

Vitor César Soares de Matos

BLOCKCHAIN: um estudo sobre sua aplicação a licitações e compras públicas

Belo Horizonte

2022

Vitor César Soares de Matos

BLOCKCHAIN: um estudo sobre sua aplicação a licitações e compras públicas

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Administração Pública, Planejamento e Gestão Governamental - CEAPPGG/2020-21 da Fundação João Pinheiro, como requisito parcial para a obtenção do título de especialista em Administração Pública e Gestão Governamental.

Orientador: Max Melquiades da Silva

Belo Horizonte

2022

Vitor César Soares de Matos

BLOCKCHAIN: um estudo sobre sua aplicação a licitações e compras públicas

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Administração Pública e Gestão Governamental da Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, da Fundação João Pinheiro, como requisito parcial para obtenção do título de especialista.

Aprovado na Banca Examinadora

Max Melquiades da Silva

Prof. Max Melquiades da Silva (Orientador) – Fundação João Pinheiro

LEONARDO BARBOSA DE
MORAES:23163909604

Assinado de forma digital por LEONARDO
BARBOSA DE MORAES:23163909604
Dados: 2022.02.16 10:51:15 -03'00'

Prof. Leonardo Barbosa de Moraes (Avaliador) – Fundação João Pinheiro

Belo Horizonte, 16 de fevereiro de 2022

AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente a Deus, por me acompanhar e me dar apoio em todos os momentos de indecisão e incertezas e dar saúde a todas as pessoas que eu amo durante esse processo.

Aos meus pais e meu irmão, por toda uma jornada de cuidado, diálogos e suporte diário.

Aos meus colegas de curso, pela companhia e acolhimento nestes dois anos intensamente afetados pela pandemia ocasionada pela COVID-19.

A todos professores da Fundação, obrigado pela dedicação e pela paciência em tempos de adaptação à novas realidades, em especial ao meu orientador Max, pela paciência, atenção e carinho ao responder minhas dúvidas e solicitações.

Aos colaboradores do Projeto Bahia Produtiva, que se demonstraram atenciosos e super prestativos ao responderem minhas perguntas sobre os resultados do aplicativo SOL.

Ao arquiteto de software Carlos Leonardo, por apresentar informações sobre a aplicação da tecnologia em Minas.

RESUMO

A contínua incorporação de meios eletrônicos na atividade pública não só supõe uma “modernização”, mas também está se demonstrando como uma profunda transformação do modelo de gestão, abrindo novas possibilidades à participação dos autores e ao controle. O objetivo geral deste estudo foi de demonstrar a viabilidade da implementação tecnologia *Blockchain* aplicada às licitações públicas, considerando se tratar de uma solução tecnológica disruptiva capaz de gerar aplicações aderentes aos princípios da Administração Pública. Sob a perspectiva do ponto de vista jurídico, buscou-se demonstrar sobre quais seriam os eventuais benefícios e empecilhos da adoção desta forma contratual na formação de contratos, já que um dos indicadores para que o uso da tecnologia é a existência de um processo onde diversas partes que precisam ver e modificar dados compartilhados. Através de pesquisa exploratória, estabeleceu-se uma base teórica que demonstrou que com a aplicação do *Blockchain*, qualquer das partes terá meios de verificar e checar com bastante segurança os dados, que se tornarão imutáveis e pouco suscetíveis a falhas e fraudes. Desta forma será consideravelmente mais simples obter as declarações e cumprir requisitos necessários ao procedimento licitatório. Para tanto, os métodos de revisão bibliográfica e o procedimento de coleta de dados se deu com envio de questionário a gestores que atuam na gestão de compras públicas afim de averiguar e mensurar o quanto esta tecnologia é difundida no setor público. Ao final, verificou-se que a tecnologia está em ascensão no Brasil, e demonstrou ser bastante vantajosa a Administração Pública quando aplicada aos certames licitatórios, já que com suas características ela é capaz de auxiliar os gestores no combate a fraudes e pode contribuir para uma gestão eficiente dos contratos.

Palavras-Chave: Blockchain, Contratos Inteligentes, Licitação Pública, Compras Públicas, Automação de Processos, Transparência.

ABSTRACT

The continuous incorporation of electronic media in public activity not only implies a “modernization” but is also proving to be a profound transformation of the management model, opening new possibilities for author’s participation and control. The general objective of this study was to demonstrate the feasibility of implementing Blockchain technology applied to public procurement, considering that it’s a disruptive technological solution capable of generating applications adhering to the principles of Public Administration. From the perspective of the legal point of view, we sought to demonstrate what would be the possible benefits and obstacles of adopting this contractual form in the formation of contracts, since one of the indicators for the use of technology is the existence of a process where multiple parties that need to see and modify shared data. Through exploratory research, a theoretical framework was established that demonstrated that with the application of Blockchain, any of the parties will have the means to verify and check the data with great security, which will become immutable and less susceptible to failures and fraud. In this way it will be considerably simpler to obtain the declarations and fulfill the requirements necessary for the bidding process. Therefore, the methods of bibliographic review and the data collection procedure were carried out by sending a questionnaire to managers who work in the management of public purchases to ascertain and measure how widespread this technology is in the public sector. In the end, it was found that technology is on the rise in Brazil and proved to be quite advantageous to Public Administration when applied to bidding procedures, since with its characteristics it can assist managers in combating fraud and can contribute to efficient contract management.

Keywords: Blockchain, Smart Contracts, Public Bidding, Public Purchases, Process Automation, Transparency.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Detalhamento dos Entrevistados	47
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Princípios da licitação segundo Del Pietro.....	29
Quadro 2 – Tipos de licitação segundo a Lei Geral de Licitações.....	30
Quadro 3 – Como outros países utilizam a <i>Blockchain</i>	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tipos de redes de comunicação.....	16
Figura 2 – Como funciona o Blockchain.....	17
Figura 3 – Categorização dos algoritimos de consenso.....	19
Figura 4 – Tipos de aplicação Blockchain.....	20
Figura 5 – Principais características da tecnologia segundo TCU.....	28
Figura 6 – Visão geral do SIASG e sistemas envolvido.....	41
Figura 7 – Desenho da pesquisa.....	44
Figura 8 – Fluxograma das licitações públicas com <i>Blockchain</i> integrada.....	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- APF** – Administração Pública Federal
- CATMAT/CATSER** - Catálogo de Material e Serviço
- CF/88** – Constituição Federal de 1988
- DLT** – Distributed Ledger Technology
- DOU** – Diário Oficial da União
- GTTI** - Grupo de Trabalho em Tecnologia da Informação
- IRP** - Intenções de Registro de Preços
- LAI** – Lei de Acesso à Informação
- P2P** – Peer-to-peer
- SERPRO** – Serviço Federal de Processamento de Dados
- SIAFI** – Sistema Integrado de Administração Financeira
- SIASG** – Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais
- SICAF** - Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores
- SICON** – Sistema de Gestão de Contratos
- SISG** – Sistema de Serviços Gerais
- SISME** – Sistema de Empenhos
- SISPP** - Sistema de Preços Praticados
- SIDEC** – Subsistema de Divulgação Eletrônica de Compras e Contratações
- RDC** – Regime Diferenciado de Contratações
- TIC** – Tecnologia de Informação e Comunicação
- TI** - Tecnologias de Informação
- TCU** - Tribunal de Contas da União
- TR** - Termo de Referência

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	122
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 INTRODUÇÃO A TECNOLOGIA BLOCKCHAIN	15
2.2 Mecanismo de Consenso.....	17
2.3 Tipos do Blockchain.....	19
2.4 Os Contratos Inteligentes (<i>Smart Contracts</i>).....	21
2.5 Oráculo e a base de dados do contrato	25
2.6 Principais características da tecnologia Blockchain	25
2.6.1 Auditabilidade e transparência	25
2.6.2 Integração de informações	26
2.6.3 Automação de transações e processos	26
2.6.4 Disponibilidade.....	27
2.6.5 Imutabilidade e integridade	27
2.6.6 Irrefutabilidade	27
3 LICITAÇÃO PÚBLICA	29
3.1 Breve descrição dos tipos e modalidades de licitação	31
3.2 Evolução dos procedimentos licitatórios no Brasil.....	31
3.3 A Obrigatoriedade de licitar na APF	34
3.4 Contextualizando o universo das compras públicas.....	35
3.5 O pregão eletrônico como modalidade.....	37
3.6 Sistemas utilizados para compras públicas.....	40
4 METODOLOGIA	43
4.1 Instrumento de Coleta de Dados.....	46
5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	47
5.1 RESULTADO E ANÁLISE DE DADOS	47
5.2 A experiência brasileira no uso da tecnologia <i>Blockchain</i> em compras públicas	49
5.3 Experiências de outros países com <i>Blockchain</i> em compras públicas	51
5.4 O Contrato Inteligente e sua adequação ao ordenamento jurídico brasileiro.....	54
5.5 Desafios técnicos de implementação	57
5.6 Sugestão de integração de Contratos Inteligentes às licitações públicas	59
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	611
REFERÊNCIAS	65
APÊNDICE A	70
APÊNDICE B	74
APÊNDICE C	76
APÊNDICE D	78
APÊNDICE E	81

1 INTRODUÇÃO

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) são cada vez mais adotadas e se demonstram cada vez mais presentes no setor público. As crescentes demandas por mais transparência na administração pública em todo o mundo exigem dados abertos e também o estabelecimento de outros mecanismos que possam dar legitimidade a suas ações. A administração pública burocrática foi capaz de elaborar grandes sistemas de gestão de sistemas de informação, propiciando mais segurança jurídica para a gestão pública garantir a eficácia de suas políticas.

Deste modo, é fundamental o estudo da gestão do conteúdo da informação, já que diante destas possibilidades surgem diversos discursos no sentido de utilizar a Tecnologia da Informação (TI) de maneira a tornar a gestão governamental mais transparente diante da contínua crescente demanda da sociedade que cada vez mais questiona a eficiência estatal, cobra compliance e, conseqüentemente, alimenta uma discussão de como a tecnologia poderia de alguma maneira auxiliar nesse processo evolutivo.

Nesse sentido, a desburocratização de serviços públicos tem em muito a ganhar com a arquitetura computacional conceituada como “*blockchain*” (Corrente de blocos), que surgiu em 2008 e representa uma forma de validar uma transação ou registro. Foi desenvolvida para dar mais segurança às transações digitais e é a ideia inovadora por trás do sucesso das criptomoedas.

O presente trabalho objetiva abordar e explorar inicialmente o conceito de *Blockchain* e como esse sistema que permite rastrear o envio e recebimento de alguns tipos de informações pela internet, e como podem automatizar o sistema de transações a partir dos *Smarts Contracts*, e a partir do uso dessa ferramenta, elucidar sobre como esse mecanismo pode contribuir para a gestão de gerenciamento e compartilhamento de dados, além da melhoria na eficiência das compras públicas reduzindo o custo operacional através de uma rede descentralizada muito menos onerosa, mais célere e potencialmente capaz minimizar atos de corrupção já que seu maior potencial é a transparência das ações praticadas.

A partir disto, a segunda parte do trabalho se trata de breve descrição sobre como se deu a modernização dos procedimentos licitatórios no Brasil, tendo em vista

a necessidade da promoção de debates acerca de da utilização de novas tecnologias pela Administração Pública, de modo que esta se encontra em uma busca constante de métodos capazes de aumentar os seus índices de economicidade e eficiência.

A nossa sociedade tem sofrido constantes processos de modificação, inovação e atualização inerentes à sua natureza humana. Deste modo, o tratamento dado as Tecnologias de Informação nas organizações sejam elas públicas ou privadas também evolui de acordo com tal dinâmica. Dentro do universo da administração pública, essas modificações representavam um alto custo para o orçamento público na fase inicial da concepção de seus mecanismos de gestão, de modo que sua aplicação se limitou a áreas específicas de inovação e de segurança.

Com o passar dos anos, a redução dos custos promoveu que outras esferas ligadas a gestão governamental adotassem ferramentas de informática que pudessem auxiliar no gerenciamento dessas informações, desde sua armazenagem até eficiência em suas transações.

Para que se possa compreender o que é a *blockchain* aos olhos da Administração Pública e como ela a utiliza, na terceira parte do trabalho será exposto o posicionamento do Tribunal de Contas da União (TCU) a respeito da mesma. Entretanto, o objeto de estudo consiste na análise da aplicabilidade da referida tecnologia às licitações públicas, de forma a averiguar quais as vantagens, além possuir objetivos específicos de buscar experiências de uso da tecnologia para que seja possível compreender os seus desafios de implementação.

Apesar das incontenstáveis vantagens, o emprego da tecnologia supracitada às licitações públicas também possui desafios, sendo um deles a falta de servidores públicos que tenham conhecimento específico acerca do tema.

Deste modo, o presente trabalho também busca divulgar a tecnologia para verificar a viabilidade da arquitetura *Blockchain* para gerenciamento de informações e sua troca entre órgãos públicos e responder: É possível aplicar tal estrutura, adotando os *Smarts Contracts* nos procedimentos relacionados às compras públicas?

Para responder esta questão, serão encaminhados a especialistas e gestores que atuam com atividades desta natureza, um questionário para que se possa mensurar qual o nível de profundidade e expertise da Administração com o manejo da tecnologia, tendo em vista que um dos objetivos específicos deste trabalho também é a divulgação desta aplicação. Apesar de não haver, no nosso ordenamento jurídico,

previsão legal acerca da utilização da tecnologia *blockchain*, o art. 2º-A da Lei 12.628/2012 reconhece que o documento digital, para todos os fins de direito, tem o mesmo valor probatório que o documento original, deste modo é inegável que a documentação armazenada com a *blockchain* possui a mesma validade jurídica, que o documento físico, mas, diferente deste, assegura a veracidade das informações e é uma alternativa mais segura aos métodos tradicionais de validação da existência e do conteúdo de certos dados e que podem ser utilizada pelo Estado.

A administração pública brasileira se inspira no modelo teórico da Nova Gestão Pública e da Nova Governança Pública que exige eficiência do Estado aliada à prestação de serviços públicos de maior qualidade e baseado no controle social e na garantia dos direitos individuais, e deste modo a gestão desse conhecimento ampliou as possibilidades e os objetivos do uso do TI no setor público, reconhecendo a necessidade de incorporar esses novos atores na gestão do conteúdo das informações trazendo uma nova dimensão de toda uma cultura organizacional já consolidada entretanto cada vez mais obsoleta.

Para tanto, foi realizada uma pesquisa exploratória, na qual foram utilizados métodos de revisão bibliográfica e análise de documentos, a fim de demonstrar a possibilidade da aplicação da referida tecnologia ao certame licitatório, para que, a partir dos achados seja possível demonstrar em quais aspectos ela é capaz de trazer maior eficiência ao processo, dentro da análise de casos reais de uso que demonstrem todas as dimensões e escalas possíveis de adoção da tecnologia tanto para automação de processos como para gestão de conteúdo para que seja possível também com base em discussões feitas com gestores governamentais e profissionais da área de sistemas e desenvolvimento de software para subsidiar informações de uma sugestão do autor de implementação da ferramenta.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo tem como objetivo estabelecer uma base teórica que sirva de como contextualização da pesquisa no campo científico, além de orientar a análise e interpretação dos dados obtidos no decorrer do seu andamento.

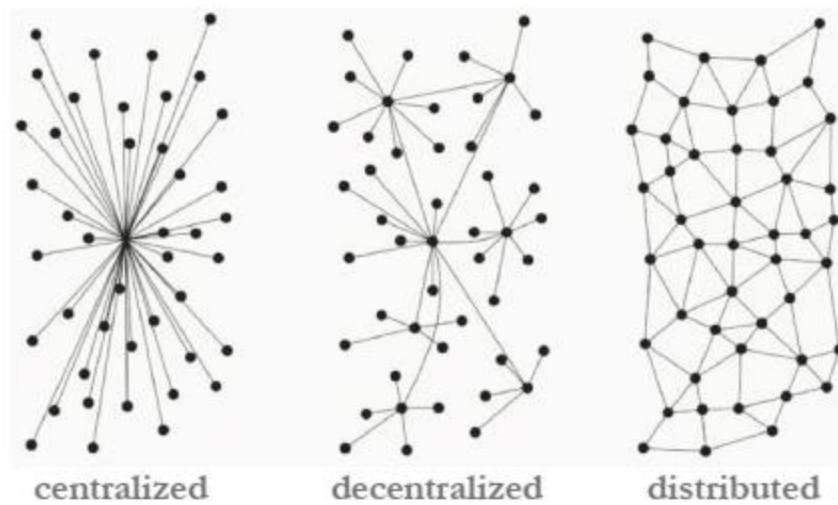
Deste modo, esta sessão irá apresentar, em sua primeira subseção, expõe do que se trata a tecnologia *Blockchain* e na segunda, discorre sobre as Licitações Públicas trazendo breve contextualização histórica.

2.1 INTRODUÇÃO A TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN*

Em 2008, o mundo tomou conhecimento de um novo modelo de dinheiro eletrônico, o *bitcoin* proposto por Satoshi Nakamoto através de uma versão *peer-to-peer* ou *P2P* (“pessoa-para-pessoa”, tradução própria) que trouxe a possibilidade de transferência pecuniária sem a necessidade de um intermediário, qual seja uma instituição financeira (NAKAMOTO, 2008, p.1), frente a um contexto onde a crise financeira mundial de 2008 havia atingido seu auge. Por traz de seu sucesso, está a inovação tecnológica na qual se encontra fundamentada: a arquitetura digital chamada *Blockchain* – também conhecida como “cadeia de blocos”, uma tecnologia de estrutura de dados *P2P* que logo despertou interesse de empreendedores e profissionais da área que perceberam que a *blockchain* poderia ser aplicada em muitas outras operações além do *bitcoin*.

Utilizamos o termo “*blockchain*” para se referir a uma corrente de blocos criptografados que carregam informações geradas a partir de uma transação digital, sendo em sua essência um livro-razão¹ (*ledger*) inviolável, dentro de uma rede descentralizada que significa que ninguém em particular comanda a rede e qualquer um tem acesso aos dados nela inseridos, como demonstrado na figura abaixo, todo nó é independente e interligado com os demais.

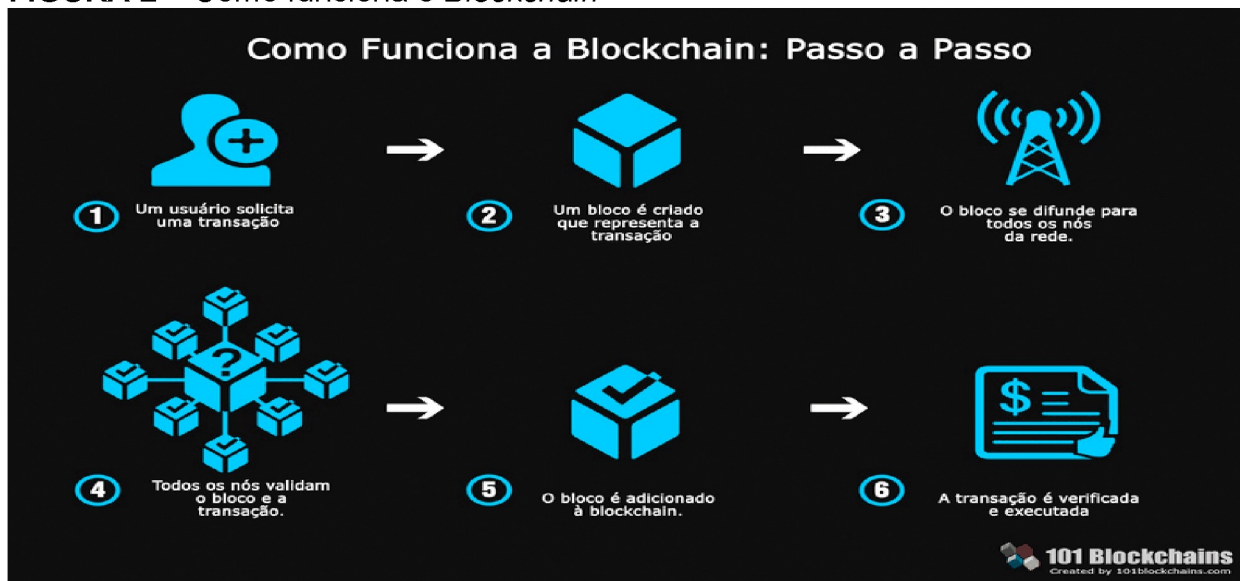
¹ O livro-razão é um relatório gerencial que detalha a movimentação de uma determinada conta em um determinado período. Esta conta pode ser patrimonial (ativo, passivo ou patrimonio liquido) ou contas de resultado (receitas, despesas, custos). Trata-se de um grande facilitador para analisar e conferir os registros contábeis.

