the world are conducting pilots using BCT.*

- c) aprimoramento do armazenamento de dados, conferindo maior confiabilidade no governo.

Por fim, Kossow e Dykes (2018) apresentam algumas aplicabilidades que têm sido objeto de estudos, a saber:

- a) segurança dos dados contra modificações e ataques cibernéticos;
- b) processamento de dados para emissão de certificados e de registros governamentais;
- c) pagamentos governamentais e sua fiscalização a partir de um ponto central de acesso;
- d) identidades digitais utilizando a tecnologia *Blockchain*;
- e) eleições.

O trabalho de Atzori (2017) aplica a tecnologia *Blockchain* para solucionar problemas na área de armazenamento e processamento de dados. Neste sentido, a autora apresenta a *TrustedChain*®, sistema criado pelo *European Trust Service Providers*²⁴, a qual prioriza a segurança das transações com o objetivo de proporcionar um ecossistema de relacionamento confiável. Apesar de não ser um modelo voltado exclusivamente para o setor público, oferece ferramentas úteis para a administração pública e o E-governo. Conforme apresentado no artigo, a aplicabilidade da *Blockchain* através da *TrustedChain*® seria:

- a) a proteção da integridade dos documentos públicos que, salvos de forma criptografada, estariam resistentes a fraudes;
- b) evitar a duplicidade de informações;
- c) possibilitar o cruzamento de dados, melhorando a governança do setor público;
- d) automatizar a cobrança de taxas públicas;
- e) proporcionar o uso de *smart contracts*.

Em contrapartida, os impactos que a utilização desse sistema pode proporcionar são:

- a) a redução de informações redundantes;

²⁴ Nos termos do Regulamento (UE) n.º 910/2014 (eIDAS), um Prestador de Serviços de Confiança (TSP) é definido como “uma pessoa singular ou colectiva que presta um ou mais serviços de confiança como prestador de serviços de confiança qualificado ou não qualificado. Do original: “*Under Regulation (EU) No 910/2014 (eIDAS), a Trust Service Provider (TSP) is defined as “a natural or a legal person who provides one or more trust services either as a qualified or as a non-qualified trust service provider.”*. Disponível em: <<https://www.cryptomathic.com/news-events/blog/trust-service-providers-according-to-eidas>>. Acesso em 07 jun. 2018.

- b) a diminuição do tempo das transações (sejam elas de natureza financeira ou contratual) e seus custos;
- c) o auxílio na resolução do problema de armazenamento de documentos físicos, assistindo ao controle dos gastos públicos;
- d) o aprimoramento dos fluxos de trabalhos administrativos, com a redução de etapas administrativas burocráticas.

Lander e Cooper (2017) vislumbraram a utilização da tecnologia *Blockchain* para permitir eleições via *Internet*. O estudo tem como mote a baixa credibilidade que os cidadãos australianos dão a seus governantes, uma vez que as políticas públicas executadas pelo Estado apresentam pouca identificação com os ideais e com as necessidades reais dos seus eleitores. Isto posto, os autores apresentam dois projetos que buscam proporcionar uma democracia participativa direta através da *Internet* em reação a baixa representatividade da sociedade no governo. São eles: o *Flux* e o *MiVote*. Ambos projetos buscam possibilitar um espaço de deliberação de políticas públicas (já existentes ou não) para criação de propostas a serem posteriormente votadas dentro da plataforma e encaminhadas à administração pública. A *Blockchain*, nesse sentido, garantiria uma votação eletrônica célere e confiável por gerar um dado imutável, impactando diretamente na credibilidade de eleições virtuais.

Ainda tratando da utilização da *Blockchain* para viabilizar eleições mais seguras, Pires (2016), em seu trabalho, utiliza o sistema do *Bitcoin*, porém, com o objetivo de simular uma votação de representante de turma. Para isso, cada candidato foi identificado com uma chave-pública expressa em um *QR Code*²⁵ e cada eleitor recebeu (fisicamente) uma chave-pública e uma chave-privada (ambas contendo um *QR Code* com a representação da criptografia das chaves) sendo que “a chave pública caracteriza o aluno apto para a votação e a chave privada garante que o aluno assinou o voto enviado” (p. 47). Assim, ao final da eleição foi possível vislumbrar dentro do sistema do *Bitcoin* a chave-pública, que habilitava o aluno a votar, e a chave-pública correspondente ao candidato. A chave-privada que corresponde à identidade de cada votante ficou oculta, garantindo a preservação da

²⁵ Conforme Fox Xavier explica, “O QR Code é basicamente um novo código de barras em 2D (o antigo código trabalha com apenas uma dimensão, a horizontal, e o QR Code utiliza códigos com informações tanto no plano horizontal como na vertical)”. Disponível em: <http://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2011/03/um-pequeno-guia-sobre-o-qr-code-uso-e-funcionamento.html>. Acesso em 07 jun. 2018.

identidade dos eleitores. Para a contabilização dos votos foi considerado o número de transações que cada candidato recebeu. Isso comprovou que a *Blockchain* oportuniza o auditamento dos dados da “transação eleitoral” mantendo o anonimato dos eleitores.

O autor destaca a alta complexidade do modelo para possibilitar grandes eleições, entretanto, sugere a utilização da *Blockchain* inicialmente em pequenas votações dentro das instituições, como “*DCE, reitoria, conselhos administrativos e outras eleições realizadas em ambientes internos de organizações*” (p.49), podendo o protocolo ser adaptado para eleições maiores, como projetos de lei de iniciativa popular.

Os artigos de Pires (2016) e, principalmente, de Lander e Cooper (2017), apesar de não tratarem especificamente sobre o tema, podem influenciar na concepção de delineamento de políticas públicas. Sabatier (1986) *apud* Secchi (2013), apresenta os modelos *top-down* e *bottom-up* para a formulação destas. O primeiro deles parte do princípio de que as políticas públicas devem ser elaboradas pela classe política e implementadas pelos setores administrativos, os quais não participam de sua formulação, caracterizando um mecanismo centralizado de tomada de decisão. O modelo *bottom-up*, por sua vez, permite uma maior flexibilidade tanto na construção da política pública quanto na sua implementação, pois há, além do governo, a participação de uma rede de atores que influenciam na tomada de decisão.

