



A SISTEMÁTICA DE COMPRAS GOVERNAMENTAIS PELA PERSPECTIVA DE CONTRATOS INTELIGENTES

Jaqueline de Souza Cardoso Alecrim

Mestre em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação pela Universidade Católica de Brasília, Brasil. Servidora pública da Fundação Coordenação de Pessoal de Nível Superior, Brasil.

E-mail: jaquelinescardoso@gmail.com

Remis Balaniuk

Doutor em Ciência da Computação pelo *Institut National Polytechnique* de Grenoble, França. Professor da Universidade Católica de Brasília, Brasil.

E-mail: remis_balaniuk@yahoo.com

Hércules Antonio do Prado

Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. Professor da Universidade Católica de Brasília, Brasil.

E-mail: prado.hercules@gmail.com

Edilson Ferneda

Doutor em Ciência da Computação pelo *Laboratoire d'Informatique, Robotique e Microélectronique* de Montpellier, França. Professor da Universidade Católica de Brasília, Brasil.

E-mail: eferneda@gmail.com

Resumo

O objetivo geral deste estudo foi realizar uma análise crítica sobre o atual processo de compras do Governo Federal do Brasil, em particular do pregão eletrônico, a fim de evidenciar as principais dificuldades e fragilidades da sistemática atual e, a partir dessa análise, propor novas estratégias de contratação que possam aprimorá-la. Por meio de uma abordagem qualitativa com base em documentos públicos e na literatura pertinente, foi elencado um conjunto de fragilidades no processo de compras governamentais, confirmadas por entrevistas semiestruturadas com especialistas. Visando mitigar estes problemas, foi elaborada uma proposta de intervenção baseada no conceito de Contratos Inteligentes. Esta proposta foi discutida junto a outros especialistas para verificação da sua aplicabilidade como alternativa para a resolução das fragilidades identificadas. Tais especialistas corroboraram da proposta do uso de Contratos Inteligentes baseados na tecnologia de *Blockchain* como uma alternativa promissora para as compras governamentais. A proposta foi considerada uma mudança significativa na interação contratual por oferecer maior transparência, integridade, rastreabilidade, auditabilidade e agilidade nos processos de compras públicas.

Palavras-chave: Compras governamentais. Licitação. Contratos inteligentes.

THE GOVERNMENTAL PURCHASING PROCESS UNDER THE PERSPECTIVE OF SMART CONTRACTS

Abstract

The general objective of this study was to carry out a critical analysis on the current purchasing process of the Federal Government of Brazil, particularly the electronic licitation, in order to highlight the main difficulties and weaknesses of the current system and, based on this analysis, to propose new strategies that can improve it. By means of a qualitative approach based on public documents and the relevant

literature, a set of weaknesses in the government procurement process was listed, confirmed by semi-structured interviews with specialists. In order to mitigate these problems, an intervention proposal was developed based on the concept of Smart Contracts. This proposal was discussed with other specialists to verify its applicability as an alternative to resolve the identified weaknesses. Such specialists corroborated the proposal to use Smart Contracts, based on Blockchain technology as a promising alternative for government procurement. The proposal was considered a significant change in contractual interaction as it offers greater transparency, integrity, traceability, auditability and agility in public procurement processes.

Keywords: Government procurement. Public bidding. Smart contracts.

1 INTRODUÇÃO

As compras governamentais brasileiras (compras públicas), são de fundamental importância para o poder público, principalmente para a manutenção dos órgãos e entidades públicas. Podem ser entendidas como o meio pelo qual o governo busca satisfazer as necessidades da Administração, por meio da aquisição de bens e serviços necessários ao seu funcionamento. Segundo dados da *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD, 2010), o mercado de compras governamentais corresponde, em média, a 13% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. Isso demonstra a força e o poder de compra que o Estado tem (BRASIL, 2017a).