FIGURA 1 – Tipos de redes de comunicação

Fonte: Baran (1964).

Cada nó tem a possibilidade de verificar e validar a transação ocorrida. A partir do momento em que há um consenso da maioria dos nós a transação é validada e passa a fazer parte do bloco. Uma vez inserida a informação no sistema, as informações não podem ser apagadas e todos os computadores envolvidos possuem uma cópia fidedigna do livro razão, que atua como um único ponto de referência (ROSA, 2019). O armazenamento de dados em uma rede desse tipo já consegue filtrar problemas comuns em servidores centralizados, já que utiliza diferentes métodos criptográficos para proteger a rede.

FIGURA 2 – Como funciona o Blockchain



Fonte: 101 Blockchains

Para que seja realizada uma inserção ou atualização de valores, é gerada uma nova versão dos dados que necessita de aprovação de uma maioria dos nós da rede *P2P*, além de que uma vez inserida, tais informações não poderão ser mais removidas.

A tecnologia *blockchain*, portanto, depende fortemente de ferramentas de criptografias² e segurança de dados, em especial aquelas as quais em termos de autenticação de mensagens voltados para evidência de violação e resiliência de violação (ROSA, 2019), desta forma o *blockchain* é uma tecnologia que grava transações de maneira permanente, de um modo que as informações nela inserida não podem ser apagadas, apenas atualizadas de maneira sequencial, para que todas as ações possam gerar um rastro de histórico que permita aos nós terem confiança quanto a mutabilidade dos dados.

A partir do momento em que uma transação ou um registro é feito nessa cadeia de dados, torna-se quase que impossível de ser modificado, sendo possível somente quando haver um novo consenso geral, entre todos os usuários envolvidos na rede. Tais atributos o tornam um “livro-razão” inviolável, descentralizado, neutro e distribuído.

² A criptografia tem dois propósitos principais: impedir que dados armazenados sejam lidos e permitir que dados sejam transmitidos de forma segura por um canal inseguro. Isso significa manter a confidencialidade, integridade e identidade desses dados.

Entre os principais benefícios da utilização desse livro-razão compartilhado – ou distribuído, cabe destacar a redução do tempo de transação de dias para quase instantâneo, a eliminação de sobrecargas e custos de intermediários, que portanto possui também caráter preventivo a fraudes, adulterações e crimes cibernéticos.

2.2 Mecanismo de Consenso

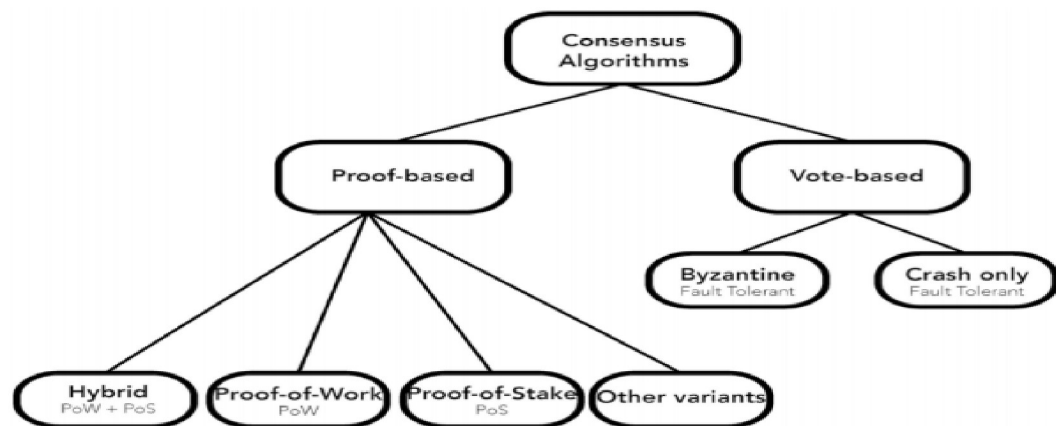
Para que se valide essas transações, é necessário que haja uma forma coordenada em que todas as transações sejam validadas e os nós participantes cheguem a um acordo em relação ao estado da rede. É desta maneira que surgem os chamados mecanismos de consenso, que são as regras e os procedimentos pelos quais os nós de uma rede distribuída concordam em validar transações. Importante notar que acréscimos no livro-razão só são feitos se as regras ditadas pelo mecanismo de consenso forem seguidas por todos.

Especificamente em uma rede, o consenso é obtido por meio da convergência dos nós em direção a uma versão única e imutável do livro-razão. O mecanismo de consenso é responsável por permitir que os atores ou nós da rede concordem entre si com o conteúdo a ser armazenado nos blocos, considerando o fato que alguns dos atores envolvidos podem estar indisponíveis ou serem maliciosos. Esse consenso pode ser alcançado por diferentes maneiras, conforme as necessidades específicas de cada rede.

É importante ressaltar que, para uma transação ser registrada em um livro-razão, ela primeiro precisa ser aprovada pelos nós validadores da rede, pois caso não seja, é automaticamente rejeitada, já que os nós primeiramente validam a transação segundo regras pré-definidas. Se os nós concordam com a sua legitimidade, a transação é encaminhada para aos outros nós validadores da rede.

Para que se execute esse mecanismo, utiliza-se de algoritmos de consenso que podem ser categorizados com base em votos e em provas, como apresentados a seguir na Figura 1, que demonstra alguns algoritmos utilizados para o consenso do *blockchain* (CHUKWU; GARG, 2020).

FIGURA 3 – Categorização dos algoritmos de consenso



Fonte: Chukwu e Garg (2020).

O mecanismo de consenso é o responsável pela validação dos dados ou status na rede, além de lidar com os dados, é necessário observar e tomar medidas preventivas sobre quais indivíduos ou corporações poderão ter acesso a essas informações, é o núcleo do *blockchain* que representa o método ou o protocolo, que realiza a transação (MOUGAYAR, 2018). E por sua vez, como estas farão para validar as mesmas.

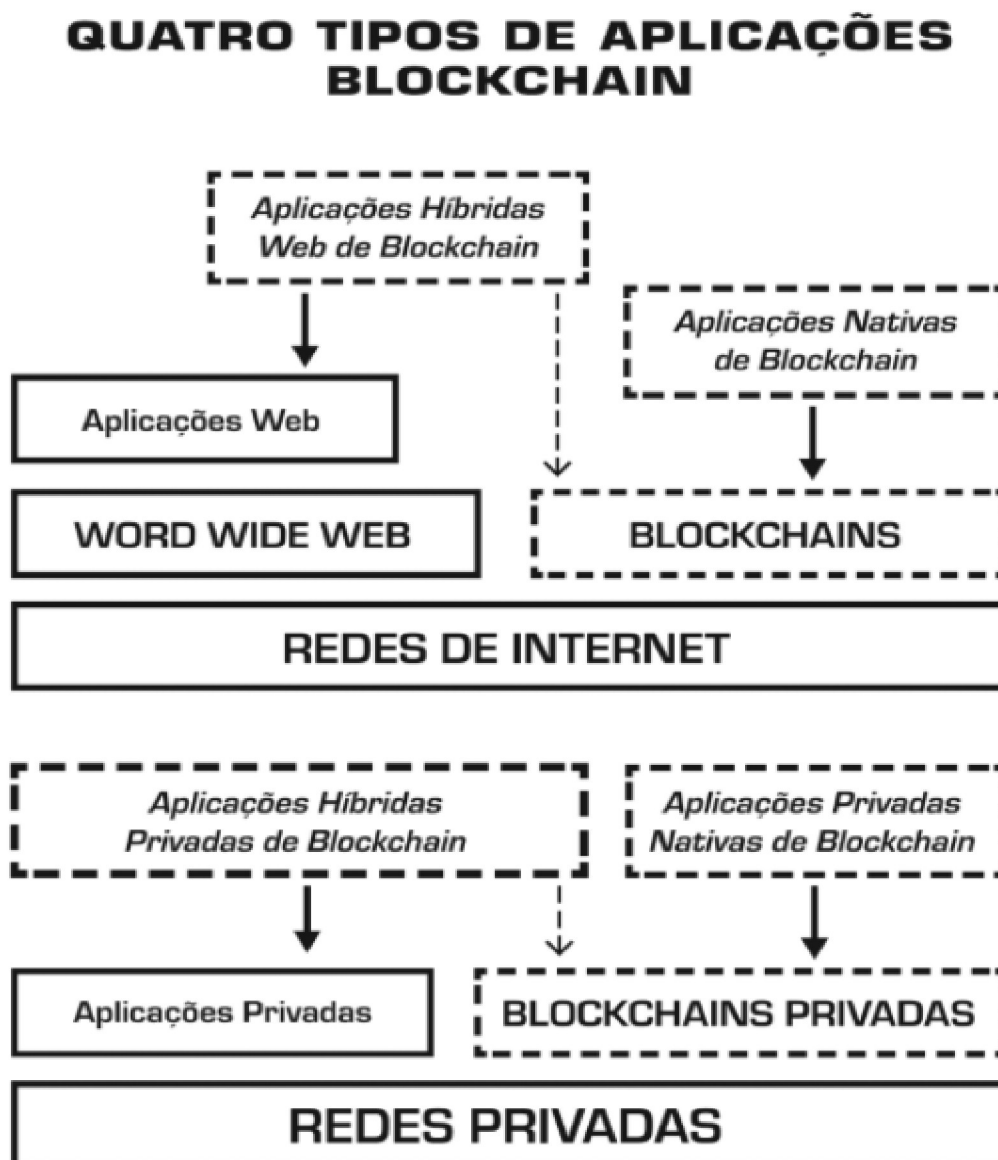
Cada algoritmo de consenso pode possuir diferentes configurações de conflitos de escolhas, que são otimizados para atender uma determinada necessidade. Cabe o gestor fazer a avaliação a respeito de que tipo de problema distribuído precisa resolver com a utilização do *blockchain*, a fim de selecionar o mecanismo de consenso que se ajusta ao seu ambiente, em termos de escalabilidade do número de nós e transações, bem como quais e quantos serão os participantes da rede (TCU, 2020).

2.3 Tipos do Blockchain

Compreendendo como funciona o raciocínio da tecnologia, é preciso compreender em quais ambientes ela se aplica, para definição de escalabilidade e avaliação de quais segmentos ela poderia ser considerada. Na literatura, destaca-se três tipos diferentes de *blockchain*: as redes públicas, as redes privadas, e os consórcios. Nas bibliografias, alguns autores utilizam o termo “permissionado” e “não

permissionado” (TAPSCOTT;TAPSCOTT,2016; ÇAĞLIYANGIL et al., 2020).

FIGURA 4 – Tipos de aplicação *Blockchain*



Fonte: Mougayar, 2018.

As redes *blockchain* públicas são aquelas que não possuem nenhuma restrição de permissão para que se possa visualizar as informações nela contidas, além de que, qualquer integrante da rede pode participar do processo de consenso. Um exemplo de como esse mecanismo pode funcionar é como funciona o seu próprio modelo originário que é o *Bitcoin*.

Já as redes privadas apresentam restrições para a visualização dessas

informações, sendo que somente os nós de entidades autorizadas podem fazer parte do processo de consenso, portanto sendo assim uma rede centralizada, pois é gerenciado pela organização.

As redes *blockchains* consórcios são aquelas formadas por varias organizações, sendo considerado como parcialmente descentralizado, apesar das restrições de acordo com a governança estabelecida, que consegue limitar e definir quais atores podem participar do processo e consenso e ter acesso às informações.

Na hora de escolher qual tipo de *blockchain* usar, cabe o entendimento de suas particularidades, compreender cada tipo existente auxilia na tomada de decisão e na adoção da solução adequada para o processo ou serviço (FREITAS, 2021).

2.4 Os Contratos Inteligentes (*Smart Contracts*)

Com o amadurecimento sobre as possíveis utilizações da tecnologia *blockchain*, antigas ideias voltam a serem discutidas, como no caso dos “*smart contracts*”, cria-se uma gama de possibilidades para incrementar e modernizar nossas relações jurídicas.

Segundo a literatura, o conceito acerca dos “*smart contracts*” existem antes mesmo do surgimento do *blockchain*, sendo que a primeira publicação sobre o assunto foi teorizada nos anos 1990.

Esse conceito surgiu com a publicação de Nick Szabo, o artigo “*Smart Contracts: Building Blocks For Digital Free Markets*”. Entretanto, somente com o surgimento do *bitcoin* e do entendimento sobre a tecnologia *blockchain*, que foi criado o consenso sobre o potencial real e os benefícios proporcionados pelos contratos inteligentes (BASHIR, 2018). A ideia de Szabo era estabelecer um processo evitando que as partes contratantes permanecessem litigando sobre aspectos meramente objetivos do contrato, ou de campos interpretativos que dessem margem a interpretações ambíguas.

Este conceito no contexto da tecnologia *blockchain* funciona como um programa, na forma de contrato virtual, capaz de ser executado automaticamente as cláusulas nele especificadas e codificadas sem que haja a necessidade de uma interação humana direta, de maneira que o contrato não precisa estar no *blockchain* para possa ser executado. Com o aprofundamento e a ampliação das oportunidades

geradas pelo *blockchain*, esse programa se tornou a plataforma padrão para a execução dos contratos.

Algumas plataformas buscam oferecer meios para suportar a criação de contratos inteligentes feito na base da sua *blockchain*, como a plataforma *Ethererum*, criada em junho de 2015 por Vitalik Buterin³, onde seu intuito era criar uma plataforma global de código aberto para aplicativos descentralizados.

O sistema de máquinas de vendas automáticas, popularizadas em alguns espaços públicos cuja entrega do produto era concretizada logo após uma operação automática reconhecer a autenticidade do dinheiro inserido é um caso a qual esse processo autoexecutável é possível e eficiente. Para Szabo, existem quatro melhorias proporcionadas aos contratos através dessa modalidade que seria o acompanhamento, a verificabilidade, a privacidade e a exigibilidade.

Ganha-se em verificabilidade pelo ganho em transparência, possibilitando a verificabilidade da execução ou da violação do contrato, de maneira que é possível absorver as informações com mais facilidade.

No que diz respeito a privacidade, vem da ideia que o conhecimento e o controle sobre o conteúdo do contrato deveria ser distribuído entre as partes apenas no que se faz necessário para a execução destes, de modo a minimizar a vulnerabilidade a terceiros (CARVALHO; ÁVILA, 2019). Por último e o principal, a exigibilidade se caracteriza pela necessidade de garantir a fiel execução do contrato, forte na autonomia privada e execução obrigatória do negócio (SZABO, 1997).

Em resumo, pode-se dizer que os Contratos Inteligentes são contratos de qualquer natureza que foram codificados e colocados em uma base de dados. Desta forma, esses negócios são uma execução automática de um conjunto juridicamente ordenado, que deverá obedecer a legislação para a sua elaboração (CAMPOS, 2018, p. 109).

Esses contratos são negócios jurídicos unilaterais ou bilaterais, praticamente invioláveis, com caráter imperativo já que uma vez é pactuado o acordo entre as partes de modo escrito ou verbal e simplificado em códigos ou algoritmos, de execução autônoma e imediata (CARVALHO; ÁVILA, 2019).

Cabe destacar que até o momento, existem diferentes acepções de *Smart*

³ BUTERIN, Vitalik. *Ethereum: A Next-Generation Cryptocurrency and Decentralized Application Platform*. Bitcoin Magazine. Consultado em 13 de agosto de 2021.

Contracts, principalmente porque até o momento não temos um entendimento mútuo sobre regras e dispositivos que possam ser aplicado as diretrizes gerais e tradicionais do direito. Como seus critérios são condicionais, o cumprimento e a execução dos imperativos do contrato garantem seu cumprimento.

É de se observar também que nem todos os Contratos Inteligentes são contratos sob o ponto de vista jurídico, pois muitas vezes nada mais são que automação de uma execução escrita em código de programação. É na análise quanto ao objetivo a ser alcançado que se estipula e formaliza a combinação de protocolos necessários para formalizar e permitir que as relações criadas na rede sejam regradas por objetivos e princípios legais e econômicos expressos em protocolos de segurança (DIVINO, 2018, 2786).

O principal ganho com essa ferramenta seria a legitimidade a ela atribuída já que elimina o papel do intermediário trazendo uma redução de custos para a organização que adota-la, aumentando a margem de lucro do produto já que elimina os gastos como o do boleto bancário.

Com isso, outra vantagem que pode ser destacada com essa plataforma seria o possível fim da inadimplência, já que contratos físicos podem gerar atrasos, ineficiências e aumentar a exposição a erros e fraudes.

Ainda segundo Szabo, um contrato inteligente pode ser caracterizado pelo atingimento de quatro objetivos principais, sendo eles:

- a. **observabilidade**: a habilidade de verificar se as partes envolvidas no contrato cumpriram sua parte;
- b. **verificabilidade**: a possibilidade de uma das partes envolvidas reclamar que o contrato foi cumprido ou violado;
- c. **privacidade**: o conhecimento sobre o conteúdo e a execução do contrato deve ser distribuído apenas para as partes envolvidas;
- d. **obrigatoriedade** (imposição das regras contratuais): o contrato é executado de forma obrigatória, em sua completude, conforme programado em seu código-fonte, sem margem para interpretações diversas.

Segundo o levantamento realizado pelo TCU (2020) acerca da tecnologia

blockchain, na prática, o contrato inteligente é executado por envio de mensagem ao endereço do contrato em uma *DLT*⁴, que aciona um evento significativo para as regras de negócio que imperam sobre as relações entre os participantes do contrato. O papel do intermediário do contrato é delegado à própria tecnologia empregada para o uso de contratos inteligentes, ou seja, a *DLT*. Além disso, o uso de blocos encadeados, criptografia e algoritmos de consenso, entre outras tecnologias, dão sustentação aos contratos inteligentes.

Ainda segundo o TCU (2020), a utilização de contratos inteligentes prevê as seguintes vantagens:

- a. **transparência:** contratos inteligentes podem ser escritos e verificados a qualquer momento por todas as partes envolvidas, através da verificação do código-fonte do contrato;
- b. **menor prazo para execução:** a eliminação dos passos manuais torna sua execução mais célere e eficiente;
- c. **segurança:** a infraestrutura de *DLT* garante a segurança em contratos inteligentes, que são assinados por chaves criptografadas e não podem ser violados por terceiros sem permissão de acesso;
- d. **rastreabilidade:** os dados realizados em cada execução das funções do contrato ficam armazenados na *DLT*, permitindo que a execução do contrato possa ser auditável a qualquer momento por qualquer uma das partes envolvidas;
- e. **precisão:** como o contrato é descrito por um algoritmo, sua execução é precisa, salvo se houver erro de programação;
- f. **menor custo:** graças a sua natureza digital e em razão da eliminação de intermediários, os contratos inteligentes reduzem os custos de execução;
- g. **confiança:** considerando as características citadas acima é possível atribuir maior confiança entre as partes envolvidas no contrato;

⁴ Uma *DLT* (*Distributed Ledger Technology*), significa que se trata de uma tecnologia de ledger distribuído. É um banco de dados digital com informações copiadas, compartilhadas e sincronizadas, espalhadas geograficamente por vários pontos – os nós, ou nodes – em um ecossistema ou rede.