Levando em consideração os métodos de formulação de políticas públicas, sugerimos que a *Blockchain* pode ser uma ferramenta que venha a permitir um mecanismo regulatório eleitoral propício a metodologias mais participativas de governo, tanto em relação à sociedade quanto aos seus servidores.

No artigo de Ducas e Wilner (2017) aponta-se o papel do Estado como promotor de inovação e, ao mesmo tempo, regulamentador da segurança pública e da integridade dos sistemas financeiros. Partindo do questionamento quanto ao modelo de formulação de políticas públicas, ressalta que o governo deve ser sensível às necessidades em constante evolução da comunidade de inovadores sem deixar de equilibrar adequadamente os consequentes riscos e os abusos que podem surgir. Considerando isso, descartam a possibilidade de uma regulamentação *top-down*, pois esta não se encaixaria em uma rede descentralizada como a *Blockchain*, necessitando o governo envolver-se com a sociedade e com as empresas privadas

colaborativamente na busca de medidas regulamentares que não abafem a inovação por completo. Deste modo, os autores apresentam a *Regulatory Sandboxes*, tipo de regulamentação emergente em países como Austrália, Singapura, Suíça, Malásia, Hong Kong, Indonésia, Tailândia e o Reino Unido, que suspende ou “relaxa” temporariamente leis e regulamentos que dizem respeito a certas atividades econômicas, com o objetivo de facilitar a abordagem inovadora de produtos, serviços e modelos de negócios, pois os países que praticam maior flexibilidade nessa área são aqueles considerados líderes em inovação. Ducas e Wilner (2017) definem esse mecanismo da seguinte forma:

Dentro da estrutura *sandbox*, as empresas que empregam tecnologias inovadoras fornecem serviços e produtos a uma base de consumidores limitada dentro de um limiar pré-estabelecido de limitações, na medida em que operam de maneira responsável em relação a AML/ATF estabelecida, sanções, privacidade e proteção ao consumidor obrigações. Embora o ambiente de área restrita não possa remover todos os riscos, são implementadas salvaguardas apropriadas para conter as consequências de qualquer falha, mantendo a integridade geral do sistema financeiro maior²⁶. (p. 558).

Assim sendo, o artigo demonstra a importância de pensar a regulamentação a nível de Estado quanto às possíveis utilizações da *Blockchain* em seu território, seja por parte do próprio governo ou pelas empresas e organizações sociais que se irão relacionar com a administração pública e com seus administrados. Porém, após a leitura, ficou claro que os governos necessitarão adaptar-se a esta nova realidade.

Ølnes, Ubacht e Janssen (2017) discutem a questão da eventual necessidade do redesenho dos processos organizacionais com a finalidade de adaptá-los ao novo modelo de transação de informações proposto pelo protocolo da *Blockchain*, assunto que, segundo os autores, não tem sido abordado em grande parte dos estudos sobre esta nova tecnologia. Atualmente, a maioria das atividades realizadas pelo governo possuem órgãos intermediários, seja para obter alguma informação ou documentação, seja para realizar transações financeiras, entre outras. Com a utilização da *Blockchain*, muitos setores estariam fadados ao desaparecimento ou teriam como nova responsabilidade a facilitação e organização da comunicação entre as instituições ao invés do fornecimento de dados em si, pois esta tecnologia

²⁶ Do original: *Within the sandbox framework, businesses employing innovative technologies provide services and products to a limited consumer base within a pre-established threshold of limitations, insofar as they operate in a responsible manner with regards to established AML/ATF, sanctions, privacy, and consumer protection obligations. While the sandbox environment cannot remove all risk, appropriate safeguards are implemented to contain the consequences of any failure, maintaining the overall integrity of the larger financial system.*

proporciona uma troca direta entre pares (*P2P*). Por essa razão, os autores manifestam a indispensabilidade da promoção de parcerias envolvendo estudiosos da área e formuladores de políticas públicas a fim de cooperarem no processo de reorganização institucional, garantindo um sistema com base nos valores do setor público, a saber: acesso igualitário, transparência, *accountability* e privacidade.

Marchionni (2017) realiza uma aproximação entre os modelos de comunicação realizados por diferentes entidades prestadoras de serviços governamentais no Reino Unido com a *Blockchain*, mostrando que ela seria capaz de simplificar essa interação, ou seja, a conexão entre o ecossistema de TI e as estruturas governamentais prestadoras de serviço. Identificamos, neste trabalho, um ponto de confluência com a proposição dos autores Ølnes, Ubacht e Janssen (2017), que preconizaram a necessidade de reestruturação dos órgãos do Estado. Na proposta de Marchionni (2017), cada instituição pública seria responsável pela organização das suas informações e utilizaria um protocolo (arranjo) de *Blockchain* próprio, porém de forma a garantir o ágil cruzamento ou acesso de informações quando solicitado. Por fim, pudemos observar através da análise do artigo que o impacto principal da organização dos dados com a *Blockchain* é garantir uma alta performance de processamento.

A *Blockchain*, além de apresentar diversas aplicações ao serviço público, também expõe limitações quanto a sua implementação, o que é consenso entre todos os trabalhos analisados, como:

- a) a escalabilidade do serviço, ou seja, a capacidade das organizações promoverem o serviço de forma crescente e ágil;
- b) o tipo de rede a ser utilizada. Acredita-se que sistemas *Blockchain* fechados/permissionados sejam mais eficientes, o que retiraria de certa forma a ideia original do protocolo, que é ser aberto para livre conferência do “livro-razão”;
- c) a lentidão da operação do sistema. Mesmo com a promessa de agilidade nas operações, as tecnologias de *Blockchain* executadas em setores privados como o *Ethereum* apresentaram, segundo os autores, um processamento considerado lento, fator que ainda precisa ser melhorado;

- d) a regulamentação dessa nova tecnologia e sua aceitabilidade no serviço público, caracteristicamente averso a transformações, é dificultada pela falta de capacitação dos servidores e pela vagarosidade para alterar um amplo sistema de comunicação;

Por fim, resta a necessidade de padronização e do entendimento acerca das diversas formas de concepção dos sistemas da *Blockchain*, pois não necessariamente ela será eficiente em todos os processos que dizem respeito à gestão pública ou outro procedimento organizacional.

A revisão sistemática da literatura proposta neste trabalho analisou os sete artigos resultantes da pesquisa através de filtros determinados e da *string* de busca, focando a investigação nas aplicações e impactos da *Blockchain* na gestão pública.