A licitação é a regra para as contratações públicas no contexto das compras governamentais. São cinco as modalidades de licitação: concorrência, tomada de preços, convite, concurso e o leilão. Essas modalidades são utilizadas conforme o objeto a ser contratado e com respeito aos valores estimados para a contratação. Além dessas, tem uma sexta modalidade de compra, denominada pregão (BRASIL, 1993; 2002).

O pregão surgiu da necessidade de aliar a redução dos gastos com uma maior transparência, celeridade e responsabilidade na gestão dos recursos públicos. Este trouxe, para as contratações públicas, inovações que o diferenciam das demais modalidades, como o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para a realização do processo licitatório. Existem duas formas de pregão: Presencial e Eletrônico (FARIA; FERREIRA; GONÇALVES, 2013).

Esta pesquisa teve como foco o pregão na forma eletrônica, tendo em vista o grande volume que ele representa perante as compras governamentais. No ano de 2018 foram realizados 19.552 pregões, desses 19.497 na forma eletrônica, o que corresponde a 99,72% do total de pregões e 95,81% do total de compras realizadas pela Administração Pública Federal (APF), excluídos processos de dispensa de licitação e inexigibilidade. O somatório dos valores movimentados pelo pregão eletrônico no ano de 2018 foi de R\$ 18.947.553.552,35, mais de dezoito bilhões de reais. Isto evidencia o quão grande é o volume de capital movimentado por intermédio dessa modalidade, principalmente, quando comparado com o somatório total das outras modalidades de compras, excluídos dispensa e inexigibilidade, que foi de R\$ 20.305.124.963,95, mais de vinte bilhões de reais, para o mesmo período (BRASIL, 2018a).

Apesar de o pregão eletrônico representar a maior parcela das compras governamentais e das inúmeras inovações que ele trouxe para as compras públicas, problemas ainda são enfrentados pelas organizações públicas, tais como (BRASIL, 2010): falta de segurança nas transações; inconsistências nos registros e mecanismos de controle; baixa qualidade dos produtos adquiridos frente ao almejado pela APF; quebra contratual por parte dos fornecedores; comportamentos oportunistas e fornecedores impedidos de licitar sem justificativa formal. A necessidade de melhorias no processo de aquisições públicas é reforçada

a partir da constatação de Fernandes (2016), que se refere ao sistema de compras e contratações como o “elo frágil” da máquina estatal.

Diante disso, é necessário buscar alternativas, principalmente sob a perspectiva tecnológica. Mais ainda se considerarmos que as compras governamentais brasileiras carecem de aperfeiçoamento, pois ainda enfrentam problemas que dificultam sua operacionalização de forma correta e precisa. Nessa perspectiva, a APF precisa comprar melhor, de maneira mais eficiente, e uma alternativa viável são as novas tecnologias, em particular aquelas baseadas em *Smart Contracts*, ou Contratos Inteligentes (SAVELYEV, 2017). Contratos Inteligentes (CI) são contratos digitais auto executáveis, de caráter descentralizado, e que prezam pela praticidade, redução de custos e pelo anonimato.

O objetivo deste trabalho é fazer uma análise crítica sobre o processo atual de compras do Governo Federal brasileiro, especialmente no pregão eletrônico, a fim de evidenciar as principais dificuldades e fragilidades da sistemática atual, e propor novas estratégias de contratação que possam aprimorar essa sistemática.

O artigo é organizado em cinco seções. A primeira é dedicada a esta introdução. A segunda aborda o referencial teórico. A terceira traz a metodologia. A quarta traz a análise e discussão dos resultados, que foram estruturados em duas etapas: a primeira aborda a sistemática atual das compras governamentais e a segunda, a proposição de uma abordagem baseada em CI para as compras governamentais. Por fim, a quinta traz a conclusão geral da pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Como referencial teórico, são discutidos aspectos relativos a compras governamentais e à tecnologia de *Blockchain* no contexto de CI.