2.5 Oráculo e a base de dados do contrato

Com a expansão dos Contratos inteligentes, compreender como os usuários podem entrar nas mais diversas formas de relações contratuais é fundamental para que se entenda a real eficácia desta ferramenta. Quando buscamos aplica-la no âmbito público, sua escalabilidade torna-se dependente da sua fonte de dados que será o seu guia na execução do seu processo. É neste momento que são usados os oráculos.

O Oráculo pode ser considerado uma das partes mais importantes dos contratos inteligentes, uma vez que sua base de dados precisa de informações incisivas e coesas, para que através do seu processamento por códigos possa fazer as melhores decisões a partir de duas condicionais, ou seja, caso seja efetuado uma ação X, executar Y.

Essa fonte de informação vem a partir de empresas que incrementam o oráculo com informações externas para dentro dos contratos. Segundo Voshmgir (2019, s.p), Oráculos alimentam o contrato inteligente com informações externas, que podem engatilhar ações pré-definidas dentro do contrato.

De maneira resumida, o Oráculo possui a função de enviar uma informação de qualidade para dentro da *blockchain*, para ela possa ser uma fonte confiável por meio de algum formato da validação. Para isto, é necessário que diversas fontes de informação possam ser filtradas por meio de processos que forneçam um alto nível de credibilidade, pelo fato de que uma vez que um contrato inteligente é escrito, não se pode alterar o código para corrigir informações equivocadas.

2.6 Principais características da tecnologia *Blockchain*

Neste item serão demonstrados a partir do levantamento feito pelo TCU (2020), todas as principais características da tecnologia *blockchain* a fim de demonstrar, quais são as vantagens de sua adesão.

2.6.1 Auditabilidade e transparência

O livro-razão é um dado disponibilizado na rede mundial de computadores,

portanto é um dado acessível a todos que façam parte da rede, o que significa que todos os envolvidos podem acompanhar e ver todo o histórico das transações em tempo real. Essa propriedade da *blockchain* segundo o TCU (2020), aumenta a rastreabilidade das operações a um grau em que qualquer usuário pode auditar completamente todas as transações. Deste modo, considerando que, em regra, toda informação do governo deve ser pública, o uso de *blockchain* se adequa à Lei de Acesso à Informação (LAI).

Tal característica reforça, para um nó participante, a confiança na rede e reduz comportamentos fraudulentos. Além disso, abre a possibilidade que o governo possa visualizar *blockchain* públicas das empresas, ajudando a monitorar e regular mercados em que não seja um participante direto das operações. Sob a perspectiva do usuário cidadão, o fato de poder visualizar quando quiser os dados de *blockchain* aumenta o controle social e a fiscalização sobre as ações da Administração Pública como um todo.

2.6.2 Integração de informações

A partir do uso de uma *blockchain*, a disponibilização de seus dados se dá em tempo real, além do histórico de modificações, fazendo com que não seja necessário uma reconciliação entre diferentes participantes, uma vez que os dados estão disponíveis a todos os nós e usuários da rede. Desta forma, a rede *blockchain* pode ser utilizada como uma camada de integração de bases de dados, permitindo seu uso e compartilhamento entre diversas organizações e colaboradores externos, podendo proporcionar uma janela de oportunidade da criação de um governo hiper conectado.

2.6.3 Automação de transações e processos

Sendo considerado pela literatura sua principal característica, a tecnologia *blockchain* introduz um novo paradigma: a possibilidade de diferentes partes poderem realizar transações sem a necessidade de confiar em um intermediário central. A existência de uma terceira parte confiável para resolver conflitos das transações não se faz mais necessária, já que agora o controle pode ser distribuído para todos os nós da rede de maneira descentralizada.

Tal vantagem reduz a necessidade de implementar processos complexos de reconciliação entre as partes, trazendo uma redução de custos além de dificultar ações fraudulentas já que é possível que os contratos inteligentes da *blockchain* sejam executados de maneira automática e com critérios pré-definidos.

2.6.4 Disponibilidade

Uma vez que todos os participantes possuem uma cópia local sincronizada com a rede, se um nó fica indisponível por qualquer motivo que seja, o livro-razão pode ser acessado através de outros nós. Dessa forma, pode-se afirmar que se trata de uma rede resiliente, com várias cópias compartilhadas de dados, de modo que serviços públicos que necessitam dessas informações podem continuar executando mesmo que alguns nós não estejam disponíveis para operação.

2.6.5 Imutabilidade e integridade

Para que se reforce a segurança a partir das características descritas acima, a rede *blockchain* utiliza criptografia para proteger seus registros. Deste modo, qualquer nó que fizer alterações será percebida, por se tratar de uma violação matemática da cadeia de blocos. Tal propriedade garante que a *blockchain* seja um registro imutável, de forma que nenhum nó é capaz de realizar alterações sem deixar lastros, de maneira que todas as partes podem auditar e verificar a consistência dos dados de forma independente.

2.5.6 Irrefutabilidade

Uma das funcionalidades mais atraentes e que é uma das essenciais das tecnologias *blockchain* é o uso da criptografia de chaves públicas, que servem como uma base para a autenticação dos usuários da rede. A partir do uso da técnica que utiliza a chave privada do seu par de chaves e funções de *hash*⁵, um dos nós

⁵ *Hashs* são códigos que convertem e criptografam números e letras em um conjunto alfanumérico de tamanho definido, A partir desta função hash, a menor alteração nos dados iniciais, gera uma alteração enorme em toda sua cadeia de códigos. Os dados iniciais podem ser desde uma simples letra “a” ou até mesmo todo o acervo de uma biblioteca. Ao passá-los pela função *hash* toda esta informação é

participantes é capaz de realizar assinaturas digitais sobre transações, servindo como uma prova inegável de que é o emissor do registro.

FIGURA 5 – Principais características da tecnologia segundo TCU



Fonte: Levantamento da tecnologia Blockchain (TCU, 2020).

transformada em uma sequência de 64 caracteres. Logo, eventuais alterações na *blockchain* se tornariam evidentes aos usuários.

3 LICITAÇÃO PÚBLICA

Para fins de análise, entende-se a licitação pública como um procedimento administrativo formal, que é estabelecido para formalizar as aquisições feitas pelo Estado no Brasil. Na literatura existem diversas definições para este processo, entretanto será utilizado neste trabalho os conceitos de Di Pietro (2010) e Meirelles (2003).

Para Di Pietro (2010), licitação é o procedimento administrativo pela qual um ente público abre a todos os interessados, que se submetem as condições fixadas no instrumento convocatório, a possibilidade de propôr ofertas e propostas dentre as quais será selecionada a que for mais conveniente para o interesse público, sendo formalizado a partir da celebração do contrato com a administração pública.

A licitação, para Meirelles (2003), é um procedimento administrativo pelo qual o Estado seleciona a proposta mais vantajosa para contratação do seu interesse, em um ambiente competitivo que assegure a todas as partes envolvidas, igualdade na participação e dentro dos padrões pré-estabelecidos pelos órgãos contratantes, com vistas a moralidade e eficiência nos negócios administrativos que possa trazer a escolha da melhor proposta.

A licitação segundo (DI PIETRO, 2010), é a regra para as compras públicas públicas, sendo vinculada pelo princípio da indisponibilidade do interesse público, que se constitui como uma restrição à liberdade da administração de fazer a escolha do contratante, tendo que optar pela escolha da proposta que melhor atenda ao interesse público.

Ademais, a Lei também define quatro tipos de licitações aplicáveis as modalidades de licitação. O edital de licitação deverá definir o tipo de forma expressa, podendo ser anulado caso não haja menção expressa, e o Estado deverá se atentar a esses tipos licitatórios, não podendo adotar outro tipo de licitação senão os descritos no Quadro 01, a seguir:

Tipo	Características principais
Menor preço	Critério adotado para a seleção em que a proposta mais vantajosa para a APF seja aquela apresentada com o menor preço. É utilizada para compras e serviços de modo geral;
Melhor técnica	Critério adotado para a seleção em que a proposta mais vantajosa o Estado é escolhida com base em fatores de ordem técnica. Serão utilizados nas contratações de serviços de natureza intelectual, em especial na elaboração de projetos, cálculos, supervisão e gerenciamento além de

	consultoria em geral para elaboração de estudos técnicos preliminares e projetos básicos.
Técnica e preço	O critério técnico e preço é para a seleção da proposta mais vantajosa para a APDF, pelo qual é escolhida através da adoção de média ponderada, levando-se em consideração as notas das propostas técnicas e de preço, conforme fatores pré-estabelecidos no instrumento convocatório;
Maior lance ou oferta	Esse critério será adotado para os casos de alienação de bens ou concessão de direito real de uso de um bem.

Fonte: Elaborado própria com base em Di Pietro (2010).

Deste modo, a partir dos conceitos emitidos pelos referidos autores, demonstra-se que a licitação via de regra deve seguir certas normas e procedimentos, como no caso da vinculação ao instrumento convocatório, proposta mais vantajosa e igualdade na participação.

Existem princípios que são destacados de forma objetiva no art. 3º da Lei 8.666/93, conhecida como a Lei Geral de Licitações que objetivam garantir a observância do princípio constitucional da isonomia e da seleção da proposta mais vantajosa para a Administração.

Para este trabalho, será sintetizado os princípios indicados pela autora Di Pietro (2010), conforme pode ser visto no Quadro 02, a seguir:

Princípio	Características principais
Igualdade	Este princípio objetiva permitir à Administração a escolha da melhor proposta, e assegurar a igualdade de direitos a todos os interessados em contratar.
Legalidade	O princípio da legalidade constitui um procedimento inteiramente vinculado à lei. Todas as fases da licitação são disciplinadas por lei. O Estado não pode realizar ou executar nenhuma ação que esteja fora da lei.
Impessoalidade	Este princípio está intimamente ligado aos princípios da isonomia e do julgamento objetivo, uma vez que todos os licitantes devem ser tratados igualmente, nos direitos e obrigações, devendo a APF, em suas obrigações, pautar-se por critérios objetivos.
Moralidade e da Probidade	O princípio da moralidade exige da APF um comportamento consoante com a moral, os bons costumes, as regras de boa administração, princípios da justiça e equidade, a ideia comum de honestidade.
Publicidade	Este princípio descreve a divulgação de todos os atos e procedimentos para todos os interessados, como também dos atos praticados nas várias fases do processo, que devem ser abertos a todos interessados, objetivando proporcionar uma maior transparência.
Vinculação ao Instrumento Convocatório	Este princípio é essencial para os procedimentos licitatórios, a não observância deste pode levar a nulidade do processo. A APF deve cumprir as normas e condições previstas no edital de licitação a qual ela esteja vinculada.
Julgamento Objetivo	Este princípio está estritamente ligado ao edital de licitação, uma vez que o julgamento das propostas deve ser feito de acordo com os critérios fixados no edital.
Adjudicação Compulsória	O referido princípio diz que a APF não pode, após concluir os procedimentos licitatórios, atribuir o objeto a se não ser ao vencedor de fato da licitação. A adjudicação ao vencedor é obrigatória.

Ampla Defesa

O acórdão RTJ 105/162 do STF reconhece o referido princípio, embora seja implícito o reconhecimento do direito de defesa na licitação.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Di Pietro (2010).

3.1 Breve descrição dos tipos e modalidades de licitação

A Lei 8.666/93 prevê dispõe de cinco modalidades de licitação relacionadas ao valor estimado para a contratação, são elas: Concorrência, Convite, Concurso, Leilão e Tomada de Preços.

A Concorrência é a modalidade de licitação que se realiza com ampla publicidade para assegurar a participação de quaisquer interessados que preencham os requisitos previstos no edital para execução do objeto da licitação.

Já a modalidade Convite, é a modalidade de licitação entre, no mínimo, três interessados do ramo pertinente a seu objeto, cadastrados ou não, e que são convidados pela unidade administrativa, e da qual podem participar também aqueles que, não sendo convidados, estiverem cadastrados na correspondente especialidade e manifestarem seu interesse (DI PIETRO, 2010).

O Concurso é a modalidade realizada entre quaisquer interessados para escolha de trabalho técnico, científico ou artístico, mediante prêmio ou remuneração, a partir de critérios constantes no instrumento convocatório.

O Leilão é a modalidade realizada entre quaisquer interessados para a venda de bens móveis sem utilidade para o Estado ou produtos apreendidos ou “penhorados” legalmente, assim como para a alienação de bens imóveis, previstos no art. 19, o interessado que oferecer o maior lance, igual ou superior ao valor anunciado pela unidade administrativa.

A Tomada de Preço é a modalidade realizada apenas entre interessados previamente cadastrados, podendo qualquer outro participar desde que se cadastre até o terceiro dia anterior à data do recebimento das propostas, quando a mesma atender os critérios de qualificação.

3.2 Evolução dos procedimentos licitatórios no Brasil

Podemos definir a administração pública como um conceito da área do direito que descreve o conjunto de serviços, agentes e órgãos instituídos pelo Estado, com

o objetivo de fazer a gestão de serviços demandados pela sociedade civil a favor do interesse público, e dos direitos e interesses dos cidadãos que administra. Para que possa exercer suas funções, é necessário a realização de serviços, obras, concessões, compras, locações e permissões. Entretanto, tendo em vista sua influência, esse processo não pode utilizar dos mesmos meios que um particular utilizaria, visto que, o dinheiro utilizado para realizar estas ações deriva de contribuições de toda uma sociedade. Deste modo, surge a necessidade de realizar uma forma mais justa e transparente de realizar essas ações.

A licitação pública pode ser caracterizada como um procedimento administrativo, para que a administração pública possa suprir essas demandas e selecionar a proposta mais vantajosa para si. Vale ressaltar que a proposta mais vantajosa para a administração nem sempre é aquela que apresenta o menor preço, mas aquela que em uma análise subjetiva do objeto consegue agregar mais valor ao interesse público por um preço compatível.

A licitação no Direito brasileiro surgiu com o Decreto nº 2.926, que serviu para regulamentar as arrematações dos serviços a cargo do Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas. Já no âmbito federal, o processo licitatório se concretizou com o Decreto nº 4.536/1922, que trouxe o Código de Contabilidade da União.

Posteriormente, com o advento da Constituição Federal de 1988, o processo licitatório passou a ser considerado obrigatório no âmbito da administração pública, de modo que dispôs no seu artigo 37:

“Art. 37. A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência.”

(...)

XXI- ressalvados os casos especificados na legislação, as obras, serviços, compras e alienações serão contratados mediante processo de licitação que assegure igualdade de condições a todos os concorrentes, com cláusulas que estabeleçam obrigações de pagamento, mantidas as condições efetivas da proposta, nos termos da lei, o qual somente permitirá as exigências de qualificação técnica e econômica indispensáveis à garantia do cumprimento das obrigações.

Desta maneira, se estabeleceu no ordenamento brasileiro a Lei Federal nº 8.666 de 1993 que se refere a competência privativa da União, estabelecida no art. 22, inciso XXVII, da CF/88, definindo as normas gerais de licitação.

O seu procedimento licitatório definido possuía duas fases, a fase interna e a fase externa. Na fase interna, como disposto no art. 7º da Lei nº 8.666/93 deverá haver

a elaboração do projeto básico; especificação do objeto; obtenção de valores referenciais (orçamento); trânsito pela disponibilização orçamentária; autorização para a realização da despesa; elaboração do instrumento convocatório que seria o documento que conhecemos como edital; expedição e publicação dos avisos; estabelecimento dos critérios de aceitação das propostas; estabelecimento de condições para habilitação e elaboração da minuta de contrato para avaliação da judicialidade do instrumento.

Os principais pontos da fase externa são a publicação do aviso ou do edital (art. 21 da Lei 8.666/93); a habilitação (arts. 27 a 31 da Lei 8.666/93); a impugnação (art. 41 da Lei 8.666/93); o rito procedimental, incluindo o julgamento e o autocontrole (art. 43 da Lei 8.666/93); e o recurso caso invocado (art. 109 também da Lei 8.666/93).

Ao estabelecer esses procedimentos, o Estado visa propiciar igualdade de oportunidade a todos os interessados em contratar com a administração pública, garantindo a observância do princípio constitucional da isonomia (art. 3º da Lei Federal nº 8.666/93) e também que a licitação significasse um processo coeso dos princípios constitucionais trazido pelo novo diploma constitucional. Segundo Herrmann (1998), houve avanços nas questões disciplinadoras dos procedimentos licitatórios e de controle, cabendo destacar: (i) a utilização de critérios objetivos na caracterização e no julgamento das licitações (ii) a democratização no acesso da participação das empresas nos processos licitatórios; (iii) a democratização do acesso aos dados referentes aos procedimentos administrativos e o adendo da possibilidade de contestação judicial por qualquer cidadão; (iv) a qualificação de punições para gestores públicos e privados que cometerem crimes. Estes avanços dizem respeito ao enquadramento jurídico da Lei 8.666/93 aos princípios que regem os atos da Administração Pública no direito administrativo.

Os objetivos enumerados à época pelo Ministério da Administração e Reforma do Estado (MARE), trazia a necessidade de instrumentalização de mecanismos que trouxessem flexibilização na contratação de obras e serviços, a desburocratização da seleção de fornecedores e a simplificação dos procedimentos licitatórios.

Diferentemente do que se imaginava, após a entrada em vigor da Lei Federal de 1993, os valores gastos com compras públicas e serviços da Administração Pública aumentaram entre 10% e 20%, em virtude do excessivo formalismo da lei, da sua ineficácia em evitar a corrupção e da ausência de mecanismos efetivos que obriguem

os licitantes a honrar seus contratos (HERRMANN, 1998).

Tendo sua norma definida, a administração pública demandou a partir daí e continuamente por eficiência na execução desse procedimento, de modo que para atingir um maior nível de controle, se tornou cada vez mais necessário a racionalização de processos e investimento em tecnologia, para que se possa aprimorar a transparência dos atos governamentais.

3.3 A obrigatoriedade do Estado de licitar

O principal aspecto dessa característica é o fato de que as compras públicas devem ser obrigatoriamente precedidas de licitação, assim como está escrita no art. 3º da Lei Federal nº 8.666/1993:

Art. 3º A licitação destina-se a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia, a seleção mais vantajosa para a administração e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável e será processada e julgada em estrita conformidade com os princípios básicos da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhes são correlatados (BRASIL, 1993).

Tendo como base os princípios citados no artigo 3º, conseguimos ampliar o escopo do entendimento das funções das compras e com isso vem a necessidade de entender o termo de uma forma mais ampla, além da visão simplista que relaciona o termo “compra pública” à aquisição de bens, sem considerar as complexidades distintas dos tipos de objetos e desconsiderado à visão as demais etapas do processo de gestão de suprimentos dos órgãos públicos.

Na literatura, podemos destacar alguns achados com uma abordagem mais restrita como o trabalho de Garcia (2016, p 01) que define o termo compra “como a aquisição de um produto ou serviço, pela qual se paga um determinado preço”. Já o conceito de Baily *et al.* (2000), descreve as compras públicas e suas atividades como procedimentos que englobam desde a definição do produto ou serviço a ser comprado, passando pela seleção dos fornecedores, até a finalização da relação com o pagamento. Mas como destaca Garcia (2016), a atividade de compras é bastante complexa, principalmente no âmbito público que possui normativos e processos mais rígidos, ao contrário do processo de compras no âmbito privado.