O Quadro 2 apresenta, de forma resumida, os aspectos que consideramos como mais relevantes nos artigos avaliados. Também podemos afirmar que a pesquisa foi produtiva, uma vez que, através da RSL, identificamos uma variedade de aplicações, enriquecendo o estudo sobre o tema. Quanto às implicações, sintetizamos em três dimensões:

- a) o impacto que a *Blockchain* pode causar nos processos de gestão da informação e de contratos;
- b) a possibilidade de oferecer um novo mecanismo para a construção de políticas públicas e de participação social;
- c) a reformulação da estrutura governamental, desde a reorganização das estruturas administrativas até uma possível reforma de Estado.

Considerando o que fora tratado referente ao aspecto geral do tema, a seguir passaremos a uma abordagem direcionada a questão brasileira. Para tanto, iniciaremos expondo alguns casos pertinentes para, em seguida, sugerir possíveis contribuições da *Blockchain* para a área da Administração Pública brasileira.

Quadro 2 - Quadro comparativo entre artigos.

ARTIGO	AUTOR	ANO	PAÍS	APLICAÇÃO SUGERIDA	IMPACTOS POTENCIAIS	IMPLEMENTADO?
Beyond the Hype: Distributed ledger technology in the field of public administration	Niklas Kossow, Victoria Dykes	2018	Reino Unido	Segurança de dados, Processamento de dados, Execução de pagamentos governamentais, Identidade digital e votação.	Segurança no armazenamento e processamento de dados, rastreabilidade das informações, transparência governamental	Apenas sugerido
Blockchain Governance and The Role of Trust Service Providers: The TrustedChain® Network	Marcela Atzori	2017	Reino Unido	E-Governo e administração pública	Evitar duplicidade de dados, integridade das informações, efetividade na cobrança de taxas governamentais, melhoria do fluxo de trabalho administrativo	Não
Blockchain in government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing	Svein Øines, Jolien Ubacht, Marijn Janssen	2017	Reino Unido	Reorganização dos processos organizacionais para que o serviço público se adapte a essa à Blockchain	Desaparecimento de seções ou reestruturação/adaptação de órgãos intermediários governamentais para garantirem o gerenciamento adequado ao funcionamento da Blockchain	Apenas sugerido
Next Generation Government Service Bus: The Blockchain Landscape	Pietro Marchionni	2018	Reino Unido	Utilização da Blockchain para aprimorar a comunicação entre os setores do governo prestadores de serviços	Cada setor seria responsável pela sua gestão de dados e, através da Blockchain, trocariam informações precisas e de forma ágil	Não
Promoting public deliberation in low trust environments; Australian use cases.	Liam Lander, Nichola Cooper	2017	Austrália	Utilização da Blockchain para a votação on-line de projetos de políticas públicas	Garantiria a transparência e traria confiabilidade à votação tendo em vista a segurança garantida pela Blockchain	Apenas sugerido
Tecnologia Blockchain e suas aplicações para provimento de transparência em Transações Eletrônicas	Timoteo Pimenta Pires	2016	Brasil	Votações de diferentes graus de complexidade, podendo ser de órgãos ou instituições até plebiscitos e referendos.	Segurança e celeridade das eleições das organizações em geral	Apenas sugerido
The security and financial implications of blockchain technologies: Regulating emerging technologies in Canada	Evangelina Ducaas, Alex Wilner	2017	Canadá	Apresenta a possibilidade de usar a regulamentação "sandboxes" para que as pesquisas com Blockchain possam se desenvolver	Garantir segurança jurídico-legal para os testes em andamento que utilizam a Blockchain, não se restringindo, necessariamente, a projetos piloto governamentais	Não

Fonte: Elaborado pela autora.

4 BRIEFING: O CASO BRASILEIRO

Tendo em vista que a RSL não identificou muitos casos no Brasil devido a novidade do tema, foi necessário estender o estudo realizado para ampliar o entendimento da adoção da *Blockchain* no país. Nesta seção pretendemos apresentar o status atual da discussão sobre o uso e adoção desta tecnologia para a administração pública brasileira.

4.1 A BLOCKCHAIN NO BRASIL

A *Blockchain* é uma nova tecnologia que transformará a maneira como o mercado e os governos trabalham. Considerando suas características de confiabilidade, imutabilidade, autenticidade e auditabilidade, a partir da geração de dados criptografados que passam por uma rede de validação horizontal, esta tecnologia tem estimulado uma variedade de pesquisas que propõem sua utilização em diversos campos do conhecimento.

Lançado em 2015 pelo governo do Reino Unido, o relatório chamado “*Distributed Ledger Technology: beyond blockchain*” (Government Office for Science, 2016), aponta a importância dessa tecnologia e a considera uma possibilidade para a melhoria de serviços prestados pelo governo. Conforme consta no documento, essa tecnologia pode ser aplicada “*a uma grande variedade de indústrias e serviços, como serviços financeiros, investimentos imobiliários, saúde e gerenciamento de identidade*” [tradução livre] (p. 14).

No Brasil, várias iniciativas têm-se concretizado para estudar a *Blockchain* a nível nacional. Em julho de 2017, o Governo Federal realizou o 1º workshop de *Blockchain*, realizado em parceria com a Escola Nacional de Administração Pública (ENAP), reunindo 11 órgãos públicos. Angelino Caputo, secretário adjunto de Tecnologia da Informação, explicou que foi feita uma abordagem introdutória sobre o assunto para que os órgãos pudessem conhecer esta tecnologia e avaliar a aplicabilidade dela na solução de seus problemas em políticas públicas (MP, 2017). A *Blockchain* também foi tema do 15º Fórum de Certificação Digital, realizado pelo Instituto Nacional de Tecnologia da Informação (ITI), em painel dedicado a essa tecnologia e “*seus impactos no uso da certificação digital no padrão da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileiras – ICP Brasil*” (ITI, 2017). Além disso, o governo

brasileiro pretende criar um grupo de trabalho a fim de disponibilizar um laboratório de *Blockchain* “com o intuito de repensar serviços públicos baseados em um novo modelo de confiança entre o governo e a sociedade” (LEAL, 2017).