2.1 Contextualização das compras governamentais

As compras governamentais brasileiras, conhecidas também como compras públicas, visam prioritariamente o cumprimento das metas da APF, definidas a partir de ações estratégicas induzidas pelo governo para o setor. Dentre essas, se destaca a gestão da informação que tem como um de seus objetivos promover a transparência perante a sociedade bem como assegurar que a informação seja prestada de forma efetiva e eficiente. Isso se dá, principalmente, por meio da prestação de contas, com justificativa das decisões e ações tomadas, e também por meio do fluxo confiável e tempestivo de informações aos interessados (MIRANDA; STREIT, 2007). 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.

Com vistas a promover uma maior transparência e igualdade entre as partes e, com isso, reduzir a assimetria da informação nas contratações, o governo se utiliza da licitação pública, que tem como objetivo selecionar a proposta mais vantajosa para a Administração Pública e, ao mesmo tempo, promover a igualdade entre os interessados. Para a realização de aquisições e contratações, a Constituição Federal de 1988 determina que, com exceção dos casos ressalvados na legislação, obras, serviços, compras e alienações deverão ser contratadas mediante processo de licitação pública, devendo se 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).

Para regulamentar as compras públicas no Brasil e atender ao que expressa a Constituição Federal, em seu art. 37, inciso XXI, surgiu a Lei nº 8.666 (BRASIL, 1993),

denominada Lei de Licitações. Esta lei instituiu normas para licitações e contratos da APF e regulamentou a forma como devem ser executadas as aquisições por meio da licitação.

A licitação é a regra para as contratações 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 prezar pela escolha da proposta que melhor atenda ao interesse público. Além desse princípio, outros norteiam a licitação pública, como aqueles elencados de forma taxativa no art. 3º da Lei nº 8.666, os quais têm como preceito principal que as licitações sejam destinadas a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia e da seleção da proposta mais vantajosa para a Administração Pública (DI PIETRO, 2014; BRASIL, 1993).

A Lei nº. 8.666 prevê cinco modalidades de licitação relacionadas ao valor estimado para a contratação: (i) concorrência, onde qualquer interessado pode participar desde que na fase de habilitação preliminar comprove possuir os requisitos mínimos de qualificação; (ii) tomada de preços, realizada entre interessados que estejam previamente cadastrados ou que se cadastrem até ao terceiro dia anterior à data do recebimento das propostas; (iii) convite, que normalmente é realizado entre três fornecedores; (iv) concurso, cujo o objetivo é a escolha de trabalho técnico, científico ou artístico, mediante prêmio ou remuneração; e (v) o leilão que é realizado entre quaisquer interessados para a venda de bens móveis inservíveis ou produtos apreendidos ou “penhorados” legalmente. Além dessas, há uma sexta modalidade denominada pregão (BRASIL, 1993, 2002).

O pregão é a modalidade de licitação pública destinada à aquisição de bens ou serviços comuns no qual o julgamento das propostas é anterior à fase de habilitação. Existem dois tipos de pregão, o presencial e o eletrônico. No presencial, regulamentado pelo Decreto nº 3.555/2000 (BRASIL, 2000), os licitantes estão presentes fisicamente em uma determinada sessão pública onde será realizado o certame, sendo a oferta inicial feita por escrito e os lances verbalizados. No pregão eletrônico, regulamentado pelo Decreto nº 5.450/2005 (BRASIL, 2005), os licitantes não estão presentes fisicamente e a licitação é realizada à distância com o apoio do Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais (SIASG) (NIEBUHR, 2015).

2.2 Tecnologia *blockchain* no contexto de contratos inteligentes

O *Blockchain* surgiu em 2008 como livro público para registrar transações de *bitcoin* (moeda eletrônica) sem a necessidade de terceiros para resolver problemas de gastos duplos (CHRISTIDIS; DEVETSIOKIOTIS, 2016). Um sistema baseado em *Blockchain* envolve vários participantes que devem chegar a um consenso sobre um conjunto de dados. Tais sistemas são desenvolvidos em diferentes modelos de confiança com diferentes protocolos de consensos. A palavra *Blockchain* indica uma cadeia de blocos de informação projetada para manter características típicas de uma sequência, com continuidade e confiabilidade durante todo o processo e garantia de integridade (DIALLO *et al.*, 2018; BIKTIMIROV *et al.*, 2017).