Esses processos rígidos ainda tem um outro fator que reforça os desafios da área de suprimentos, a pressão política, que pode sempre tornar mais desafiador qualquer modificação na área de compras governamentais. Segundo Santana (2015), esse desafio é estabelecido pelo fato de que as aquisições governamentais possuem múltiplas funções, não podendo dessa forma entendidas como um fim em si mesmo.

Para que se tenha a segurança necessária em suas decisões, é necessário a aplicação de instrumentos de governança aplicado às aquisições. A governança das aquisições consiste no conjunto de mecanismos de liderança, estratégia, e controle postos em prática para avaliar, direcionar e monitorar a atuação da gestão das aquisições com objetivo que as aquisições agreguem valor ao negócio da organização, com riscos aceitáveis (BRASIL, 2016).

3.4 Contextualizando o universo das compras públicas

As compras públicas representam uma das áreas mais sensíveis e importantes da atividade logística que movimenta a administração pública, já que além do seu fator estratégico, o processo de compras públicas mobiliza e influencia toda uma cadeia produtiva que é capaz de alterar o ciclo socioeconômico da sociedade, tendo em vista a sua capacidade de comprar em grande escala. Quando somamos o atual momento social, político e econômico percebemos ainda mais a importância de se aprimorar a atividade de compras públicas.

Segundo dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)⁶, o mercado de compras governamentais corresponde, em média, a 12% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, fato este que atribui ao Estado grande influência no mercado consumidor nacional. (BRASIL, 2017a).

Nessa perspectiva, das compras governamentais, o governo é o principal agente indutor de ações estratégicas, com a responsabilidade de estabelecer as regras do setor governamental. Dentre essas, pode-se destacar a questão da gestão da

⁶ Segundo a OCDE (2021), compras públicas podem ser consideradas como processos de aquisições de bens, serviços e obras por parte da administração pública ou das empresas estatais. Embora os governos possam prover bens e serviços diretamente, a racionalidade econômica sugere que, na grande parte dos casos, a melhor solução seria contratar empresas privadas para prover tais bens ou serviços, uma vez que podem fazê-lo de forma mais eficiente.

informação que tem como um de seus objetivos promover a transparência perante a sociedade. A gestão da informação na esfera pública, tem como objetivo principal, assegurar que a informação seja prestada de forma efetiva e eficiente.

Dessa forma, como destacado por Pinho (2008), a disponibilização de produtos e serviços à sociedade deve ser ampliado para dar maior transparência, com informações de qualidade referente aos processos políticos, principalmente na relação entre governo e cidadão. Nesse sentido, a informação deve servir não apenas para dar mais transparência ao que é contratado pelo governo, mas também para evitar que surjam assimetrias de informações entre as partes, onde uma parte tem mais informação que a outra.

Para que haja promoção de uma maior transparência e igualdade entre as partes, pensando na redução dessa assimetria de informação nas contratações públicas, o governo se utiliza da licitação pública, que tem como objetivo selecionar a proposta mais vantajosa para a Administração. Para a realização de aquisições e contratações, a Constituição Federal de 1988 determina que, as obras, serviços, compras e alienações deverão ser contratadas mediante processo de licitação pública, salvo os casos de exceção ressalvados na legislação, devendo observar a garantia da igualdade de participação entre todos os concorrentes, com estabelecimento de cláusulas específicas a fim de salvaguardar o ente público (BRASIL, 1988).

Demonstrar as definições e conceitos de compras públicas⁷ a partir de definições conceituais podem ser algo aparentemente simples, entretanto, suas diretrizes são complexas já que lida com muitos elementos que não são visíveis em um primeiro momento, e principalmente o fator humano, aquele responsável por emitir ou omitir elementos e componentes que são importantes para entender o sistema de compras.

Quando almejamos realizar uma aquisição, o primeiro aspecto a ser tratado é a finalidade e a função das compras. Para uma realização de uma ação eficaz, se indica como central para uma compra pública fatores como tempo, economicidade e a qualidade do objeto adquirido ou a ser adquirido (SANTANA, 2015). Para Santos (2017), planejar é pensar antecipadamente em objetivos e ações, devendo os atos

⁷ Essas compras vão desde a aquisição de materiais de escritório para repartições públicas até a execução de grandes obras de infraestrutura como pontes e aeroportos, movimentando empresas em, virtualmente, todos os setores da economia. Disponível em: <<https://is.gd/zvdmDx>>.

administrativos serem baseados em algum método, plano ou lógica e não em suposições. São os planos que organizam e definem o melhor procedimento para alcançá-los.

Para se compreender o que de fato é compras públicas, é necessário ter conhecimento dos elementos que compõem a compra, já que existe uma estrutura complexa que envolve as aquisições. Deste modo, tais elementos devem ser verificados e sempre alinhados aos princípios constitucionais, e principalmente os da própria atividade. Deste modo, partimos do entendimento que a norma é o principal elemento que deve ser o componente base das compras públicas, já que ela regula todo o processo de aquisição pública no Brasil.

3.5 O pregão eletrônico como modalidade

A licitação é o gênero do qual as modalidades podem ser definidas como qual procedimento administrativo licitatório será adotado objetivando obter a melhor proposta para a Administração Pública, de acordo com as normas jurídicas e regras do Edital, visando a garantia do interesse público.

No art. 22 da Lei Geral de Licitações dispõe das cinco modalidades licitatórias possíveis, sendo elas: (i) concorrência; (ii) tomada de preços; (iii) convite; (iv) concurso e (v) leilão.

Em 1997, foi promulgada a Lei nº 9.472/97, conhecida como Lei Geral de Telecomunicações que dispôs sobre a criação e funcionamento de um órgão regulador, organização dos serviços de telecomunicações e outros aspectos institucionais, prevendo nos seus artigos 54 e 56:

Art. 54. A contratação de obras e serviços de engenharia civil está sujeita ao procedimento das licitações previsto em lei geral para a Administração Pública.

Art. 56. A disputa pelo fornecimento de bens e serviços comuns poderá ser feita em licitação na modalidade de pregão, restrita aos previamente cadastrados, que serão chamados a formular lances em sessão pública.

Parágrafo único. Encerrada a etapa competitiva, a Comissão examinará a melhor oferta quanto ao objeto, forma e valor.
(...)

Posteriormente, a Lei Federal nº 9.986/00 dispôs sobre a gestão de recursos humanos das Agências Reguladoras, ampliou o âmbito de utilização do pregão para

as demais agências reguladoras:

Art. 37. A aquisição de bens e a contratação de serviços pelas Agências Reguladoras poderá se dar nas modalidades de consulta e pregão, observando o disposto nos arts. 55 a 58 da Lei no 9.472, de 1997, e nos termos de regulamento próprio.

Parágrafo único. O disposto no caput não se aplica às contratações referentes a obras e serviços de engenharia, cujo procedimentos deverão observar as normas gerais de licitação e contratação para a Administração Pública.

Mais adiante, houve a publicação da Medida Provisória nº 2.026/00, no âmbito da União, em consonância com o art. 37, inciso XXI, da CF/88, o pregão como modalidade de licitação para aquisição de bens e serviços comuns. Essa medida foi alterada pela Medida Provisória 2.182-18/01, posteriormente convertida na Lei 10.520/02. É importante destacar que as Medidas Provisórias, convertidas na Lei Nº 10.520/02, não revogaram a Lei nº 8.666.

Desta maneira, após o advento da legislação sobre a possibilidade da nova modalidade de licitação, pregão, é importante ressaltar que outras modalidades previstas na Lei nº 8.666 continuaram sob nosso ordenamento jurídico.

Assim, quem precisar aderir ao processo licitatório do pregão deve se atentar que ela é regida primordialmente pela Lei nº 10.520/02, e subsidiariamente, pelas normas da Lei nº 8.666/93 como dispõe o art. 9º da Lei nº 10.520/02 (VIEIRA, 2010).

Com essas adaptações, percebeu-se que as peculiaridades do pregão, como a compra de bens e serviços comuns e a adoção de uma inversão da fase de licitação, poderia gerar um instrumento com a adoção de práticas com procedimentos mais simplificados. Para Scarpinella (2002, p. 120) a inversão de fases significa um considerável ganho de agilidade, eficiência e rapidez no certame.

Além disso, Santana (2008) afirma que “[...] O pregão é fruto da necessidade da Administração Pública de implantar como hábito a utilização racional dos recursos públicos, tradução da razão de ser deste princípio”.

Desta forma fica evidenciado que essa nova ferramenta utilizada para compras públicas de bens e serviços comuns é obter o melhor resultado possível com o mínimo de dispêndio, através da desburocratização do processo licitatório, reduzindo o número de etapas para torna-lo mais célere, e com a inversão de fases como o diferencial que garante a efetiva funcionalidade da modalidade.

A inversão das fases de habilitação e classificação dos licitantes trouxe uma maior celeridade ao processo licitatório, isto porque, a documentação do licitante só passará por análise caso ele seja o candidato que tenha apresentado a oferta de menor preço. Essa celeridade conseqüentemente representa também uma economia processual que traz uma maior eficiência no processo.

Nota-se que as compras governamentais feitas através do pregão eletrônico permitem facilidades de interações dos participantes envolvidos, ampliando a competitividade do certame e gerando maior legitimidade ao processo e credibilidade com a sociedade, já que todas as informações e fases do processo encontram-se disponíveis, dificultando fraudes e atos ilícitos.

Nas modalidades tradicionalmente utilizadas, a Administração Pública exigia as amostras de todos os licitantes que participavam do certame. Após a verificação destas amostras o Estado aprovava quais licitantes seriam desclassificados e quais prosseguiriam no processo licitatório.

Com o que sabemos hoje, podemos notar que este método é bastante oneroso para a Administração Pública. Órgãos de controle, orientaram para que as amostras sejam solicitadas apenas para a empresa com a qual se realizará a contratação. Caso a empresa fosse reprovada, convocaria a próxima empresa segundo a classificação.

Já no processo licitatório que adota o pregão, irão para a fase de lances apenas aquelas propostas já verificadas pelo chamado pregoeiro, estando de acordo com as exigências estabelecidas pelo edital. A proposta vencedora passará por nova análise pelo pregoeiro que decidirá se a proposta atende ou não atende.

Outro ponto importante conforme a Lei 10.520/2002, é de que o pregão também poderá ser executado com a utilização de recursos de tecnologia da informação. Com esse advento, o Governo Federal considerou os benefícios e os resultados alcançados das experiências positivas da implementação do pregão eletrônico, estimulando seu uso e difundindo a utilização da modalidade junto a todos os órgãos federais.

Para Fonseca (2006), o procedimento eletrônico tem como principais características:

Utilização de recursos de tecnologia da informação onde a interação entre os agentes públicos responsáveis pela realização da licitação (Pregoeiro e Equipe de Apoio) e os licitantes/fornecedores dar-se por meio de provedor de Internet, Permitindo, dessa forma, uma ampliação do universo de participantes e propiciando uma maior transparência e publicidade ao rito do

certame [...]

O histórico de excesso de formalismo da legislação brasileira dificultou sempre a transparência dos processos licitatórios e o controle que a população poderia exercer. Com a simplificação processual a Administração Pública executa atendendo a eficiência exigida de sua gestão.

Segundo Moraes (2002), o princípio da eficiência impõe a Administração Pública e seus agentes, a persecução do bem comum, evitando desperdícios e garantindo a melhor rentabilidade social, através de suas competências, com imparcialidade, neutralidade, transparência de forma eficaz e participativa, sem burocracia e sempre com qualidade.

É notório que a eficiência e a economia nas compras públicas passam a estar ligadas com a aplicação do pregão em sua forma eletrônica que, por consequência da sua utilização é capaz de promover a transparência quanto à boa gestão dos recursos públicos, já que grande parte dos problemas são originários da má execução de procedimentos licitatórios.

3.6 Sistemas utilizados para compras públicas

Atualmente, a importância dos sistemas de informação para uma organização está no gerenciamento do fluxo de informações tanto internas como externas, sendo elas responsáveis por subsidiar uma tomada de decisão mais assertiva.

A gestão da informação funciona como um pilar que sustenta o sucesso dessas organizações durante a execução de seus fluxos. Desta forma é necessário compreender quais sistemas são utilizados dentro das atividades relacionadas as compras públicas e que tipo de informação ela gerencia a partir de sua função dentro do fluxo de atividades.

O Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais (SIASG), é um sistema informatizado de apoio às atividades operacionais do Sistema de Serviços Gerais (SISG), instituído pelo art 7º do Decreto nº 1.094, de 23 de março de 1994. Sua finalidade é disciplinar as atividades de administração de edifícios públicos e imóveis residenciais, além de matéria, transporte, comunicações administrativas e toda documentação necessária. (BRASIL,2017).

Os módulos de compras públicas do SIASG possuem funções que se

complementam na operacionalização das licitações. Para uma melhor compreensão desses módulos, segue uma descrição resumida de cada um deles com base no Referencial de Governança e Gestão publicada pelo Ministério de Planejamento, Desenvolvimento e Gestão à época:

FIGURA 6 – Visão geral do Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais – SIASG e seus sistemas integrados



Fonte: Referencial de Governança e Gestão do Sistema de Serviços Gerais – SIGS (BRASIL 2017), edição própria.

O Catálogo de Material e Serviço (CATMAT / CATSER) contempla o rol de materiais e de serviços cadastrados no sistema SIASG. O cadastro de material foi elaborado segundo a metodologia *Federal Supply Classification*, que objetiva estabelecer e manter um sistema uniforme de identificação, codificação e catalogação para todos os materiais movimentados, enquanto o de serviço seguiu os critérios das Organização das Nações Unidas – ONU (BRASIL, 2017).

O Regime Diferenciado de Contratações (RDC) é um regime de contratação novo que foi instituído pela Lei 12.462/2011, destinado a contratação de obras e serviços por meio de um regime diferenciado, onde se objetivou reduzir os riscos quanto à qualidade e os custos do objeto contratado (BRASIL, 2017).

O Subsistema de Divulgação Eletrônica de Compras e Contratações (SIDEDEC) é o responsável pelo cadastro de processos de compras e contratações da Administração Pública, como também pelo envio eletrônico dos editais de licitação e demais avisos de resultados à Imprensa Nacional para divulgação no portal unificado de compras governamentais (Comprasnet) e no Diário Oficial da União (DOU) (BRASIL, 2017).

A Intenções de Registros de Preços (IRP) é o meio pelo qual a Administração da publicidade a suas intenções de realizar pregão ou concorrência para registro de

preços, com a participação de outros órgãos do governo que tenham interesse em contratar o mesmo objeto ou serviço (BRASIL, 2017).

O Sistema de Preços Praticados (SISPP) é o subsistema onde são registrados os preços praticados nos processos de contratações do governo. Tem por objetivo auxiliar o gestor nas futuras contratações, por meio da estimativa da contratação e antes da homologação do processo. O Sistema de Registro de Preço (SISRP) é o subsistema onde são registradas e divulgadas as atas de registro de preços (BRASIL, 2017).

O Sistema de Empenhos (SISME) é o subsistema que registra as notas de empenho e facilita a geração de empenho no Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI) por meio do SIASG. Enquanto o Sistema de Gestão de Contratos (SICON) é o subsistema onde se registra os contratos administrativos para que possa ser feita a publicização dos atos administrativos à Imprensa Nacional de maneira simplificada (BRASIL, 2017).

O Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores (SICAF) é o sistema onde se cadastra os fornecedores, servindo de registro único para a análise da habilitação jurídica, regularidade fiscal e qualificação econômico-financeira dos fornecedores que participam das licitações (BRASIL, 2017).

A Sessão Pública é o sistema que operacionaliza os procedimentos que envolvem as modalidades de licitações do tipo concorrência, tomada de preços, convite, concurso e pregão realizadas pelo governo (BRASIL, 2017).

O Portal de Compras Governamentais, que é o local onde hospeda todas as informações da operacionalização das licitações e as informações das licitações da APF no âmbito virtual, em forma de editais, avisos, dispensas e inexigibilidades de licitação e cotação eletrônica (BRASIL, 2017).

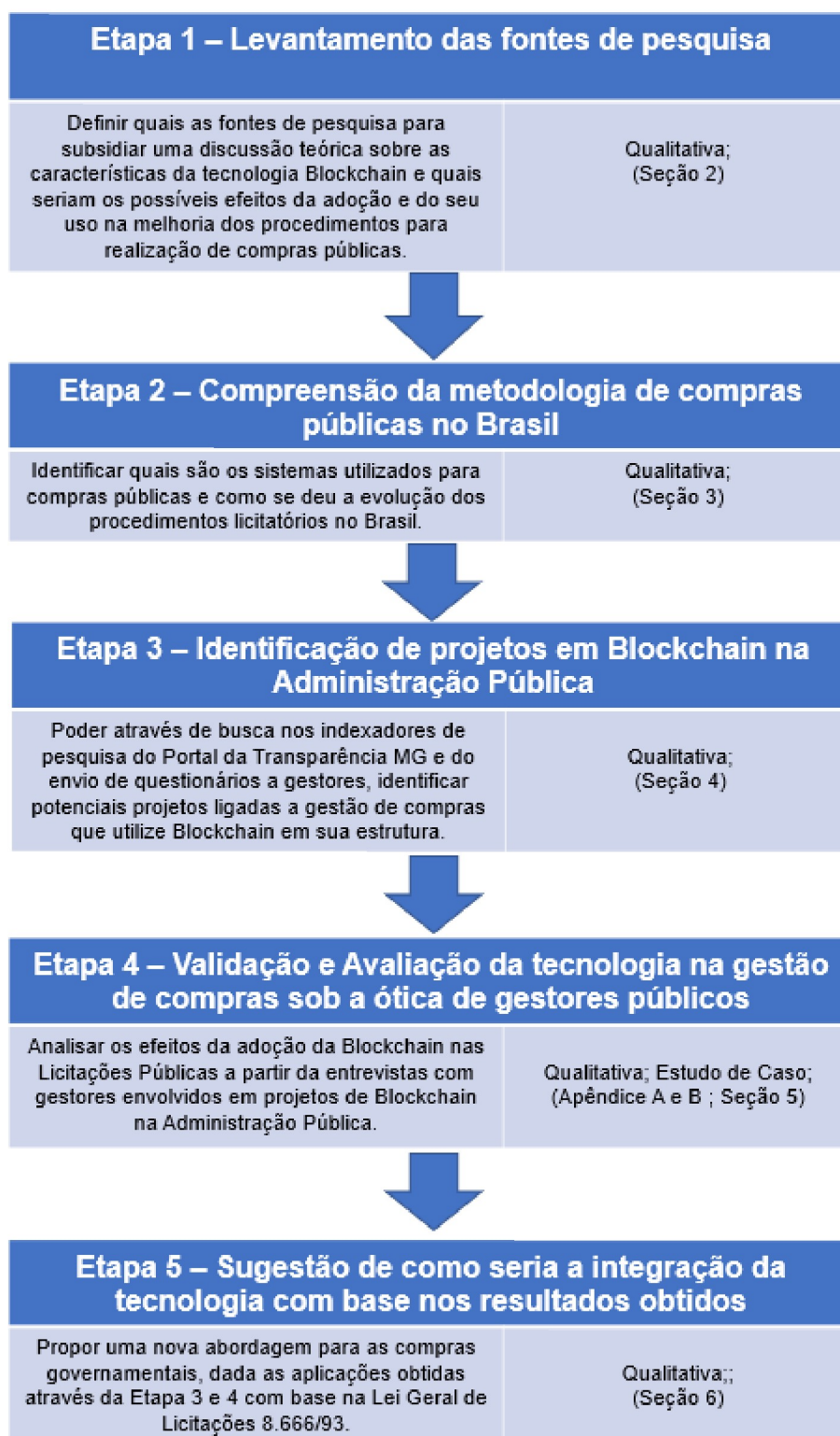
4 METODOLOGIA

Define-se esta pesquisa como exploratória, já que esse tipo de pesquisa têm o objetivo de familiarizar um problema, tornando-o explícito e suscetível de construir hipóteses, como afirma Gil (2002).