O Serviço Federal de Gerenciamento de Dados (Serpro) em matéria apresentada no seu sítio eletrônico, projeta algumas utilizações da tecnologia *Blockchain* para o governo, incluindo:

- a) a criação de identidades digitais on-line para a realização de serviços públicos na modalidade de autosserviço;
- b) o desenvolvimento de plataformas digitais de votação que possibilitem o voto em trânsito para todos os cargos;
- c) a desburocratização dos serviços de registros públicos e do sistema notarial brasileiro;
- d) dar transparência e rastreabilidade aos processos licitatórios .

Ademais, a empresa pública lançou, em 2017, uma plataforma *Blockchain* que será utilizada para solucionar questões do Tesouro Direto. Conforme o coordenador-geral de Sistemas e Tecnologia da Informação da Secretaria do Tesouro Nacional (STN):

Ao mesmo tempo que a STN tem uma necessidade de negócio identificada, o Serpro tem capacidade de produção e de construção de ferramenta que ‘casa’ com que o estado precisa. Existe uma lacuna que é preenchida com o *blockchain*. [...] O uso do *blockchain* no TD, vai muito além do aumento da segurança. A tecnologia vem para facilitar o cadastro e o acesso do investidor ao produto (STN, s/d).

De acordo com a publicação da assessoria de imprensa, o objetivo é facilitar o acesso de qualquer cidadão ao investimento em títulos públicos do governo sem que haja a necessidade de possuir uma conta bancária (SERPRO, 2017).

Algumas instituições no Brasil já estão testando a *Blockchain* para solucionar alguns problemas de gestão. Como exemplo, tem-se a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), que está desenvolvendo em parceria com a PUC-RJ e o ITS da FGV/RJ um sistema baseado na *Blockchain* para registrar diplomas de graduação e pós-graduação imune às fraudes (DIAS, 2018).

Teresina, capital do estado do Piauí, anunciou que vai utilizar esta tecnologia para melhorar a gestão do transporte público do município a partir do armazenamento de informações como tempo de viagem, ordem de serviço, entre

outros. Mesmo ainda sem data de início definida, a iniciativa conta com o apoio da Superintendência Municipal de Transportes e Trânsito, da Escola de Governo Aberto da Organização dos Estados Americanos (OEA) e da Fundação *Hyperledger*²⁷ (DELFIM, 2018).

A partir do exposto, percebemos que a *Blockchain* e a administração pública possuem uma forte possibilidade de correlação e que a tecnologia afeta e altera a dinâmica social, produtiva e organizacional através dos instrumentos confeccionados para as novas problemáticas da contemporaneidade. No próximo item, após retomar os impactos identificados na RSL, sob nossa ótica, apresentaremos propostas acerca da utilização da tecnologia na gestão pública brasileira.

4.2 PERSPECTIVAS DE UTILIZAÇÃO E POTENCIAIS IMPACTOS

A Revisão Sistemática da Literatura realizada neste trabalho nos permitiu visualizar alguns possíveis empregos e consequências que a tecnologia *Blockchain* pode trazer para a esfera pública, tanto internamente (nas estruturas e processos governamentais) quanto externamente (considerando a relação sociedade-Estado para a formulação de políticas públicas e de participação social). Após confrontar a análise anterior com as questões brasileiras, chegamos a algumas conclusões a respeito das aplicações e aos impactos desta tecnologia na administração pública do Brasil, sobre as quais discorreremos neste tópico.

Verificamos, a partir dos trabalhos já explicitados, que a *Blockchain* apresenta a segurança de dados como um de seus principais atributos, podendo ser utilizada em votações, segurança e processamento de dados de forma eficiente, evitando, com isso, fraudes e duplicidades, ao garantir armazenamento em diversas cópias imutáveis espalhadas pela rede, garantindo *accountability* e transparência das informações.

Especificamente para o caso brasileiro, identificamos que a segurança de dados seria um ponto chave para a melhoria da prestação dos serviços públicos e para a própria administração pública em todas as esferas governamentais, impactando na reformulação da gestão de informação e de processos. Como exemplo podemos citar a utilização da *Blockchain* em dois problemas crônicos do

²⁷ Projeto colaborativo de blockchain open-source da Linux Foundation - <https://www.hyperledger.org>

Brasil: a corrupção e a falta de transparência governamental. Em notícia recente veiculada no jornal *El País Brasil* (publicada em março de 2018), Marina Rossi evidenciou a não atualização do Portal da Transparência dos valores do programa Bolsa-família e dos salários dos militares por mais de quatro meses. Além disso, o próprio salário do então presidente Michel Temer, não era atualizado desde novembro de 2017. Tais fatos colocam em questão a confiabilidade da gestão pública, além de contrariar a própria Lei de Acesso à Informação, um dos marcos do Governo Eletrônico no país. A partir disso, sugerimos que a *Blockchain* poderia ser uma ferramenta capaz de trabalhar em prol da sociedade brasileira, trazendo segurança na informação e garantindo o cumprimento da legislação, por meio do modelo de armazenamento de dados governamentais criptografados e dos livros-razão distribuídos.

Além da segurança, a *Blockchain* é um importante instrumento para armazenamento de dados e de facilitação da gestão dos mesmos. Nessa perspectiva, apontamos que essa ferramenta coaduna com uma das necessidades apontadas pela Diretoria de Análise de Políticas Públicas (FGV/DAPP) e a *Open Knowledge Brasil* (OKBR), que verificam alguns problemas quanto à abertura dos dados governamentais. Segundo Albuquerque (2017):

O problema mais recorrente encontrado no conjunto de datasets foi a dificuldade de se trabalhar os dados e, em segundo lugar, a não disponibilização da base de dados completa para download. Isso indica que os órgãos responsáveis pelas informações talvez não tenham a compreensão de que a facilitação do processo de edição e manipulação dos dados é também sua responsabilidade e parte importante da transparência.

Outro ponto que consideramos um elemento-chave de diversas mudanças propostas pelos diferentes governos do Brasil, é a participação cidadã. Segundo Ana Claudia Teixeira, cientista política e coordenadora do Instituto Pólis²⁸, um grande desafio para proporcionar a participação tem sido o acesso à informação (TEIXEIRA, 2008). Para tanto, a *Blockchain* pode ser uma forte aliada na promoção de instrumentos que proporcionem esse acesso. Por exemplo, ao final de reuniões de conselhos de políticas públicas, suas deliberações poderiam ser votadas de forma anônima, inibindo qualquer tipo de coerção interna, e o resultado poderia ser cruzado diretamente com o setor financeiro de atuação do conselho, gerando um

²⁸ Organização não Governamental de atuação nacional e internacional que tem como objetivo a construção de cidades mais justas, sustentáveis e democráticas. – Sobre a organização: http://polis.org.br/institucional/#page_o-que-e-o-polis

dado concreto de necessidade pública e de viabilidade orçamentária.

Outro tema que destacamos como de grande importância no Brasil são as licitações. As licitações são um mecanismo de contratação de serviços e de compras da administração pública que busca dar celeridade ao processo de escolha das empresas, a partir de um processo administrativo rígido de editais, apesar de que as fraudes licitatórias ainda são muito comuns, tanto a nível federal quanto estadual e municipal. Por conseguinte, os *smart contracts* poderiam ser uma solução inovadora para o processo de contratação governamental. Este tipo de contrato, gerado dentro do sistema *Blockchain*, apenas é rodado quando uma série de critérios especificados na programação são validados pela rede para, só então, efetivar a transação. Assim, seria viável verificar se a empresa a ser contratada é idônea, se o orçamento é adequado para a realização da compra, entre outras questões que garantiriam maior eficiência e *accountability* ao setor público.

Apesar de viabilizar transações ainda consideradas lentas para sistemas computacionais, avaliamos que a *Blockchain* seria uma opção mais ágil em comparação ao que é oferecido atualmente pela gestão pública e suas subdivisões. A confecção de documentos, como carteira de identidade, de trabalho, de habilitação, certidão de nascimento, de casamento, entre outros, possuem um elevado tempo de espera. Com esta nova tecnologia, todos os registros poderiam ser armazenados em um mesmo código, sendo de fácil acesso e confiável, tendo em vista a imutabilidade que a tecnologia oferece dos dados no sistema.

Além das questões anteriormente citadas, o processo eleitoral no Brasil é conhecido mundialmente pela utilização das urnas eletrônicas, embora ainda haja dúvida quanto a sua segurança²⁹. Na matéria de Silva (2018), o jornalista informa que o Tribunal Superior Eleitoral realizará auditoria em tempo real em algumas sessões eleitorais durante as eleições de 2018 (porém esse procedimento não será feito em larga escala, deixando muitos locais a descoberto). Neste sentido, sugerimos que a *Blockchain* poderia melhorar a confiabilidade dos votos, pois a geração dos dados eleitorais ficariam registrados em diversos servidores de forma a impossibilitar, na prática, qualquer tipo de alteração.

Com base no exposto, concluímos que para viabilizar a realização de todas essas mudanças seria necessária a reorganização de algumas estruturas

²⁹ Acerca do assunto, ver: https://www.vice.com/pt_br/article/vbqvqx/urnas-eletronicas-sao-ou-nao-sao-seguras

governamentais e o remodelamento de certos processos internos, iniciando pela padronização do armazenamento de dados e buscando uma maior integração entre os órgãos de governo. Então, haveria a possibilidade de estabelecer um sistema realmente integrado, melhorando a governabilidade do país, uma vez que contaria com uma base de dados confiável servindo como suporte para a tomada de decisão. Publicada no ano de 2004 a obra já citada no capítulo 2.1.3, *E-gov.br: a próxima revolução brasileira - eficiência, qualidade e democracia: o governo eletrônico no Brasil e no mundo*, apresentava o Governo Eletrônico como uma alternativa revolucionária que traria eficiência, qualidade e aprimoraria a democracia para o país. Chahin *et al* (2004) definiu que:

O governo eletrônico é bem mais do que um governo informatizado. Trata-se de um governo aberto e ágil para melhor atender à sociedade. Deve usar as tecnologias da informação e da telecomunicação para ampliar a cidadania, aumentar a transparência da gestão e a participação dos cidadãos na fiscalização do poder público e democratizar o acesso aos meios eletrônicos (p. 58).

Ao longo do tempo, diversos projetos foram criados, principalmente pelo poder executivo, visando pôr em prática essa transformação, como o Portal Brasileiro de Dados Abertos, o Sistema de Ouvidorias do Poder Executivo Federal, o Portal Comprasnet e o Portal da Transparência. Entretanto, quatorze anos depois, o que se verifica é que 4,5 milhões de brasileiros ainda são excluídos digitalmente (Brasil 247, 2018), o que coloca em *xequê* a efetividade de todas essas ações que visavam a participação cidadã.

Muitos dos princípios indicados pelos autores como guias para a formulação das políticas públicas visando a melhoria da gestão da informação e do governo como um todo, ainda são uma realidade em construção. São exemplos: a democratização do conteúdo e do acesso às informações; a acessibilidade à *Internet*; a obtenção de eficiência e eficácia; a reforma da administração pública, buscando um governo para seus administrados e não para manter privilégios da alta cúpula. Consoante isso, verificamos que a corrupção não foi efetivamente atacada, a transparência ainda é questionável e a democratização dos meios eletrônicos está aquém do esperado, fatores estes já mencionados anteriormente.

Embora extremamente pertinentes, destacamos que as sugestões trabalhadas na década passada não atingiram um grau elevado de efetividade. A

hipótese que defendemos neste trabalho é que isto se deve provavelmente à inexistência, à época, de uma ferramenta capaz de viabilizar a resolução dessa problemática. A *Blockchain*, portanto, se firma cada vez mais como um instrumento capaz de reparar uma série de deficiências conjunturais, instigando uma ebulição de pensadores no mundo todo dedicados a repensar os processos estabelecidos com a finalidade de desenvolver soluções mais horizontais, inclusivas, eficientes e democráticas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou apresentar as possíveis aplicações e consequências da utilização da *Blockchain* para a Administração Pública brasileira, valendo-se da metodologia de Revisão Sistemática da Literatura e de uma análise historicamente contextualizada. Deparando-nos com uma produção dispersa sobre o tema, intentamos produzir um documento de referência sobre o assunto, destacando o período inicial dos anos 2000 até o presente momento, a fim de melhor entender o caso brasileiro.

Para isso, apresentamos os principais casos de modernização da gestão pública brasileira, partindo do entendimento que há uma importante relação entre a tecnologia e a administração pública, para depois seguir à explicação dos conceitos da tecnologia *Blockchain*. Posteriormente, identificamos os casos de utilização desta tecnologia na administração pública e discutimos as potenciais consequências do uso da *Blockchain* na administração pública brasileira.