Para Prodanov e Freitas (2013), a abordagem de um problema pode ser realizada por dois modos: qualitativa e quantitativa. Para este estudo entende-se a abordagem qualitativa como a ideal, observando a natureza dos dados, busca-se o aprofundamento de uma questão que representa uma atividade que impacta significativamente a sociedade como um todo.

Nesta seção apresentam-se as etapas e técnicas utilizadas para alcançar o objetivo da pesquisa. Para tanto, destaca-se que este trabalho se caracteriza como um estudo qualitativo de caráter exploratório. A Figura 2 apresenta o desenho da pesquisa, descrevendo cada etapa, objetivos e abordagem metodológica utilizadas.

FIGURA 7 – Desenho da Pesquisa



Fonte: elaboração própria.

Esta pesquisa é composta por cinco etapas: a primeira trata da revisão de literatura sobre Blockchain e Licitação Pública. Nessa primeira etapa, foram realizadas buscas nos sites de busca Google e Google Acadêmico com as seguintes palavras-chave: 'Licitação Pública', '*Blockchain*', '*Blockchain* e Compras Públicas'. Os resultados dessa etapa estão apresentados nas seções 2 e 3 deste trabalho e, as referências utilizadas nessas seções foram selecionadas a partir do resultado obtido nas buscas.

A população alvo da pesquisa são todos os profissionais envolvidos em projetos relacionados ao uso da tecnologia *Blockchain*. Se tem interesse em gestores, coordenadores e participantes de projetos que utilizam a referida tecnologia para compor a amostra, pois o objetivo do trabalho é destacar quais aplicações da *Blockchain* são possíveis para a gestão de compras públicas.

Os procedimentos técnicos estão relacionados como os dados são obtidos para a elaboração da pesquisa. Nesse aspecto, esta pesquisa é realizada com auxílio de dois procedimentos técnicos: pesquisa bibliográfica, já que parte dos dados que compõem este estudo estão já analisados e publicados em meios escritos e eletrônicos, como artigos científicos, páginas da internet e livros ; e pesquisa documental, que embora apresenta-se como ação muito semelhante ao procedimento anterior, é caracterizada pelo uso de fontes mais diversificadas e dispersas; algumas delas não possuem tratamento analítico.

Na segunda etapa, buscou-se analisar as informações obtidas para compreender como se dá o processo de compras públicas no Brasil, com base na Lei Geral de Licitações 8.666/93. Destaca-se a importância desta etapa para que seja possível subsidiar informações para elaboração e formulação de questionários direcionados a gestores públicos que atuam em projetos relacionados a utilização de *Blockchain* com intuito de otimizar o processo e gestão de compras públicas.

Tendo uma base teórica descritiva sobre o objeto da pesquisa, na terceira etapa buscou-se identificar casos de uso da aplicação da tecnologia para gestão de compras públicas no Brasil e no mundo. Para a identificação de projetos em *Blockchain* pelo mundo, as buscas realizadas pelos indexadores do Google Acadêmico e do sites de busca Google se demonstrou satisfatório tendo a análise descrita na subseção 5.1. Também foram realizadas também buscas no indexador de pesquisas do Portal da

Transparência MG⁸ afim de identificar aplicações em Minas Gerais.

O lapso temporal adotado para amostra é dos últimos cinco anos, já que se trata de uma tecnologia muito recente. A subseção 5.2 apresenta os resultados da busca de projetos em *Blockchain* no Brasil, obtidos através consulta nos sites de buscas, após identificação de aplicação semelhante ao objeto pesquisado, foi realizado contato via e-mail com os desenvolvedores da aplicação, os resultados obtidos através do formulário encaminhado está em anexo a este trabalho (Apêndice A).

Para validação das informações apresentadas, na quarta etapa buscou-se evidenciar os resultados obtidos pelas entrevistas (Seção 8) para que pudesse analisar os resultados para discussão da viabilidade da tecnologia na gestão de compras.

Por fim, feita a identificação dos projetos e a discussão com gestores, para finalizar o ciclo da pesquisa será proposto uma nova abordagem para o fluxo processual de compras públicas baseada nas discussões feitas.

4.1 Instrumento de Coleta de Dados

Para constituir uma base de dados sólida para análise, buscou-se na elaboração de um questionário semiestruturado, um instrumento para subsidiar informações para análise do autor.

Para a realização de validações das informações coletadas, foram realizadas entrevistas com acadêmicos e servidores públicos com experiência na área de planejamento, gestão e compras públicas. Por se tratar de uma tecnologia muito nova, não apenas no setor público, o objetivo foi de coletar informações sobre discussões preliminares, estudos e potenciais projetos sobre a utilização de *Blockchain* para soluções de gestão. Os temas abordados são: Tecnologia *Blockchain* e soluções tecnológicas para compras governamentais.

Com o objetivo de formalizar o processo de pesquisa científica com fins

⁸ O Portal da Transparência é uma iniciativa do Governo do Estado de Minas Gerais, sob a gestão da Controladoria-Geral do Estado, que disponibiliza dados e informações públicas de órgãos e entidades do Poder Executivo Estadual (Fundos, Fundações Públicas, Autarquias e Empresas Estatais Dependentes). O Portal atende de maneira ativa a Lei de Acesso a Informação (Lei Federal nº 12.527 de 2011), que regulamenta o direito constitucional do cidadão a acessar as informações públicas e também oferta a ferramenta para solicitações de informações por meio da Lei de Acesso a Informação

acadêmicos, foi inserido no questionário um resumo dos objetivos da pesquisa e a identificação da instituição de ensino e programa de pós-graduação ao qual este estudo está vinculado (Fundação João Pinheiro – Programa de Especialização em Administração Pública, Planejamento e Gestão Governamental). Além disso, destacou-se que o questionário possui caráter sigiloso e que as respostas serão utilizadas apenas para fins de estudos científicos uma vez que segundo Pozzebon e Freitas (1998, p. 3), a qualidade de uma pesquisa qualitativa depende, sobretudo, da capacidade de se obter dados de alta qualidade.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir, apresenta-se a análise dos dados relativos às etapas 2, 3 e 4 desta pesquisa. Inicialmente, expõe-se uma discussão a partir de experiências internacionais para que, na sequência, seja demonstrado uma análise feita sob a ótica do nosso ordenamento jurídico.

5.1 RESULTADO E ANÁLISE DE DADOS

Considerando os problemas relativos ao isolamento social provocado pela pandemia da COVID-19, além de que se trata de uma proposta incipiente, destaca-se a dificuldade em ter contato com servidores públicos com o conhecimento para se obter informações concretas já que como demonstrado a seguir:

Tabela 1 – Detalhamento dos entrevistados

Caso	Nome utilizado na tese	Cargo	Status da entrevista
Órgão A	Entrevistado 1	Diretor de TI	Não respondeu
	Entrevistada 2	Gestora de Planejamento	Não respondeu
	Entrevistado 3	Gestor de Compras Públicas	Não respondeu
Órgão B	Entrevistada 4	Assessora de Aquisições	Respondeu
Órgão C	Entrevistado 5	Gestor de Compras Públicas	Não respondeu
Órgão D	Entrevistado 6	Arquiteto de Software	Respondeu

Fonte: Elaboração própria.

Para pesquisa de estudos de casos próximos ao domicílio do autor, foi também realizada uma consulta ao indexador de pesquisas do Portal de Transparência MG utilizando as palavras-chave '*Blockchain*' e '*Licitação Pública*' objetivando encontrar por projetos desenvolvidos em *Blockchain* no âmbito da gestão de compras governamentais de Minas Gerais, entretanto, não foram encontrados resultados.

Dentre os retornos obtidos, destaca-se a Entrevistada 4, que integra a equipe cuja ações estão ligadas ao desenvolvimento regional do Governo da Bahia, que será abordado na Seção 5.1 deste trabalho, e o Entrevistado 6 que é membro do Grupo de Trabalho *Blockchain* no Órgão D, responsável pela prestação de serviços em tecnologia da informação para o Governo do Estado de Minas Gerais que entre outras atribuições, visa a modernização do setor público.

Segundo o entrevistado, o Órgão D já esta implementando soluções em *Blockchain* para o Governo de Minas, como no projeto MG Florestas, o qual aponta que "a *Blockchain* atua na rastreabilidade da cadeia de produção de subprodutos florestais, como no caso do carvão vegetal". Ele também relata que o objetivo é fazer com que a *blockchain* possa apoiar a fiscalização eos processos de auditoria, reduzindo as fraudes.

Com isto, percebe-se como a *Blockchain* pode ser útil à Administração, já que um dos maiores desafios de gestão é ter mecanismos de controle capazes de garantir a higidez do processo, em um tempo em que a sociedade cobra por compliance e transparência em ações consideradas sensíveis, em especial, como a Administração Pública gasta seus recursos.

Além disso, vale também destacar os outros dois projetos citados que ainda estão em fase embrionária, sendo a RedeBlockchain Brasil, onde o foco no momento é na base estrutural para posteriormente pensar na implantação de aplicações.

Já para a Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica e Inovação (ABIPTI), está sendo desenvolvido um projeto piloto para integração de registros civis. Segundo o Entrevistado, ele "ainda em fase de definição de modelo com as outras organizações".

É importante apontar também que o projeto da ABIPTI poderá também demonstrar como o gerenciamento de informações tende a evoluir com a adesão da tecnologia, podendo também beneficiar o processo de contratação das instituições

envolvidas. Ressalva-se que o Entrevistado 6 vê essa tecnologia com grande potencial, já que suas principais características segundo ele, são aderentes aos princípios da administração pública. Questionado sobre como seria a adaptação ao nosso ordenamento jurídico, em observação aos objetivos deste trabalho, o Entrevistado 6 relatou que acredita que as organizações poderão se adaptar, mas que ainda há desafios muito grandes no momento pela falta de regulação e também desafios para alinhar a LGPD com os princípios da tecnologia *Blockchain*. O entrevistado também destacou outros desafios ligados a gestão administrativa como no caso da comunicação já que o conhecimento da tecnologia ainda não é difundido nas organizações, como também o fator organizacional já para sua aplicação é necessário uma maturidade maior em governança e também social pois questões tecnológicas, que tendem se apresentar com dificuldades ao usuário comum.

Como os entrevistados que atuam na gestão governamental de Minas Gerais não versaram sobre resultados, será abordado a seguir sobre os números obtidos pela gestão de aquisições de setor ligado ao Governo da Bahia.

5.2 A experiência brasileira no uso da tecnologia *Blockchain* em compras públicas

Dada a dificuldade em poder versar sobre resultados, vale destacar o caso de aplicação do Órgão B, que obteve resultados significativos com a adesão do *Blockchain*, difundindo e ampliando o acesso de fornecedores e organizações produtivas ligadas a agricultura familiar dos Estados do Rio Grande do Norte e da Bahia.

Para facilitar os processos de compras em associações e cooperativas da agricultura familiar, os estados da Bahia e do Rio Grande do Norte com o apoio do Banco Mundial lançaram um aplicativo baseado na tecnologia *blockchain* para facilitar a conexão entre fornecedores e as organizações produtivas da agricultura familiar que tem a necessidade de realizar compras de um modo mais competitivo e transparente.

Essa mudança foi importante para que tanto os estados quanto às associações e cooperativas realizem serviços para a qualidade de vida de várias comunidades como povos indígenas, comunidades quilombolas e famílias assentadas de reforma agrária.

No aplicativo, todos os processos e informações necessárias para executar uma licitação, são gerados e armazenados no próprio aplicativo. Fornecedores do país inteiro podem cadastrar, acessar as oportunidades em andamento e enviar suas propostas, facilitando a interação entre os atores envolvidos. Com a digitalização de certos procedimentos como elaboração de contratos e atas, o aplicativo acaba com a necessidade de encontros presenciais, e desta forma, acaba com a necessidade de um técnico ter que se deslocar *in loco* nas comunidades nas quais as licitações seriam abertas.

Segundo informações da Entrevistada 04, responsável por gerenciar a execução do aplicativo, o aumento da competitividade ocasionado pela divulgação massiva das redes, vem gerando uma economia em relação aos valores contratados, de aproximadamente 4,9 milhões de reais.

A entrevistada também relata que o aplicativo aponta que existem 6937 licitações cadastradas que somam o montante de R\$124.265.891,48 licitados até novembro deste ano. A plataforma conseguiu promover o acesso dos agricultores a encontrar produtos e serviços por preços menores, de forma mais rápida, segura e eficiente. O aplicativo também garante a integridade do processo licitatório, com a opção do código aberto e a utilização da *blockchain*, oferecem confiabilidade e auditabilidade sobre o código fonte, os dados recebidos e as ações realizadas, já que todas as informações e transações realizadas são disponibilizadas de maneira acessível e prática, garantindo a transparência necessária ao processo.

Para compreender melhor o processo, a entidade beneficiária previamente cadastrada abre a licitação no aplicativo, incluindo a descrição do objeto a ser licitado, define o prazo para envio das propostas, o prazo de entrega, o tipo da licitação, a modalidade da licitação e o local de entrega do bem. Após a criação da licitação uma notificação é enviada para o técnico contratado pela organização responsável por gerenciar o projeto, que irá verificar se o preenchimento desses dados foi realizado de forma correta. Em caso afirmativo ele libera a licitação e o processo segue no fluxo de ações.

Depois de apresentadas as propostas pelos fornecedores cadastrados no aplicativo, o próprio sistema identifica aquela de menor proposta e após a verificação dos documentos de habilitação destas empresas, ocorre o aceite da proposta e assinatura do contrato no próprio aplicativo. Por fim, é gerada uma ata

automaticamente pelo aplicativo, descrevendo todas as ações realizadas pela entidade.

Para capacitar os atores envolvidos, a organização disponibilizou apresentações sobre o uso e funções do aplicativo onde afirma que a tecnologia *blockchain* é responsável por garantir a integridade, transparência e confiabilidade dos processos.

Os Estados ao financiar o desenvolvimento do aplicativo, buscavam otimizar as licitações realizadas pela organização, já que as entidades estavam com dificuldades de encontrar fornecedores em quantidade e com requisitos adequados para participar das licitações, além de também ter dificuldade em realizar compras dentro das regras estabelecidas nos convênios. O aplicativo não automatiza todas as operações, mas em grande parte contribui para um ambiente mais competitivo é capaz de gerar o escoamento necessário a produção destes agricultores já que possui atualmente 2568 fornecedores cadastrados, que em grande parte, apresentam dificuldades na elaboração dos documentos que compõem o certame e de certo modo se beneficiam da celeridade processual produzida por estes mecanismos automatizados.

5.3 Experiências de outros países com *Blockchain* em compras públicas

Uma vez demonstrada que no Brasil existe pouco material capaz de demonstrar projetos que aderiram a esta tecnologia, vale ressaltar aplicações e casos de uso em outros países, afim de demonstrar em quais segmentos a Blockchain pode ser aderida.

Com o advento da tecnologia *Blockchain* que traz soluções disruptivas, sendo cogitada como uma das maiores transformações econômicas e tecnológica dos últimos tempos, surge a crescente tendência global em sua incorporação aos processos para que a prestação dos serviços públicos, incluindo a contratação pública, possa acompanhar essa evolução. Alguns países já possuem aplicações baseadas nessa referida tecnologia, serão usados como exemplo: Estados Unidos e México.

Nos Estados Unidos, a principal agência de logística do governo está estudando sobre a utilização da *Blockchain* como uma alternativa para visualizar novamente seu processo de revisão de contratos. A *General Services Administration*

– GSA, ou a Administração de Serviços Gerais (tradução própria) está procurando fornecedores para pesquisa sobre como integrar o *Blockchain* em seu sistema chamado *FAST Lane*, um sistema lançado em 2017 como parte de um esforço para simplificar a maneira como as empresas menores, especialmente as de TI, competem em contratos do governo. De acordo com a referida agência, esse processo é projetado para ajudar o governo a conceder contratos no prazo de 34 dias, porém, a GSA acredita que com a integração da tecnologia *Blockchain*, esse prazo cairá de forma significativa (KIM, 2018).

No México, está em fase de desenvolvimento um projeto para contratações públicas chamada de “licitações inteligentes”. Não existem estudos sobre esse projeto, está em fase de produção. Trata-se de um sistema baseado na referida tecnologia, para tornar o processo de licitação pública mais confiável, através da participação do cidadão no processo, com vista a garantir que a proposta vencedora da licitação seja aquela que gere maior benefício social (MÉXICO, 2017).

O sistema basicamente trabalha com três vertentes, sendo elas: um sistema de votação seguro e distribuído, que utiliza a referida tecnologia como base, Contratos Inteligentes e um sistema de recompensas que premia o cidadão que escolher as melhores propostas. A implementação das “licitações inteligentes” utiliza em seus processos uma rede *Blockchain* híbrida para garantir que qualquer cidadão registrado possa participar das decisões que os afetem, além disso permite a votação no âmbito de quaisquer esfera, seja eá local, estadual e federal. Ao mesmo tempo, permite que avaliadores certificados votem e qualifiquem as propostas de maneira anônima, evitando influência externa das empresas (MEXICO, 2017).

Esse sistema de “licitações inteligentes” surgiu em um evento, o *Talent Hackathon da Campus Party 2017*, que aconteceu na Cidade de Guadalajara, do dia 5 a 9 de julho de 2017. A partir da iniciativa da Secretaria de Função Pública e a Coordenação da Estratégia Digital Nacional por meio da Unidade de Governo Digital, do Governo Digital do México. O evento, teve como objetivo desenvolver soluções tecnológicas baseadas em *Blockchain* para atender a demandas e resolver problemas específicos no setor público (MEXICO, 2017).