Da análise dos artigos selecionados através da RSL, enfatizamos principalmente a segurança proporcionada pela *Blockchain* para o armazenamento de dados, contribuindo para informações mais confiáveis. O modelo descentralizado de armazenamento dos “livros-razão”, que contêm todas as transações efetuadas, auxiliaria na transparência governamental e na gestão de dados, evitando duplicidades e possíveis fraudes, melhorando, conseqüentemente, a governança pública. Apontamos, também, a necessidade da reorganização dos órgãos e instituições governamentais para adaptarem-se a novas funcionalidades.

As fontes historiográficas consultadas demonstram que a tecnologia proporcionou transformações dos processos tradicionais das ciências, incluindo as administrativas, levando a questionamentos acerca do modelo organizacional burocrático, o que no setor público se refletiu na contestação da centralização das informações, nos debates de políticas públicas e tomada de decisão, não alterando necessariamente a sua estrutura, mas influenciando em outros canais de atuação, como a prestação de serviços e abertura de canais de diálogo.

Levando em consideração as novas tecnologias desenvolvidas no século XXI, demonstramos que a *Blockchain* impacta a forma de conceber processos, bem como o armazenamento de dados e a utilidade que as instituições intermediárias possuem dentro do sistema organizacional. O Brasil, apesar do seu desenvolvimento

industrial e tecnológico tardio, foi capaz de introduzir na sua gestão novos procedimentos de forma a modernizar o Estado e responder a algumas das novas demandas sociais. No aspecto da gestão pública, destacou-se a criação do Governo Eletrônico e da Parceria para Governo Aberto, políticas que intentam melhorar o relacionamento do administrador com seus administrados, buscando proporcionar maior transparência e participação popular através da exposição dos dados governamentais.

A partir da análise dos resultados, propusemos que a *Blockchain* no Brasil poderá ensejar confiabilidade e qualidade na gestão dos dados governamentais, bem como celeridade na celebração de contratos da administração pública, evitando fraudes em licitações, falsificação de documentos, adulteração de notas de pagamentos, entre outros. Além disso, possibilitaria um mecanismo eficiente para votações descentralizadas, corroborando para um modelo mais participativo nas decisões das políticas públicas, com agilidade e anonimato. Mesmo com resultados dos estudos de iniciativa governamental da *Blockchain* ainda insipientes, mantêm-se a expectativa de aprofundar esse conhecimento a fim de resolver problemas que fragilizam a democracia brasileira, como a corrupção e a falta de confiança na política nacional.

Conclui-se que as ferramentas tecnológicas deveriam servir à sociedade, e não o contrário. Entendendo a necessidade de fomentar práticas democráticas para a construção de espaços inclusivos, destacamos Lévy (1999), que em seu livro "Cibercultura" afirma que:

A respeito desse último ponto (*experimental novas práticas democráticas*), que muitas vezes geram um mal-entendido, esclareço que a difusão de propagandas governamentais sobre a rede, o anúncio dos endereços eletrônicos dos líderes políticos, ou a organização de referendos pela Internet nada mais são do que caricaturas de democracia eletrônica. A verdadeira democracia eletrônica consiste em encorajar, tanto quanto possível - graças às possibilidades de comunicação interativa e coletiva oferecidas pelo ciberespaço -, a expressão e a elaboração dos problemas das cidades pelos próprios cidadãos, a auto-organização das comunidades locais, a participação nas deliberações por parte dos grupos diretamente afetados pelas decisões, a transparência das políticas públicas e sua avaliação pelos cidadãos. (p. 190)

A *Blockchain*, ao proporcionar a segurança dos dados, pode aprimorar a eficiência das ferramentas de administração pública e fortalecer o exercício da participação democrática. Tal tecnologia disruptiva viabiliza a horizontalidade, transparência e confiabilidade na gestão das informações, desde que sua

instrumentalização seja feita de forma a servir aos interesses sociais, tornando-se um meio de atingir o desenvolvimento de ações construtivas e participativas, uma vez que as inovações tecnológicas, por si só, não são um fim em si mesmas, e nem são capazes de resolver problemas éticos e comunitários isoladamente. Para este fim, é indispensável o diálogo e a cooperação entre todas as partes envolvidas na construção da sociedade, ou seja, entre os cidadãos e os responsáveis pela administração pública.

Acompanhando tendências já lançadas por algumas experiências no exterior, para que se estimule a construção de mecanismos de participação direta que diminuam a dependência do sistema representativo para além dos canais de comunicação já estabelecidos até então, sugerimos que futuros estudos pautem-se na busca da integração entre a tecnologia e práticas de democracia direta que permitam a deliberação por parte dos cidadãos afetados pelas políticas públicas de forma a concedê-los poder decisório real, além de possibilitar meios de afetar a gestão pública quando esta se apresente em desacordo com as necessidades sociais.

5.1 TRABALHOS FUTUROS

Ao término deste trabalho, propomos algumas pesquisas futuras:

- a) Aprimorar a revisão sistemática da literatura ampliando as fontes de busca;
- b) Testar novas *strings* de busca;
- c) Aprofundar o estudo sobre o governo eletrônico e seus desdobramentos, correlacionando a modernização da gestão pública com a legislação brasileira sobre o tema e
- d) Verificar o andamento dos projetos de utilização da *Blockchain* já iniciados no Brasil.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E. M. **Open Knowledge Brasil e DAPP lançam Índice de Dados Abertos para Brasil**. Disponível em: <<https://br.okfn.org/2017/04/27/open-knowledge-brasil-e-dapp-lancam-indice-de-dados-abertos-para-brasil/>>. Acesso em: 08 jun. 2018.

ATZORI, M. **Blockchain Governance and The Role of Trust Service Providers: The TrustedChain® Network**. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2972837>. Acesso em: 30 abr. 2018.

BLOCKGEEKS. **What is Blockchain Technology? A Step-by-Step Guide For Beginners**. Disponível em: <https://blockgeeks.com/guides/what-is-blockchain-technology/>. Acesso em: 16 jun. 2018.

Brasil - Palácio do Planalto. **Decreto Federal de 03 de abril de 2000**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/2000/Dnn8917.htm>. Acesso em: 07 jun. 2018.

Brasil 247. **Brasil ainda tem 4,5 milhões de excluídos digitais**. Disponível em: <<https://www.brasil247.com/pt/247/brasil/336931/Brasil-ainda-tem-45-milh%C3%B5es-de-exclu%C3%ADdos-digitais.htm>>. Acesso em: 07 jun. 2018.

BRITO, J. A. P. **Cibercidadania: a virtualização na Comunicação Pública contemporânea**. Revista Brasileira de Comunicação, Organização e Relações Públicas. São Paulo. Ano 3, n. 4, p. 107-123, jan-jul, 2006.

CASTRO NEVES, Otávio Moreira de. **Evolução das políticas de Governo Aberto no Brasil**. Brasília: Consad, 2013. p. 1-21.

Centro de Pesquisas e Desenvolvimento em Telecomunicações. **Tecnologia Blockchain: uma visão geral**. Disponível em: <<https://www.cpqd.com.br/wp-content/uploads/2017/03/cpqd-whitepaper-blockchain- impresso.pdf>> Acesso em: 21 nov. 2017.

CEPIK, M., CANABARRO, D. R., POSSAMAI, A. J. Do novo gerencialismo público à governança da era digital. In: CEPIK, M. e CANABARRO, D. R. (org.). **Governança de TI: Transformando a administração pública no Brasil**. Porto Alegre: UFRGS/CEGOV, 2014, p. 11-36.

CHAHIN *et. al.* **E-Gov a próxima revolução brasileira: eficiência, qualidade e democracia: o governo eletrônico no Brasil e no mundo**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

CHIAVENATO, I. A administração e suas perspectivas. In: CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração - Edição compacta**. 2 ed. revisada e atualizada. Rio de Janeiro: Campus, 2000, p. 4-14.

DELFIM, R. B. **Pioneira no Brasil, Teresina vai Usar Blockchain para Gestão do Transporte Público.** Disponível em: <<https://portaldobitcoin.com/teresina-blockchain-gestao-publico/>>. Acesso em: 08 jun. 2018.

DIAS, L. R. **UFPB usa Blockchain para acabar com diplomas falsos.** Disponível em: <<http://www.telesintese.com.br/ufpb-usa-blockchain-para-acabar-com-diplomas-falsos/>>. Acesso em: 02 maio 2018.

Dicionário Online de Português. **Establishment.** Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/establishment/>>. Acesso em: 7 jun. 2018.

DRUCKER, P. Além da revolução da informação. In: DRUCKER, P. **O melhor de Peter Drucker:** obra completa; tradução de Maria L. Leite Rosa, Arlete Simille Marques e Edite Sciulli. São Paulo: Nobel, 2002, p. 171-184. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=ClAZfIUn7kcC&pg=PA171&lpg=PA171&dq=peter+drucker+internet&source=bl&ots=Q8xtMBIsmv&sig=yJooWAP06WfeTUSNJK9YmaTeymc&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwii3aeSnrXbAhVDGZAKHfuYAkUQ6AEIbzAI#v=onepage&q=peter%20drucker%20internet&f=false>>. Acesso em: 04 jun. 2018.

DUCAS, E.; WILNER, A. **The security and financial implications of blockchain technologies:** Regulating emerging technologies in Canada. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0020702017741909>>. Acesso em: 30 abr. 2018.

Endeavor Brasil. **Blockchain:** conheça a tecnologia por trás da revolução das moedas virtuais. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/blockchain/>>. Acesso em: 30 ago. 2017.

GOMES, I. S.; CAMINHA, I. O. **Guia para estudos de revisão sistemática: uma opção metodológica para as Ciências do Movimento Humano.** Revista Ensaios, 396, Porto Alegre, v. 20, n. 01, p. 395-411, jan/mar de 2014. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/Movimento/article/viewFile/41542/28358>>. Acesso em: 8 out. 2017.

Government Office for Science. **A new report by the Government Chief Scientific Adviser sets out the future of distributed ledger technology.** Disponível em: <<https://www.gov.uk/government/news/distributed-ledger-technology-beyond-blockchain>>. Acesso em: 21 set. 2017.

Governo Digital. **Governo Eletrônico.** Disponível em: <<https://www.governodigital.gov.br/EGD/historico-1/historico>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

HOBBSAWM, E. As perspectivas da democracia. In: HOBBSAWM, E. **Globalização, Democracia e Terrorismo.** Tradução de José Viegas. São Paulo: Companhia das Letras, 2010, p. 97-115.

Instituto Nacional de Tecnologia da Informação. **Blockchain será um dos assuntos de destaque no 15º CertForum.** Disponível em: <<http://www.iti.gov.br/noticias/indice-de-noticias/521-blockchain-sera-um-dos-assuntos-de-destaque-no-15-certforum>>. Acesso em: 13 set. 2017.

JACKSON, R. e SØRENSEN, G. Por que estudar RI? - As relações internacionais na vida cotidiana. In: JACKSON, R. e SØRENSEN, G. **Introdução às Relações Internacionais: teorias e abordagens**; tradução Bárbara Duarte; revisão técnica, Arthur Ituassu. Rio de Janeiro: Zahar, 2007, p. 20-28.

KOSSOW, N.; DYKES, V. **Beyond the Hype: Distributed ledger technology in the field of public administration.** Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Niklas_Kossow/publication/324212349_Beyond_the_Hype_Distributed_ledger_technology_in_the_field_of_public_administration/links/5ac50179a6fdcc051daf1117/Beyond-the-Hype-Distributed-ledger-technology-in-the-field-of-public-administration.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2018.

LANDER, L. e COOPER, N. **Promoting public deliberation in low trust environments: Australian use cases.** Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3077474>. Acesso em: 30 abr. 2018.

LEAL, M. **Governo brasileiro quer criar laboratório de Blockchain.** Disponível em: <<https://www.criptomoedasfacil.com/governo-brasileiro-quer-criar-laboratorio-de-blockchain/>>. Acesso em: 13 set. 2017.

LÉVY, P. O ciberespaço, a cidade e a democracia eletrônica. In: LÉVY, P. **Cibercultura.** Tradução Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999, p. 189-201.