Além das iniciativas citadas voltadas para as compras públicas, outros países estão buscando mudar a forma atual de operacionalizar as coisas, como pode ser visto no Quadro 03 abaixo:

País	Propostas em outros países
Austrália	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Senadores australianos lançam “amigos parlamentares do grupo <i>blockchain</i>”; e ▪ A <i>Australian Securities Exchange (ASX)</i> anunciou que usará a tecnologia <i>blockchain</i> para compensar e liquidar operações substituindo o sistema de sub-registro eletrônico da <i>Clearing House</i>, também conhecido como <i>CHES</i> que esta sendo avaliado como obsoleto.
China	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de gestão de fundos ligados à segurança social; ▪ Avaliações de hipoteca no <i>blockchain</i>; ▪ Sistema de custódia de ativos baseado em <i>blockchain</i>; ▪ Projeto da cidade de <i>blockchain</i>.
Dubai	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestão de documentos governamentais; ▪ Passaporte digital baseado em <i>blockchain</i>; ▪ Sistema de informação em tempo real sobre remessas para Dubai e; ▪ Representação do Conselho Global de <i>blockchain</i>, criado em 2016 com membros ligados a entidades governamentais, empresas internacionais, bancos líderes do mercado, zonas francas e empresas de tecnologia <i>blockchain</i>;
Estônia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de gerenciamento de identidade eletrônica; ▪ Sistema de gerenciamento de informações médicas; ▪ Uma identidade digital transnacional e considera-se ▪ O país com o conhecimento <i>blockchain</i> mais amadurecido;
França	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O governo francês adotou novas regras que permitirão que bancos e empresas de <i>fintech</i> estabeleçam plataformas de <i>blockchain</i> para negociação de ações não listadas.
Georgia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projeto de registro de propriedade de terras.
Honduras	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projeto de registro de propriedade de terras.
Rússia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de gerenciamento de documentos baseado em <i>blockchain</i> anunciado pelo governo de Moscou; e ▪ Ministério da Saúde russo está lançando um piloto <i>blockchain</i>.
Suécia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ensaio de uma tecnologia de <i>blockchain</i> e Contratos Inteligentes para registro de terras.
Suíça	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A cidade de Zug começou a aceitar o <i>bitcoin</i> como pagamento pelas taxas da cidade. ▪ Zug oferece identidade digital baseada em <i>blockchain</i> para seus residentes.
Emirados Árabes e Arábia Saudita	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Os bancos centrais dos Emirados Árabes Unidos e da Arábia Saudita anunciaram que lançariam uma iniciativa para que duas instituições testassem uma nova criptomoeda para serviços de pagamento internacionais.
Ucrânia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plataforma eleitoral (baseada em <i>blockchain</i>); e ▪ Sistema de leilão baseado em <i>blockchain</i>.
Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O Departamento de Trabalho e Pensões do governo do Reino Unido testou um experimento em que um sistema <i>blockchain</i> é usado para distribuir o pagamento de atividades ligadas ao bem-estar social; ▪ Moeda digital baseada em <i>blockchain</i>.
Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de pagamentos baseado em <i>blockchain</i> entre bancos; ▪ Projeto piloto para troca segura de dados pessoais de saúde <i>online</i>; ▪ Conta do Arizona para fazer <i>blockchain</i>, Contratos Inteligentes “legais” e; ▪ <i>Illinois</i> lança projeto piloto em <i>blockchain</i> para digitalizar certidões de nascimento.

Fonte: MyungSan J. (2018) Adaptado, tradução própria.

5.4 O Contrato Inteligente e sua adequação ao ordenamento jurídico brasileiro

Para Mougayar (2018), *blockchains* são enormes catalisadores para mudanças que atingem governança, modos de vida, modelos corporativos tradicionais e instituições globais. Atualmente, a sociedade do séc. XXI transita no que chamamos de Era Digital⁹, onde transformações sociais estão diretamente ligadas às transformações tecnológicas. Essas tecnologias não transformam a sociedade por si só, mas são utilizadas pelas pessoas em seus contextos sociais, econômicos, jurídicos e políticos, criando uma nova estrutura social, que tem reflexos na sociedade local e global (SIQUEIRA JUNIOR, 2009).

Por se tratar de um mecanismo novo, existem poucos países que compreenderam as dimensões dos contratos inteligentes e os regularam de forma expressa. Destaca-se dentre eles os Estados Unidos, no Estado do Arizona, que em 2017 transformou em lei o projeto HB2417.

Sobre a lei aprovada, Neuburger (2017, s.p), descreveu que:

Seeking to avoid any legal uncertainty surrounding blockchain transactions and smart contracts relating to certain digital assets, HB 2417 includes a number of interesting points: The statute includes a very specific definition of “blockchain technology” as a “distributed decentralized, shared, and replicated ledger, which may be public or private, permissioned or permissionless, or driven by tokenized crypto economics or tokenless” and provides that the “data on the ledger is protected with cryptography, is immutable and auditable and provides an uncensored truth.”

HB 2417 includes a definition of “smart contracts” as an “event driven program with state that runs on a distributed, decentralized, shared and replicated ledger that can take custody over and instruct transfer of assets on that ledger.”

Arizona is not the first state to expressly address blockchain in statutory law. For example, a law enacted in Vermont in 2016, H.868, provides that a blockchain-based digital record will be considered a business record under the Vermont Rules of Evidence. In fact, we anticipate, increased legislative activity over the coming year on blockchain. A pending bill in Nevada addresses the same issues as Arizona's HB 2417, but in a more detailed and different way. Vermont (further study of blockchain) and Maine (blockchain for state elections). Delaware launched a Blockchain Initiative in 2016 to support sophisticated commercial transactions and store state archival records and is considering amendments to Delaware General Corporation Law that would permit corporations to use blockchain for stock ledgers and other business records. Similarly, Illinois created the Illinois

⁹ KOHN, Karen; MORAES, Cláudia H. de. O impacto das novas tecnologias na sociedade: conceitos e características da Sociedade da Informação e da Sociedade Digital. Disponível em: <<https://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2007/resumos/R1533-1.pdf>>. Acesso em: 06 de agosto 2021.

created the Illinois Blockchain Initiative, a consortium of state and county agencies to explore innovative opportunities for blockchain technology.¹⁰

Mesmo com a demonstração de que alguns países possuem práticas positivas a respeito dos Contratos Inteligentes, no Brasil, eles são ainda regidos pelas leis que regulam toda forma de contratos, apesar de suas particularidades e características disruptivas. Para que seja possível utilizar essa funcionalidade, é preciso que ela preencha os requisitos previstos em lei e não contrariar os princípios contratuais.

Desta forma, podem ser considerados como contratos atípicos, por não ter sua forma expressa em lei, uma vez que de acordo com o Art. 425 do Código Civil Brasileiro, é lícito as partes executarem a partir de tais formas contratuais desde que sejam observadas as normas gerais do direito, como destaca o “Art. 425. É lícito às partes estipular contratos atípicos, observadas as normas gerais fixadas neste Código”.

Outro ponto importante que vale destacar é que a MP881/2019, em seu Art. 421, também do Código Civil Brasileiro, que dispõe:

“Art. 421. A liberdade contratual será exercida nos limites da função social do contrato.

Parágrafo único. Nas relações contratuais privadas, prevalecerão o princípio da intervenção mínima e a excepcionalidade da revisão contratual.”

Desta forma, é possível identificar dentro dos contratos ocasiões de oferta e

¹⁰ Procurando evitar incertezas em torno da legalidade de transações em *blockchain* e contratos inteligentes relacionado a ativos digitais, a lei HB 2417 inclui uma série de pontos interessantes. O estatuto inclui uma definição bem específica sobre a tecnologia *blockchain*, sendo um livro razão descentralizado e replicado, que pode ser público ou privado, permissivo ou não permissivo, dirigido por *cripto tokens* ou não e prevê que os dados deste livro razão são protegidos por criptografia e que são imutáveis e provem uma verdade garantida.

A HB 2417 inclui uma definição dos contratos inteligentes, como um programa dirigido por eventos, que ocorre dentro de um livro razão distribuído, descentralizado, compartilhado e replicável que pode tomar custódia e instruir a transferência de ativos neste livro razão.

Arizona não é o primeiro estado a abordar expressamente o *blockchain* na lei estatutária. Por exemplo, seja considerado um registro comercial de acordo com as Regras de Evidência de Vermont. Na verdade, prevemos um aumento da atividade legislativa estadual no próximo ano sobre *blockchain*. Um projeto de lei pendente em Nevada aborda as mesmas questões do HB 2417 do Arizona. Mas de uma forma mais detalhada e diferente. Outros estados com projetos de *blockchain* pendentes incluem Havá (estabeleceu um grupo de trabalho de *blockchain*), Vermont (estabeleceu estudo mais aprofundado de *blockchain*) e Maine (pesquisou *blockchain* para fins eleitorais). Delaware lançou uma iniciativa *Blockchain* em 2016 para oferecer suporte a transações comerciais sofisticadas e armazenar registros de arquivos estaduais, além de estar considerando emendas à Lei Geral das Sociedades de Delaware, que permitiria às empresas usarem *blockchain* para livros de ações e outros registros comerciais. Da mesma forma, Illinois criou a Illinois Blockchain Initiative, um consórcio de agências estaduais e municipais para explorar oportunidades inovadoras para a tecnologia de *blockchain*. (tradução própria)

aceitação. Aqui, utiliza-se os contratos de adesão especificados anteriormente, como exemplo, onde uma empresa coloca um serviço a partir de uma oferta à disposição de seus clientes, da maneira que ocorre com as seguradoras, que em troca dão proteção as partes que aceitarem os termos e entrarem no contrato.

Com isso vale ressaltar que conforme a lei geral, a realização de contratos inteligentes é racional para a Administração Pública, bastando que seu conteúdo se adeque ao nosso ordenamento.

Entretanto, devido as suas características peculiares, podem ocasionar em situações que tal forma de contrato retire das partes a possibilidade de flexibilização do negócio, mitigando até certo ponto a autonomia de vontade das partes por serem autoexecutáveis, de forma que no momento que se preencha uma condição o resultado ocorrerá sem a possibilidade de reversão.

Conforme afirmado por Efing e Santos (2018, p. 59):

“Sendo os contratos realizados de forma autoexecutável e obrigatória, sem a interferência externa, não seria possível modular os contratos para atenderem as vontades das partes, tampouco uma eventual modulação não seria possível a alteração do contrato, pelo fato de que uma vez celebrado não existe possibilidade de alterá-lo, somente por meio de outro contrato. Não se poderia cogitar, inclusive a obtenção de ordem judicial para modificá-los, ou mesmo resolver o contrato celebrado em *Blockchain*.”

Considerando que a forma de execução e inserção dentro da rede, cuja base é a criptografia e a inalterabilidade, é importante também destacar que uma decisão judicial não teria como alterar o código dos contratos.

Já o funcionamento dos *smarts contracts* na *blockchain* se caracteriza por sua natureza irretroativa, ou seja, quando as partes concordam e assinam o contrato, este se cumpre automaticamente, executando apenas as linhas de ações estabelecidas pelo seu código. Se uma das partes envolvidas por quaisquer razões que seja, quiserem reverter a operação para que se retorne ao *status quo* anterior, precisará instruir um novo contrato inteligente.

Como se pode observar, mesmo o nosso ordenamento já dispor de possibilidade da realização de tal forma de contrato, dependendo do modo a qual ele será celebrado, pode ir contra os princípios básicos do direito contratual, tornando-se nulo a relação, demonstrando que nem para todos os casos é indicado a utilização desse instrumento.

5.5 Desafios técnicos de implementação

O *blockchain* ainda apresenta regulações pouco claras que são necessárias visto o impacto trazido nas áreas que a utilizarão, já que se tem uma mudança no que envolvem os controles centrais presentes há muito tempo na sociedade (MOUGAYAR, 2017). Ainda segundo o autor, os desafios técnicos ocorrem por quatro fatores, sendo a escalabilidade o primeiro fator, pois definir a capacidade técnica de um sistema em constante crescimento faz com que seja necessário antever o problema.

O Segundo fator estaria relacionado aos prós e contras em relação aos dados, no qual é necessário entender as capacidades de processamento, do banco de dados, além do próprio *blockchain*, que seria o ponto focal da capacidade chave para o desenvolvimento de aplicações para encontrar o equilíbrio entre seus benefícios derivados.

Em um contexto de utilização do *blockchain* público, a privacidade seria o terceiro fator, já que todas as transações, incluindo o valor e o endereço de destino e origem são públicos e transparentes. Isso significa que qualquer um pode visualizar o que aconteceu no sistema. Tal artifício pode ser vantajoso ou não de acordo com o sistema.

Com a potencial escalabilidade, Mougayar destaca que o quarto fator seria a segurança, já que as dúvidas partem em relação ao método de validação por consenso. Ainda segundo o autor, empresas como bancos ainda estão receosas em casos de eventuais falhas em uma validação de *blockchain* público.

Por último e por consequência, o desafio comum de Administração Pública e mercado para gerar a inclusão de novos usuários, na qual se torna necessária uma reeducação dos usuários para o uso nesse novo sistema, dada a sua complexidade, além dos custos sobre valor agregado já que, apesar de ser uma tecnologia gratuita, o desenvolvimento de aplicações *blockchain* trará custos adicionais, assim como qualquer sistema de informação (MOUGAYAR, 2017).

Por ser escrito em linguagem de código, sua inflexibilidade gera desconfiança e é compreensível as preocupações e críticas com relação à funcionalidade da tecnologia.

Sobre esse ponto, Elza Mik (2017) ressalta que:

“If contractual performance is relegated to code, it becomes paramount to ensure that such code contains no errors. It must be remembered that in many contexts, smart contracts are not synonymous with simple blockchain transactions but may involve code running on top of a blockchain. In such instance, the code of the smart contract would be neither incorruptible nor secure¹¹”.

Desta forma, entende-se que com relação à vulnerabilidade, os códigos de computador sempre estarão sujeitos a erros e bugs sendo intrínsecos ao programa. Desde simples execuções de tarefas no computador até a elaboração de códigos referentes a sistemas operacionais podem estar vulneráveis a qualquer tipo de ação humana.

Já que os Contratos Inteligentes são escritos em código, seu uso em contratos cujo objeto apresente subjetividade pode também ser um fator que dificulte sua implementação.

Como os objetivos para quem opta por essa forma de contratação são a celeridade, mitigação de riscos e a confiabilidade entre as partes, suas cláusulas devem ser muito bem definidas e bem especificadas para que se possa mitigar qualquer possibilidade de que isso possa ocasionar em imbrólios, entretanto esta lacuna de subjetividade pode proporcionar uma insegurança jurídica para ambas as partes.

Por se tratar de uma tecnologia muito recente, ainda não se tem muitas respostas sobre como os cientistas computacionais fariam a comunicação, uma vez que os custos de se escrever em código todos os possíveis resultados de um negócio jurídico o tornaria inviável e inviabilizaria suas vantagens em relação aos contratos atuais.

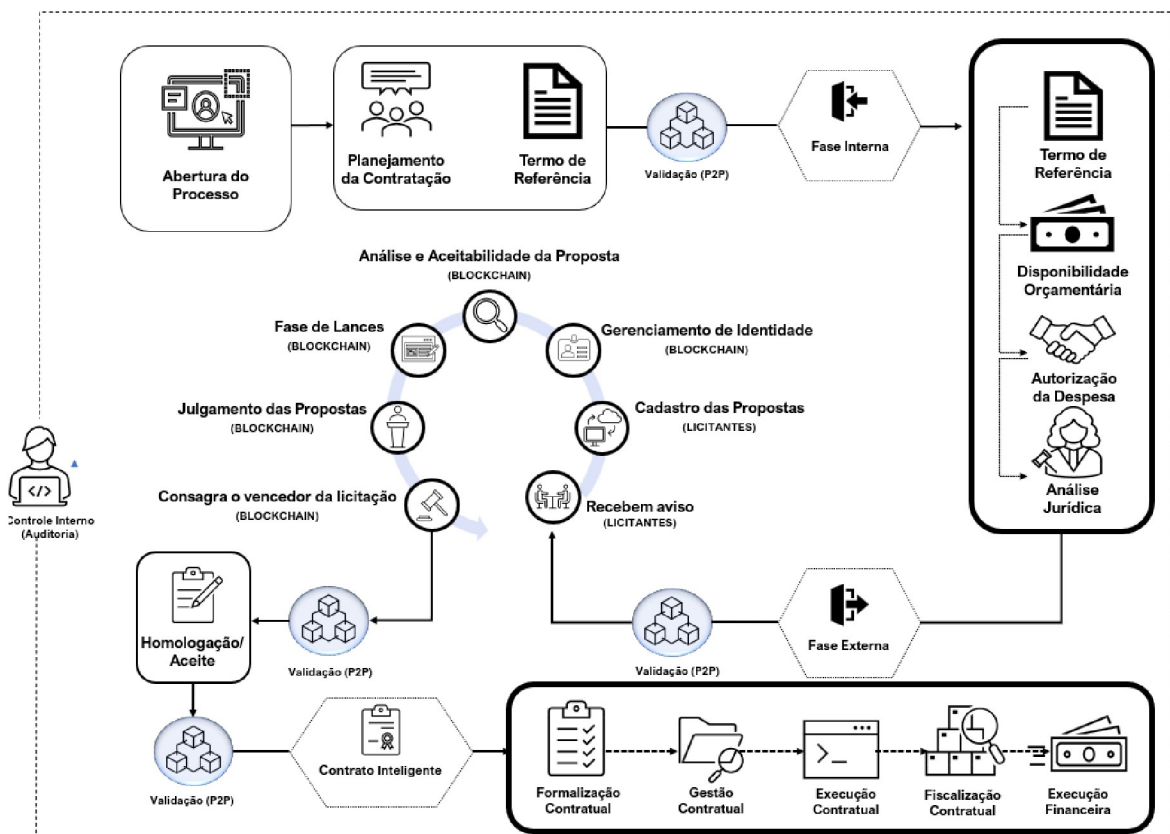
É necessário compreender que a tecnologia e a linguagem dos *Smart Contracts* apesar de sua característica disruptiva, está ainda em uma dimensão embrionária quando comparada as demais áreas da computação. Com pesquisa e investimento, a margem para esses erros poderá se tornar cada vez menor. Evidenciando os problemas, é possível reduzir a incidência desses gargalos nos processos a partir da análise de sua execução.

¹¹ Se a performance do contrato está delegada ao código, torna-se imprescindível garantir que o código não contenha erros. É preciso lembrar que, em muitos contextos, contratos inteligentes não são sinônimos de simples transações na *Blockchain*, mas podem envolver código sendo aplicado com base na *Blockchain*. Em tal situação, o código do contrato inteligente não seria nem incorruptível ou seguro. (tradução própria)

5.6 Sugestão de integração de Contratos Inteligentes às licitações públicas

Diante da análise realizada acima, à luz da aplicabilidade dos Contratos Inteligentes junto a tecnologia *Blockchain* ao processo licitatório brasileiro, demonstrem-se como sugestão hipotética e ilustrativa, um projeto protótipo de reestruturação do certame licitatório. O protótipo foi elaborado com base na atual sistemática das compras governamentais, conforme Figura 8. As atividades foram sequenciadas e as setas representam o seu fluxo, assim como a relação entre cada etapa do processo.

FIGURA 8 – Fluxograma processual das licitações públicas com *Blockchain* integrada



Fonte: Elaboração própria, baseado em Jaqueline de Souza (2019).

Demonstrado como seria realizado esse procedimento, cabe algumas considerações sobre como seria a operacionalização de uma compra por meio de um Contrato Inteligente:

- a. O processo seria todo estruturado utilizando a plataforma *Blockchain*;
- b. A demanda de compra poderia ser formulada pela área Requisitante junto com a Equipe de Planejamento do órgão Demandante, de forma colaborativa;
- c. A plataforma *Blockchain* conteria todas as informações necessárias para subsidiar a contratação para que os registros possam ser imbutidos no Oráculo, alguns exemplos: tabela de preços de referência, fornecedores qualificados para atender a demanda, lista de produtos, dentre outros. A impressão do produto final desse processo seria o Termo de Referência (TR);
- d. Com o aplicação desenvolvida na plataforma, seria possível formular o instrumento convocatório ou o Edital de licitação com base nos dados do Termo de Referência e paralelamente, consultar a disponibilidade orçamentária no SIAFI pela própria plataforma.
- e. Em caso de disponibilidade, o ordenador de despesas faria a autorização por meio de chave eletrônica e encaminharia para apreciação da área jurídica do órgão. Dada a aprovação, o próximo passo seria a liberação na rede desse Edital;
- f. Os licitantes receberiam, em tese, o aviso do Edital e cadastrariam suas propostas. Nesta etapa, o *Blockchain* por meio do gerenciamento de dados, poderia fazer a análise e concluir sobre a aceitabilidade das propostas, sendo consideradas somente as propostas daqueles licitantes habilitados a participar do certame licitatório, de maneira que se filtre os candidatos para que na etapa de lances participe somente aqueles qualificados pelo sistema;
- g. O julgamento das propostas poderia ser realizado também pela própria plataforma, por meio de códigos criados para a seleção da proposta vencedora, tomando por base todas as informações inseridas. Neste, a própria aplicação consagraria o vencedor da licitação, enquanto a homologação e aceite final seria feita pelo

- ordenador de despesa do órgão que tenha autorizado o processo.
- h. O Contrato Inteligente seria formulado em observância a todas as regras pactuadas na contratação, sendo inseridas no Oráculo.
 - i. O licitante vencedor, seria conhecido de uma maneira mais transparente graças aos atributos da plataforma, além de ser possível assinar de forma digital o contrato dando aceite a todas as regras pactuadas.
 - j. A execução do contrato seria registrada toda na plataforma, sendo auditável tanto por quem está sendo contratado quanto pelo órgão responsável por gerir e fiscalizar o contrato.
 - k. A execução financeira se daria após a entrega e validação com ateste do produto pelo órgão;
 - l. Os reajustes e renovações contratuais seriam todas realizadas de forma automatizada e programada pelas funcionalidades dos *Smarts Contracts*.
 - m. A auditoria e o controle do processo podem ser realizados a qualquer momento pelos órgãos de controle.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo difundir no setor público os conceitos acerca da tecnologia *Blockchain*, uma ferramenta que surgiu em 2008 com uma de suas aplicações mais conhecidas, o *bitcoin*. A partir disto, inicia-se um grande movimento do mercado para desenvolver ainda mais essa tecnologia tendo em vista suas características de ser um banco de dados distribuído e descentralizado, no qual as transações são escrituradas com segurança e são imutáveis. Com isto se deu um movimento que gerou estudos e usos em diversas áreas do conhecimento, tendo em vista seu potencial disruptivo.