LIMA, M. T. S. **Como utilizar a tecnologia blockchain no governo?** Disponível em: <<http://www.serpro.gov.br/menu/noticias/noticias-2017/como-utilizar-a-tecnologia-blockchain-no-governo>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

LUCENA, A. U.; HENRIQUES, M. A. A. Estudo preliminar sobre o uso dos blockchains de Bitcoin, Litecoin, Ethereum e Namecoin em gestão de identidades. In: XVI SIMPÓSIO BRASILEIRO EM SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO E DE SISTEMAS COMPUTACIONAIS. 16. 2016, Niterói. **Anais eletrônicos...** RJ: Sociedade Brasileira de Computação. Disponível em: <<http://sbseg2016.ic.uff.br/pt/files/anais.pdf>>. Acesso em: 20 de set. 2017, 19:00.

MARCHIONNI, P. **Next Generation Government Service Bus: The Blockchain Landscape.** Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3141749>. Acesso em: 30 abr. 2018.

MARTINUZZO, J. A. **Governo eletrônico no Brasil: Paradigmas Políticos da Gênese.** Revista Informática Pública, v. 9, n. 2, 2007, p. 15-28.

Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **Estratégia de Governança Digital: Transformação Digital – Cidadania e Governo**. Brasília: MP, 2018. Disponível em: <<https://www.governodigital.gov.br/EGD/estrategia-de-governanca-digital>>. Acesso em: 08 jun. 2018.

_____. **Planejamento realiza 1º Workshop de Blockchain do Governo federal**. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/noticias/planejamento-realiza-1o-workshop-de-blockchain-do-governo-federal-1>>. Acesso em: 13 set. 2017.

MJV. **Da internet ao Blockchain**. Disponível em: <<http://blog.mjv.com.br/da-internet-ao-blockchain>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

MOTTA, F. C. P. Os pilares do pensamento administrativo: as escolas de administração - Introdução. In: MOTTA, F. C. P. **Teoria Geral da Administração**. 3 ed. revisada. São Paulo: Thomson, 2006, p. 1-22.

NAKAMOTO, S. **Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System**. p. 1-9. 2008. Disponível em: <<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

NOFER, M. *et al.* **Blockchain**. Business & Information Systems Engineering International Journal. v. 59, n. 3, 2017, p. 183-187. Disponível em: <<http://aisel.aisnet.org/bise/vol59/iss3/7>>. Acesso em: 01 maio 2018.

OBERHAUS, D. **Um guia simplificado para montar seu próprio equipamento e 'farmar' Ethereum**. Disponível em: <https://motherboard.vice.com/pt_br/article/59zjgq/um-guia-simplificado-para-montar-seu-proprio-equipamento-para-farmar-ethereum>. Acesso em: 05 jun. 2018.

ØLNES, S., UBACHT; J. E JANSSEN, M. **Blockchain in government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing**. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X17303155>>. Acesso em 30 abr. 2018.

Parceria para Governo Aberto. **Governo aberto no Brasil**. Disponível em: <<http://www.governoaberto.cgu.gov.br/no-brasil/governo-aberto-no-brasil>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

_____. **O que é a iniciativa**. Disponível em: <<http://www.governoaberto.cgu.gov.br/a-ogp/o-que-e-a-iniciativa>>. Acesso em 20 ago. 2017.

PILKINGTON, M. **Blockchain Technology: Principles and Applications**. Research Handbook on Digital Transformations, editado por F. Xavier Olleros and Majlinda Zhegu. Edward Elgar, 2016. Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=2662660>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

PIRES, T. P. **Tecnologia Blockchain e suas aplicações para provimento de transparência em Transações Eletrônicas**. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/16252/1/2016_TimoteoPimentaPires_tcc.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2018.

ROCHA, A. C. **Accountability na Administração Pública: a Atuação dos Tribunais de Contas.** XXXIII Encontro da ANPAD, São Paulo/SP, dez. 2009. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/APS716.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2018.

ROSSI, M. **Portal de Transparência do Governo não atualiza dados desde novembro.** Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2018/03/02/politica/1520016131_284875.html>. Acesso em: 28 maio 2018.

SADER, E. Que século foi esse? In: SADER, E. **Século XX: uma biografia não autorizada.** São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2000, p. 117-129.

SAMPAIO, R.F.; MANCINI, M.C. **Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica.** Revista Brasileira de Fisioterapia. São Carlos, v. 11, n. 1, jan./fev., 2007, p. 83-89.

SECCHI, L. Ciclo de Políticas Públicas. In: SECCHI, L. **Políticas Públicas – Conceitos, esquemas de análise, casos práticos.** 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SERPRO. **Serpro lança plataforma Blockchain.** Disponível em: <<http://www.serpro.gov.br/menu/noticias/noticias-2017/serpro-lanca-plataforma-blockchain-2>>. Acesso em: 06 jun. 2018.

Significados. **Significado de Tecnologia.** Disponível em: <<https://www.significados.com.br/tecnologia-2/>>. Acesso em: 19 abr. 2018.

SILVA, V. H. **TSE aprova auditoria de urnas eletrônicas no dia das eleições.** Disponível em: <<https://tecnoblog.net/245764/tse-auditoria-urnas-eletronicas-eleicoes/>>. Acesso em: 05 jun. 2018.

StartSE. **Blockchain – o que é, como funciona e onde pode ser aplicado.** Disponível em: <https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/13739/1506539383e-book-blockchain-novo--_1.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2018.

TEIXEIRA, A. C. **Até onde vai a participação cidadã?** Disponível em: <<https://diplomatie.org.br/ate-onde-vai-a-participacao-cidada/>>. Acesso em 29 maio 2018.

VIEIRA, F. M.; SANTOS, V. V. B. **Governo Eletrônico: a busca por um governo mais transparente e democrático.** In: III CONSAD, Painel 05/018 - Desburocratização e Transparência, Brasília/DF, 15 a 17 mar. 2010. Disponível em: <http://www.escoladegestao.pr.gov.br/arquivos/File/Material_%20CONSAD/paineis_I_II_congresso_consad/painel_5/governo_eletronico_a_busca_por_um_governo_mais_transparente_e_democratico.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2018.

VERASZTO, E.V., SILVA, D., MIRANDA, N. A., SIMON, F. O. **Tecnologia: buscando uma definição para o conceito** . Revista PRISMA.COM, n.o 8, 2009, p. 1-28.

WOOD, G. **Ethereum**: a secure decentralised generalised transaction ledger. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/ac15/ea808ef3b17ad754f91d3a00fedc8f96b929.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2017.