Nesse contexto, este trabalho buscou responder a seguinte questão: quais os efeitos da adoção e do uso da *Blockchain* nos procedimentos licitatórios?

Para responder à questão de pesquisa e cumprir com o objetivo proposto, diversas etapas foram desenvolvidas no decorrer da dissertação. Primeiramente buscou-se compreender os conceitos e características acerca da tecnologia, e

contextualizar a partir da Lei Geral de Licitações 8.666/93, que define os procedimentos para processos de licitação e contratos administrativos até 2023.

É importante ressaltar que estamos passando por um período de transição já que a Lei 14.133/21 foi promulgada em abril de 2021 e esta se apresenta como a nova Lei de Licitação, contudo o prazo de revogação das leis anteriores será de 2 anos. Ou seja, até abril de 2023, ambas as normas, a Lei 14.133 e a Lei 8.666 ainda produzirão efeitos no ordenamento jurídico brasileiro.

Para fins de estudo, considera-se que a nova Lei 14.133/21 é muito recente a ponto de não produzir material para fundamentação e análise, ainda que por orientação governamental a Lei 14.133 não deverá ser utilizada para contratações públicas ao menos por enquanto, e deste modo, foi feita a análise e fundamentação teórica com base na Lei 8.666/93, mesmo ela apresentando defasagem em relação à sociedade brasileira de 2022.

Com base nas pesquisas exploratórias realizadas, é possível concluir que a tecnologia *Blockchain* tem por base a utilização de uma rede ponto a ponto, por meio da qual é possível compartilhar e armazenar dados de forma segura e transparente, garantindo a integridade do conteúdo e a imutabilidade das transações.

Vale destacar que, apesar do ordenamento jurídico brasileiro não prever de forma expressa a possibilidade de aplicação da referida tecnologia, a Lei 13.874/2019 dispõe que documentos públicos ou privados podem ser armazenados em meio eletrônico e reconhece a equivalência entre o documento físico e o documento digital.

Desse modo, a inovação no marco da governança traduz essas modificações estruturais e traz consigo grandes esforços de transparência, *feedback* na prestação de contas, aproximação dos atores para gerar a efetiva participação cidadã que gera uma reorientação para a associação ou a cooperação entre as organizações e a sociedade civil.

Segundo o TCU, a tecnologia *Blockchain* pode sim aperfeiçoar os serviços públicos, mas a sua implantação deve ser feita de forma gradual e consciente, visando evitar danos futuros tanto para a população quanto para a Administração Pública.

No que tange à implantação da *Blockchain* nos processos de compra e/ou contratação de bens e serviços, a mesma, além de viável, demonstrou-se ser extremamente benéfica, pois aumenta a segurança, a transparência e pode propiciar a automação das transações estatais, auxiliando no combate a corrupção e fraudes.

Com a utilização dos meios eletrônicos no âmbito das contratações públicas, é notório que houve uma melhora em alguns dos princípios associados a elas, como destacado na seção 3.5, houve uma melhoria significativa nas condições de acesso aos procedimentos de licitação e principalmente o da transparência. Isto implica, por sua vez, uma otimização do gasto público, já que possibilitou oportunidades de adesão que transcendem critérios geográficos, permitindo o aumento da participação que conseqüentemente traz a melhora nas ofertas realizadas e proporciona um adequado acompanhamento, por parte da cidadania, das políticas desenvolvidas a respeito.

Entretanto, as referidas barreiras decorrem estritamente do caráter inovador das tecnologias disruptivas, já que grande parte dos servidores públicos ainda não possuem o conhecimento e preparo para lidar com transformações ocasionadas pela adesão de Tecnologias da Informação.

Uma inovação que também tem potencial de proporcionar maior lisura aos contratos firmados pelo poder público são os denominados *Smart Contracts*, ou contratos inteligentes, que integram normas de procedimentos a partir da referida tecnologia, proporcionando a confiabilidade necessária ao processo pelos motivos expostos anteriormente.

A partir da utilização dos *Smarts Contracts* pela Administração Pública, determinado contrato pode ser disponibilizado em uma plataforma colaborativa a ser acessada pela equipe responsável, semelhante ao que foi apresentado pela Entrevistada 4, que demonstrou ser possível utilizar a aplicação para otimizar a gestão de compras de organizações ligadas à agricultura familiar.

Como sugestão para trabalhos futuros, foi identificado a possibilidade de estudos que demonstrem a real escalabilidade da tecnologia para contratação pública, uma vez que foi possível versar sobre o resultado de apenas um segmento já que a maioria dos projetos ligados a tecnologia ainda se encontra em fase de implementação.

Ressalvadas as limitações relatadas, sugere-se também para pesquisas futuras, a análise de fragilidades nos procedimentos de contratação pública, cuja atividade é considerada de natureza sensível, como também a realização de estudos que envolvam grupos distintos na Administração Pública, como auditores, especialistas e fornecedores para aferir as diferentes visões e realidades vividas por

cada ator que compõe o processo.

Para se obter mais dados quantitativos a respeito da execução, é desejável que para futuras análises a discussão sobre sua aplicação seja demonstrada também na prática para que seja possível uma avaliação holística do processo.

A segurança oferecida pela tecnologia pode contribuir para a contratação pública em diversos pontos. Diante da sua característica descentralizadora, é possível tornar o processo de contratação pública mais confiável. No que tange especificamente à licitação, a utilização da tecnologia *Blockchain* apresentou-se viável, ao menos, nas fases de habilitação e julgamento das propostas. A partir do momento em que o contrato entre o particular e a administração pública é firmado, é possível que a rede *Blockchain* seja utilizada, de modo a tornar os contratos inteligentes e autoexecutáveis.

REFERÊNCIAS

ABRANSON, M.; MEANS, G. E. *E-government 2001* - IBM endowment for the business of government. Rowman & Littlefield Publishers, 2001.

ALCANTARA, Lucas Teles de et al. **Uso da tecnologia Blockchain como instrumento de governança eletrônica no setor público**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CONTABILIDADE PÚBLICA, 2., 2019, Lisboa. Trabalhos [...]. Lisboa: Ordem dos Contabilistas Certificados, 2019. Disponível em: https://www.occ.pt/dtrab/trabalhos/iicicp/fnais_site/7..pd... Acesso em: 21 julho 2021.

ÁVILA, Lucas Veiga; CARVALHO, Carlos Arigony. **A Tecnologia Blockchain aplicada aos contratos inteligentes**. 2019.

BAILY, P. et al. **Compras: princípios e administração**. São Paulo: Atlas, 2000.
Baran, Paul. 1964. "On Distributed Communications Networks." IEEE Transactions on Communications Systems 12(1):1-9.

BASHIR, I. Mastering Blockchain: **Distributed ledger technology, decentralization, and smart contracts explained**. 2. ed. ed. Birmingham: Packt Publishing, 2018.

BRAGA, Lamartine Vieira; GOMES, Ricardo Corrêa. **O papel do Governo Eletrônico no fortalecimento da governança do setor público**. Revista do Serviço Público, Brasília, v. 66, n. 4, p. 523-556, out/dez 2015. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/viewFile/137/142>>. Acesso em: 13 de Jul. 2021.

BRASIL, Decreto nº 1.094, de 23 de março de 1994. Acesso em: 05 out. 2021.

BRASIL, Decreto nº 2.926, de 14 de maio de 1862. Acesso em: 17 jun. 2021.

BRASIL, Decreto nº 4.536, de 28 de janeiro de 1922. Acesso em: 17 jun. 2021.

BRASIL, Decreto nº 8.638, de 15 de janeiro de 2016. Acesso em: 17 jun. 2021.

BRASIL. Decreto nº 9.203, de 22 de novembro de 2017. Acesso em: 17 jun. 2021.

BRASIL. Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020. Acesso em: 17 jun. 2021.

BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Lei Geral de Licitações. Acesso em: 25 de junho de 2021.

BRASIL. Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997. Lei Geral de Telecomunicações. Acesso em: 25 de junho de 2021.

BRASIL. Lei nº 9.986, de 18 de julho de 2000. Lei que institui o pregão eletrônico como modalidade de licitação. Acesso em: 25 de junho de 2021.

BRASIL. Lei nº 10.520, de 17 de julho de 2002. Lei que dispõe sobre a gestão de recursos humanos das Agências Reguladoras e dá outras providências. Acesso em: 25 de junho de 2021.

BRASIL. Lei nº 12.462 de 4 de agosto de 2011. Lei que institui o Regime Diferenciado de Contratações Públicas. Acesso em: 2 de agosto de 2021.

BRASIL. Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Lei de acesso à Informação. Acesso em: 16 de julho de 2021.

BRASIL. Lei nº 12.682, de 9 de julho de 2012. Lei que dispõe sobre a elaboração e o arquivamento de documentos em meios eletromagnéticos. Acesso em: 25 de julho de 2021.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. Acesso em: 25 de julho de 2021.

BRASIL. Lei nº 13.874, de 20 de setembro de 2019. Declaração de Direitos de Liberdade Econômica. Acesso em: 25 de julho de 2021.

BRASIL. Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Acesso em: 25 de julho de 2021.

BRASIL. Medida provisória nº 2.182-18, de 23 de agosto de 2001. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Acesso em: 17 de junho de 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Compras governamentais**. 2017. Disponível em: <http://www.fnnde.gov.br/acoes/compras-governamentais/sobre-compras-governamentais>. Acesso em: 19 set. 2021.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **Referencial de Governança e Gestão do Sistema de Serviços Gerais – SISG**. Brasília: MP, 2017. Disponível em <https://www.comprasgovernamentais.gov.br/images/conteudo/ArquivosCGNOR/SEGES_Referencial-de-Governana_FINAL.PDF>. Acesso em 20 de out. 2021.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Estratégia de Governança Digital: Transformação Digital - cidadania e governo. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação. Brasília: MP, 2018.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Plano estratégico TCU 2011-2015. BRASÍLIA, 2011. Disponível em: <http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/planejamento_gestao/planejamento2011/index.html>. Acesso em: 30/07/2021.

BRESSER-PEREIRA, L. C. **Reforma da nova gestão pública: agora na agenda da América Latina**. Revista do Serviço Público, ano 53, n. 1, jan./mar. 2002.

CAMPOS, Emília Malgueiro. Criptomoedas e Blockchain: O Direito no Mundo Digital. Lumen Juris: Rio de Janeiro, 2018. 20, 21, 22, 43, 45, 48, 107, 108, 109, 111 pgs.

CEPIK, Marco; CANABARRO, Diego Rafael; POSSAMAI, Ana Júlia. Do novo gerencialismo público à governança da era digital. **Governança de TI—Transformando a Administração Pública no Brasil**. Porto Alegre, WS Editor..(2010b),“Os, v. 20, 2010.

CHUKWU, E.; GARG, L. **A systematic review of blockchain in healthcare: Frameworks, prototypes, and implementations**. IEEE Access, v. 8, p. 21196–21214, 2020.

CORRÊA, Gustavo Testa. **Questões Jurídicas Relacionadas à Internet**. Monografia (Graduação). Faculdade de Direito, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, dez. 1998.

CERQUEIRA, Santos Leonel, Denner dos Santos Jr., Carlos A study on the impact of non-operational mechanisms on the effectiveness of public information technology governance. Revista de Administração - RAUSP [em linha]. 2017, 52(3), 256-267
Disponível em:< <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223451639005> >

ÇAĞLIYANGIL, MEHMET; ERDEM, SABRI; ÖZDAĞOĞLU, G. **A Blockchain Based Framework for Blood Distribution**. In: HACIOĞLU, U. (Ed.). . Digital Business Strategies in Blockchain Ecosystems. Cham: Springer International Publishing, 2020. p. 63–82.

DI PIETRO, M. S. Z. **Direito Administrativo**. 29. Ed. Forense: Atlas, 2016.

DUNLEAVY, Patrick & Margetts, Helen & Bastow, Simon & Tinkler, Jane. (2006). *New Public Management Is Dead — Long Live Digital-Era Governance*. *Journal of Public Administration Research and Theory*. 16. 10.1093/jopart/mui057.

EFING, Antonio; SANTOS Adrielly, **Análise dos Smart Contracts à luz do princípio da função social dos contratos no direito brasileiro**. 2018. Disponível em: <https://periodicos.unipe.br/index.php/direitoedesenvolvimento/article/view/755>. Acesso em: 26 abr 2020.

FERLIE, E. et al. *The new public management in action* Oxford: Oxford University Press, 1996.

FERDOUS, M. S. et al. *Blockchain Consensus Algorithms: A Survey*. p. 1–39, 2020.

FONSECA, Marco Adriano Ramos. **Pregão eletrônico: uma análise de sua evolução histórico-legislativa e das inovações decorrentes do Decreto nº 5.450/2005**. Disponível em: <<http://jus.com.br/artig—os/8531/pregao-eletronico>>. Acesso em: 30 de agosto de 2021.

FREITAS, I. P. *Proposta de um método para avaliar a tecnologia blockchain em novos projetos da administração pública*. FGV. 2021.

GARCIA, Giovani Ribeiro. *A importância da função de compras nas organizações*. Instituto de Educação Tecnológica, fev./2016. Disponível em: <<http://www.ietec.com.br/imprensa/a-importanciada-funcao-de-compras-nas-organizacoes/>>. Acesso em: 28/07/2021.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HERRMANN, Isadora. **Licitações públicas no Brasil: explorando o conceito de ineficiência por desenho**. 1998.

JÚNIOR, Jessé Torres Pereira; DOTTI, Marinês Restelatto. **As licitações e contratações públicas no cenário da governança eletrônica**. *Revista do TCU*, n. 112, p. 71-88, 2008.

KIM, J. **Blockchain: A Path to Unblockin Government Procurement Process**. American City and Country, 2018. Disponível em: <<https://www.americancityandcountry.com/2018/05/01/blockchain-a-path-to-unblocking-government-procurement-process/>>. Acesso em 24 de Outubro de 2021.

KOHN, Karen; MORAES, Cláudia H. de. **O impacto das novas tecnologias na sociedade: conceitos e características da Sociedade da Informação e da Sociedade Digital**. Disponível em: <<https://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2007/resumos/R1533-1.pdf>>. Acesso em: 06 de Agosto 2021.

MATIAS-PEREIRA, J. **Governança no setor público**. São Paulo: Atlas, 2010.

MACIEL, Caroline Stéphanie Francis dos Santos. *Governança digital e transparência pública*. Disponível em <<http://revista.ibict.br/liinc/article/view/5240>> . Acesso em: 25 de julho, 2021.

MOURA, Luzia Menegotto Frick de; BRAUNER, Daniela Francisco; JANISSEK-MUNIZ, Raquel. *Blockchain e a Perspectiva Tecnológica para a Administração Pública: Uma Revisão Sistemática*. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 24, p. 259-274, 2020.

MOMO, Fernanda da Silva et al. *Business models and blockchain: What can change?* **Revista de Administração Contemporânea**, v. 23, n. 2, p. 228-248, 2019.

MOUGAYAR, William. **Blockchain para negócios: promessa, prática e aplicação da nova tecnologia da internet**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017. 190 p.

MYUNG SAN J. Blockchain government – a next form of infrastructure for the twenty-first-century. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, v. 4, n. 7.

NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System**. 2008. Disponível em: <<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>>. Acesso em 18 de Julho de 2021.

NEUBURGER, Jeffrey. **Arizona Passes Groundbreaking Blockchain and Smart Contract Law – State Blockchain Laws on the Rise**. ProSkauer, 2017 Disponível em: <https://newmedialaw.proskauer.com/2017/04/20/arizona-passes-groundbreaking-blockchain-and-smart-contract-law-state-blockchain-laws-on-the-rise/> Acesso em: 11 de Agosto de 2021.

POZZEBON, M., & Freitas, H. M. R. de. (1998). **Pela aplicabilidade:** com um maior rigor científico - dos estudos de caso em sistemas de informação. *Revista de Administração Contemporânea*, 2(2), 143–170.

PIMENTA, S. M. CANABARRO, R. D. **Governança Digital**: 1. Ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2014.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E.C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed.– Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/Ebook%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>>. Acesso em: Novembro de 2021

ROSA, Vitória Mainardi. **Elaboração de contratos de prestação de serviços baseados em blockchain**. 2019.

ROVER, Aires José. **Informática no direito: inteligência artificial, introdução aos sistemas especialistas legais**. Curitiba: Juruá, 2001.

SANTANA, Jair Eduardo. **Planejamento nas licitações e contratações governamentais: estratégias para suprimentos públicos**. Curitiba-PR: Editora Negócios Públicos, 2015.

SCARPINELLA, Vera. **Licitação na modalidade de pregão**. 1. São Paulo: Malheiros, 2002.

SERPRO. **Blockchain é a nova aposta tecnológica do Serpro**. 2017. Disponível em: <http://www.serpro.gov.br/menu/imprensa/Releases/blockchain-e-a-nova-aposta-tecnologicado-serpro> . Acesso em: 28/07/2021.

SIQUEIRA JUNIOR, Paulo Hamilton. **Teoria do direito**. São Paulo: Saraiva, 2009.

SZABO, Nick. **Formalizing and Securing Relationships on Public Networks**. *Firstmonday*, v. 2, n. 9 – 1, set. 1997. Disponível em: <<https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469>>. Acesso em: 2 de julho 2021.

SZABO, Nick. Smart contracts: building blocks for digital markets. **EXTROPY: The Journal of Transhumanist Thought**,(16), v. 18, n. 2, p. 28, 1996.

TAPSCOTT, D.; TAPSCOTT, A. **Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World**. New York: Penguin Publishing Group, 2016.

VIEIRA, Michele Roque. **Licitações: a vantagem do pregão eletrônico nas licitações**. 2010.
WAISELFISZ, Julio J. **Mapa das desigualdades no Brasil**. Brasília: Rede de Informação Tecnológica Latino -Americana, RITLA, 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA APLICADA AO GESTOR DE COMPRAS DO PROJETO BAHIA PRODUTIVA

Público-alvo: gestor público responsável pelas compras públicas da organização que tenha utilizado o Aplicativo SOL, que utiliza tecnologia blockchain na sua estrutura.

Objetivo: Avaliar a percepção do gestor quanto a sistemática atual dos processos licitatórios com o advento de Tecnologias da Informação para que seja possível compreender melhor o seu funcionamento, a fim de identificar possíveis fragilidades e principalmente perspectivas de melhorias.

Tipos de Questionário: Questões abertas para municiar o pesquisador com informações sobre a viabilidade e aplicabilidade da tecnologia *blockchain* às licitações públicas.

1- Você poderia contextualizar quais foram as motivações pela escolha do aplicativo SOL?

R: Oferecer uma ferramenta que otimizasse o processo de compras das organizações produtivas e sociais dos projetos financiados pelo Banco Mundial;
Dificuldade das entidades (associações e cooperativas) encontrarem fornecedores em quantidade e com requisitos adequados para participar das licitações;
Dificuldade de realizar as compras dentro das regras estabelecidas nos convênios;
Necessidade da presença do assistente territorial no local durante as licitações;
Dificuldade das entidades na elaboração dos documentos (edital, atas, contratos).

2- Você saberia me responder se existe interesse da organização em ampliar a aplicação do SOL a outros segmentos além da agricultura familiar?

R: No momento não. O objetivo da Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional - CAR ao financiar o desenvolvimento do aplicativo, foi o de otimizar as licitações realizadas pelas Entidades beneficiárias do Projeto Bahia Produtiva.

3- Como era a distribuição de tarefas do processo de aquisição antes da aplicação da plataforma e como está sendo agora?

R: As aquisições do Projeto Bahia Produtiva são realizadas de acordo com as Diretrizes do Banco Mundial.

Antes do desenvolvimento do aplicativo as Associações e Cooperativas precisavam reunir sua Comissão Avaliadora, juntamente com o Assistente Territorial (técnico contratado pelo Projeto Bahia Produtiva) para realizar as análises das propostas recebidas após o envio das Cartas Convite, encaminhadas para as empresas por e-mail ou de forma presencial.

Após a análise dessas propostas, precisam ser elaboradas atas pela comissão e pelos Assistentes Territoriais e enviadas para a coordenação do Projeto para uma análise final. Com a aprovação dessas atas, as Entidades precisavam elaborar os contratos e providenciar a assinatura junto aos fornecedores.

No aplicativo SOL a Entidade abre a licitação, incluindo a descrição do objeto a ser licitado, define o prazo para envio das propostas, o prazo de entrega, o tipo da licitação, a modalidade da licitação, o local de entrega do bem. Após a criação da licitação uma notificação é enviada para o Assistente Territorial, que irá verificar se o preenchimento desses dados foi feito de forma correta. Em caso positivo ele libera a licitação.

Depois de apresentadas as propostas pelos fornecedores cadastrados no aplicativo, o próprio sistema identifica aquela de menor preço e após a verificação dos documentos de habilitação destas empresas, ocorre o aceite da proposta e assinatura do contrato no próprio aplicativo

Por fim, será gerada uma ata automaticamente pelo aplicativo, descrevendo todas essas ações realizadas pela entidade.

4- Na sua opinião, com a aplicação do SOL, quais foram os maiores ganhos para a Gestão de Compras da organização e quais foram os maiores desafios?

R: Com o aplicativo, os processos licitatórios sofreram uma maior divulgação, tendo em vista que fornecedores de todo o Brasil podem se cadastrar.

Como as licitações não precisam ser realizadas de maneira presencial, os Assistentes Territoriais não precisam mais se deslocar até as comunidades nas quais as licitações serão abertas, o que gerou economia de tempo e de recursos do Projeto (deslocamento e diárias).

Com o aumento da competitividade nas licitações, vem sendo gerada uma economia em relação aos valores contratados. Atualmente o valor desta economia é de R\$ 4.890.866,84.

A tecnologia *blockchain* tem garantido integridade, confiabilidade e transparência às licitações realizadas no SOL.

O maior desafio foi o de atrair os fornecedores a realizarem o cadastro das suas empresas na plataforma, demonstrando que o aplicativo é seguro e eficaz.

5- É possível mensurar (em dias de trabalho ou R\$) qual foi a economia da organização com a digitalização de alguns procedimentos licitatórios? Como por exemplo a automatização da elaboração de atas, minutas e contratos.

R: A resposta do item anterior acredito que contempla essa pergunta.

6- Como as associações e cooperativas reagiram com a adoção do aplicativo? E os fornecedores? Como foi a adaptação e como está sendo hoje?

R: Com as capacitações e as apresentações da plataforma, as associações e cooperativas foram ficando cada dia mais confiantes e com muito entusiasmo.

Em relação aos fornecedores, precisamos fazer um trabalho intenso de divulgação utilizando as mídias sociais, spots de rádios e também o contato por meio de telefone e e-mails explicando como o aplicativo funcionava e quais as vantagens em realizar o cadastro. No entanto, por ser uma ferramenta nova e inédita, muitos ficavam receosos e inseguros, mas com o passar do tempo e as experiências positivas nos processos licitatórios foram adquirindo confiança. Atualmente temos 2568 fornecedores cadastrados.

7- Sobre os resultados... quantas licitações foram cadastradas até o momento pelo aplicativo? Existe alguma estimativa de quantas destas foram concluídas? Qual o valor total licitado?

R: Temos atualmente um número total de 6937 licitações cadastradas, no valor estimado total de R\$ 124.265.891,48.

As licitações concluídas são 2708, com valor total licitado de R\$ 46.409.997,65

8- Um dos objetivos desta pesquisa, é difundir as aplicações da tecnologia *blockchain* como alternativa para procedimentos licitatórios mais eficientes. Por se tratar de uma tecnologia incipiente, ela no geral é pouco conhecida pelos gestores públicos. Você tem conhecimento sobre o que é a tecnologia *blockchain* assim como suas aplicações? Na sua percepção, qual é o grau de conhecimento dos gestores da organização sobre esta tecnologia?

R: A CAR possui um Departamento de Tecnologia da Informação com profissionais capacitados que participaram da construção do aplicativo SOL e que conhecem bastante da tecnologia blockchain. A utilização desta tecnologia é essencial para que as transações sejam mantidas em ambiente seguro.

Em relação às associações e cooperativas, bem como aos auditores do Tribunal de Contas do estado da Bahia, foi dado conhecimento nas apresentações sobre o uso e funções do aplicativo de que a tecnologia blockchain é responsável por garantir a integridade, transparência e confiabilidade dos processos licitatórios.

APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA APLICADO AO GESTOR DA PRODEMGE

Público-alvo: Gestor que atua/atuou na área de Tecnologia e Informação no governo.

Objetivo: Verificar se a perspectiva baseada na tecnologia *blockchain* e Contratos Inteligentes poderá ser aplicada nas compras públicas, como alternativa de melhoria dos processos de contratação.

Tipo de Questionário: Questões abertas para análise crítica com base na hipótese verificar a viabilidade de implementação da tecnologia *blockchain* nos processos licitatórios.

PERFIL DO ENTREVISTADO

1. Você poderia resumir qual é o seu papel e suas atribuições na gerência de projetos dentro da PRODEMGE?

R:

Sou arquiteto de software e membro do GT *Blockchain* na Prodemge, atuando em projetos corporativos de governo. Minhas atribuições incluem:

Definir e implementar arquiteturas para o desenvolvimento de sistemas.

- Liderar times de desenvolvimento.
- Definir e implementar soluções de *blockchain*.
- Representar a Prodemge em fóruns externos de discussão e implantação de projetos *blockchain*.

2. Você tem conhecimento de pesquisas ou implementação de soluções que utilizem o *blockchain* na administração pública?

R:

Sim. Na Prodemge estamos implementando soluções de *blockchain* para o Governo de Minas. Participamos ainda de projetos com outras organizações públicas em âmbito nacional para implementação de soluções de *blockchain*.

ROTEIRO

A – Nesta seção, as perguntas verificam as potenciais aplicações da tecnologia *blockchain* no setor público.

3. Você poderia resumir quais os principais projetos desenvolvidos pela PRODEMGE na plataforma *blockchain*? Quais contribuições são esperadas por eles?

R: No projeto MG Florestas, estamos desenvolvendo a rastreabilidade da cadeia de produção de subprodutos florestais com blockchain, principalmente o carvão vegetal. Objetivamos com o uso de blockchain apoiar a fiscalização e os processos de auditoria, reduzindo as fraudes nessa cadeia, principalmente a produção a partir do desmatamento ilegal.

Na Rede Blockchain Brasil, participamos da implantação de uma infra-estrutura nacional de blockchain para apoiar serviços públicos. O objetivo é propiciar maior confiança, transparência e integridade das informações geradas.

Na ABEptic participamos de um piloto de integração entre as unidades federativas para compartilhamento via blockchain de registros civis. O principal objetivo é o compartilhamento de registros civis emitidos por cada unidade federativa de forma segura e íntegra.

4. Você poderia citar alguns exemplos de aplicações existentes da plataforma *blockchain* na PRODEMGE?

R: Como citado na resposta 3, temos hoje o MG Florestas, com o primeiro módulo já em produção. Na RBB, o foco no momento é na infra-estrutura para posterior implementação e implantação de aplicações. Na ABEptic, ainda estamos em fase de definição de modelo com as outras organizações..

5. Como a PRODEMGE vê a aplicação dessa tecnologia no setor público?

R: Com grande potencial. As características de confiança, imutabilidade, transparência, etc., trazidas pela tecnologia são aderentes aos princípios da administração pública.

6. Considerando as características da tecnologia e a nossa legislação brasileira, você acredita que os serviços públicos poderão se adaptar ao *blockchain*? Quais seriam as maiores dificuldades na sua opinião?

R: Poderão se adaptar, mas há desafios muito grandes no momento pela falta de regulação. Há também desafios para alinhar a LGPD com os princípios da tecnologia blockchain. Há desafios também de comunicação (ex: conhecimento da tecnologia), organizacional (ex: maturidade em governança), social (uso ainda difícil para o usuário comum), além das tecnológicas.

APÊNDICE C - ROTEIRO DE ENTREVISTA APLICADO AO DIRETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DA SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO

Público-alvo: Gestor da área de tecnologia da informação no governo.

Objetivo: Verificar se a perspectiva baseada na tecnologia *blockchain* e Contratos Inteligentes poderá ser aplicada nas compras públicas, como alternativa de melhoria dos processos de contratação.

Tipo de Questionário: Questões aberta para análise crítica com base na hipótese verificar a viabilidade de implementação da tecnologia *blockchain* nos processos licitatórios.

INTRODUÇÃO AO TEMA

As contratações públicas representam um dos principais processos de trabalho do Estado, pois é através delas que o Estado pode adquirir os insumos e serviços necessários para a execução de todas as suas políticas. Segundo dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o mercado de compras governamentais corresponde, em média, a 10% do produto interno bruto (PIB), considerando o tamanho desse mercado, vários órgãos e países tem buscado inovar aprimorando seus processos de contratação.

Dentre as diversas inovações apresentadas, o uso da internet para modernização do processo de compras tem ganhado força. Diante disso, apresenta-se este estudo com o intuito de demonstrar a viabilidade de soluções tecnológicas disruptivas, como o *blockchain*. Para tal, foi feita uma pesquisa exploratória sobre o conceito da tecnologia *blockchain* e como ela pode ser uma plataforma capaz de gerar aplicações úteis à Administração Pública tal como os Contratos Inteligentes. Além disso, foi realizado um levantamento detalhado da sistemática de compras governamentais, para compreender como as diversas etapas do processo licitatório se conectam. Em seguida, foi elaborada uma análise documental em leis, decretos e referencial do TCU, com complemento em uma pesquisa bibliográfica.

Vislumbra-se com essa pesquisa não somente apontar as dificuldades da sistemática, mas buscar alternativas para a melhoria do processo de compras, apoiados em tecnologias disruptivas, sendo de particular interesse nos chamados

“Contratos Inteligentes”.

Diante disso, sabendo que a SEPLAG possui protagonismo em promover o acompanhamento das metas e dos resultados das políticas públicas, para poder propor, planejar e coordenar de maneira eficiente a ação governamental do Estado. Para tal, busca-se verificar se essa tecnologia pode colaborar com as compras governamentais do Estado, na melhoria dos processos de contratação, solicitamos sua colaboração com as questões elaboradas e apresentadas nesse roteiro de entrevista.

INSTRUÇÕES

Você está convidado (a) a participar da pesquisa “Estudo sobre *blockchain* aplicada às licitações públicas”, elaborado pelo aluno, Vitor César Soares de Matos, sob supervisão do Professor Max Melquiades da Silva, do curso de Especialização em Administração Pública, Planejamento e Gestão Governamental, da Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho.

Segue abaixo um roteiro de perguntas que será utilizado na entrevista semiestruturada.

1 PERFIL DO ENTREVISTADO

1. Você poderia resumir qual é o seu papel e suas atribuições na diretoria de projetos dentro da SEPLAG?
2. Você poderia falar sobre sua trajetória de trabalho com a tecnologia *blockchain* dentro do serviço público?

2 ROTEIRO

A – Nesta seção, as perguntas verificam as potenciais aplicações da tecnologia *blockchain* no setor público.

3. Você poderia sumarizar quais os principais projetos desenvolvidos pela SEPLAG na plataforma *blockchain*? Quais contribuições são esperadas por eles?
4. De um modo geral, dentro das suas atribuições e seu conhecimento quais possibilidades são oferecidas pela tecnologia *blockchain*, que poderiam interessar ao setor público.

APÊNDICE D - ROTEIRO DE ENTREVISTA APLICADO AO GESTOR DE COMPRAS PÚBLICAS DA SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO

Público-alvo Gestor responsável pelas compras públicas no Estado.

Objetivo: Avaliar a percepção do gestor de compras públicas quanto a sistemática dos processos licitatórios, para compreender o seu funcionamento, identificar possíveis fragilidades e principalmente, perspectivas de melhorias.

Tipo de Questionário: Questões aberta para análise crítica com base na hipótese verificar a viabilidade de implementação da tecnologia *blockchain* nos processos licitatórios.

INTRODUÇÃO AO TEMA

As contratações públicas representam um dos principais processos de trabalho do Estado, pois é através delas que o Estado pode adquirir os insumos e serviços necessários para a execução de todas as suas políticas. Segundo dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o mercado de compras governamentais corresponde, em média, a 10% do produto interno bruto (PIB), considerando o tamanho desse mercado, vários órgãos e países tem buscado inovar aprimorando seus processos de contratação.

Dentre as diversas inovações apresentadas, o uso da internet para modernização do processo de compras tem ganhado força. Diante disso, apresenta-se este estudo com o intuito de demonstrar a viabilidade de soluções tecnológicas disruptivas, como o *blockchain*. Para tal, foi feito uma pesquisa exploratória sobre o conceito da tecnologia *blockchain* e como ela pode ser uma plataforma capaz de gerar aplicações úteis à Administração Pública tal como os Contratos Inteligentes. Além disso, foi realizado um levantamento detalhado da sistemática de compras governamentais, para compreender como as diversas etapas do processo licitatório se conectam. Em seguida, foi elaborada uma análise documental em leis, decretos e referencial do TCU, com complemento em uma pesquisa bibliográfica.

Vislumbra-se com essa pesquisa não somente apontar as dificuldades da sistemática, mas buscar alternativas para a melhoria do processo de compras, apoiados em tecnologias disruptivas, sendo de particular interesse nos chamados “Contratos Inteligentes”.

Diante disso, sabendo que a SEPLAG possui protagonismo em promover o

acompanhamento das metas e dos resultados das políticas públicas, para poder propor, planejar e coordenar de maneira eficiente a ação governamental do Estado. Para tal, busca-se verificar se essa tecnologia pode colaborar com as compras governamentais do Estado, na melhoria dos processos de contratação, solicitamos sua colaboração com as questões elaboradas e apresentadas nesse roteiro de entrevista.

□ INSTRUÇÕES

Você está convidado (a) a participar da pesquisa “Estudo sobre *blockchain* aplicada às licitações públicas”, elaborado pelo aluno, Vitor César Soares de Matos, sob supervisão do Professor Max Melquiades da Silva, do curso de Especialização em Administração Pública, Planejamento e Gestão Governamental, da Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho.

Segue abaixo um roteiro de perguntas que será utilizado na entrevista semiestruturada.

1 PERFIL DO ENTREVISTADO

1. Você poderia falar sobre sua trajetória de trabalho com compras governamentais dentro do serviço público?
2. Há quantos anos você trabalha no Setor Público?
3. Você poderia sumarizar qual é o seu papel e suas atribuições na gestão da sistemática de compras públicas?

2 ROTEIRO

A – Nesta seção, as perguntas verificam a percepção sobre a sistemática atual para compras governamentais.

4. Você acredita que as Tecnologias de Informação podem ser integradas, em alguma medida, ao certame licitatório?
6. Quais os principais problemas, desafios e dificuldades que vocês enfrentam cotidianamente na gestão da sistemática de compras como um todo?
7. Quais reclamações ou demandas vocês recebem com mais frequência? E de quem?
8. Quais pontos da sistemática atual podem ser melhorados?

9. Qual é a sua visão de modelo ideal para as compras governamentais?

C – Nesta seção, as perguntas verificam a percepção sobre os sistemas de compras públicas.

10. Você considera que os sistemas nos quais estão apoiadas a sistemática de compras hoje, adequada às necessidades da Administração Pública?

11. Na sua opinião, como os sistemas atualmente utilizados para compras públicas, poderia ser otimizada de modo a representar uma sistemática mais moderna, segura e transparente?

APÊNDICE E - ROTEIRO DE ENTREVISTA APLICADO AO GESTOR DO ÓRGÃO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO LOCAL

Público-alvo: Gestores com experiência em gestão e formulação de políticas públicas com foco em desenvolvimento econômico.

Objetivo: Avaliar a percepção do gestor de políticas públicas, focada na sua percepção sobre como o advento das tecnologias de informação aos procedimentos licitatórios pode se apresentar como uma solução promissora para as compras governamentais.

Tipo de Questionário: Questões aberta para análise crítica com base na hipótese verificar a viabilidade de implementação da tecnologia *blockchain* nos processos licitatórios.

INSTRUÇÕES

Você está convidado (a) a participar da pesquisa “Estudo sobre *blockchain* aplicada às licitações públicas”, elaborado pelo aluno, Vítor César Soares de Matos, sob supervisão do Professor Max Melquiades da Silva, do curso de Especialização em Administração Pública, Planejamento e Gestão Governamental, da Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho.

Segue abaixo um roteiro de perguntas que será utilizado na entrevista semiestruturada.

1 PERFIL DO ENTREVISTADO

1. Você poderia falar sobre sua trajetória de trabalho com compras governamentais dentro do serviço público?
2. Há quantos anos você trabalha no Setor Público?
3. Você poderia sumarizar qual suas experiências frente ao BDMG e qual é o seu papel atual e suas atribuições na assessoria de projetos no banco de fomento estadual?

2 ROTEIRO

A – Nesta seção, as perguntas verificam a percepção sobre a sistemática atual para compras governamentais.

4. Você acredita que as Tecnologias de Informação podem ser integradas, em

alguma medida, ao certame licitatório?

5. Quais os principais problemas, desafios e dificuldades que vocês enfrentam cotidianamente na gestão da sistemática de compras como um todo?

6. Quais reclamações ou demandas vocês recebem com mais frequência? E de quem?

7. Quais pontos da sistemática atual podem ser melhorados?

8. Qual é a sua visão de modelo ideal para as compras governamentais?

B – Nesta seção, as perguntas verificam a percepção sobre os sistemas de compras públicas.

9. Você considera que os sistemas nos quais estão apoiadas a sistemática de compras hoje, adequada às necessidades da Administração Pública?

10. Na sua opinião, como os sistemas atualmente utilizados para compras públicas, poderia ser otimizada de modo a representar uma sistemática mais moderna, segura e transparente?