Blockchain tem se destacado das tecnologias da informação convencionais pelo fato de ser distribuída e escritural. Segundo o relatório do Fórum Econômico Mundial, em 2027, cerca de 10% do PIB mundial estará concentrado em tecnologias baseadas em *Blockchain* (SAVELYEV, 2017). Suas principais características incluem a natureza distribuída, ponto a ponto, e o fato de que cada nó da rede tem uma cópia completa das transações (ØLNES; UBACHT; JANSSEN, 2017). Como benefício se destaca a promoção da transparência, segurança, confiança e controle, que favorece a redução de fraudes e de corrupção, bem como a rastreabilidade (registro histórico de transações) e auditabilidade (criação de uma trilha de auditoria). Além disso, apresenta características de imutabilidade, inviolabilidade e resiliência, que motivam o entusiasmo com essa tecnologia. Uma vez registrados em *Blockchain*, os dados

só poderão ser alterados com a anuência das partes envolvidas (ØLNES; UBACHT; JANSSEN, 2017).

CI implementam um protocolo baseado em *Blockchain*, para tornar uma negociação online mais fácil e segura. São trechos de código capazes de operacionalizar, de forma automatizada, registros complexos de propriedade. De acordo com o seu principal idealizador, Nick Szabo, CI são contratos digitais que permitem consenso descentralizado, normalmente à prova de falsificação (SAVELYEV, 2017). Os CI são, assim, um conjunto de *scripts* armazenados no *Blockchain* que, quando recebem uma transação, são executados de maneira automática em todos os nós da rede de negociação, conforme dados incluídos no acionador da transação (CHRISTIDIS; DEVETSIOKIOTIS, 2016).

Os CI possuem características próprias: (i) só pode ser executado no formato eletrônico; (ii) o *software* para implementação funciona como um termo contratual; (iii) os termos de um CI são interpretados por máquina, o que o diferencia dos demais contratos clássicos em que a interpretação dos termos é realizada por humanos com base em critérios subjetivos; (iv) possui a natureza condicional típica de uma negociação; (v) é autoaplicável, pois prescinde da vontade das partes envolvidas, nem requer quaisquer aprovações adicionais ou ações de suas partes; e (vi) é autossuficiente, uma vez que não necessita de qualquer instituição legal para existir (a própria rede *Blockchain* garante que o estabelecido previamente seja cumprido) (SAVELYEV, 2017).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A estratégia adotada na pesquisa foi do tipo descritiva e exploratória. Segundo Gil (2010), a descritiva visa identificar e obter informações sobre um determinado fenômeno; enquanto que a exploratória tem como objetivo trazer uma visão geral, acerca de determinado fato. A abordagem foi qualitativa e o método envolveu três tipos de pesquisa: (i) bibliográfica, que consistiu no estudo do estado-da-arte sobre compras governamentais, (ii) documental, que envolveu a análise dos aspectos normativos sobre o tema (leis, decretos, julgados do Tribunal de Contas da União e demais legislações correlatas) e (iii) pesquisa de campo, realizada por meio da aplicação de entrevistas semiestruturadas em três órgãos da APF, o Ministério da Economia, o Tribunal de Contas da União (TCU) e o Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO).

Para a coleta de dados, o procedimento inicial adotado foi a divisão da pesquisa, em duas etapas: a primeira, contempla a sistemática atual das compras governamentais envolvendo o pregão eletrônico; e a segunda, contempla a proposição de uma abordagem baseada em CI para as compras governamentais.

A partir de uma revisão de literatura e documental, foi feito um levantamento detalhado de toda a sistemática de compras e dos aspectos normativos e legais envolvidos, especialmente quanto ao pregão eletrônico. Em seguida, foram identificadas as seguintes categorias, respectivamente associadas a dimensões pré-estabelecidas: Complexidades e Isenções da Legislação (Dimensão Normativa); Sistemas de Compras Públicas (Dimensão Tecnológica); e Processo de Aquisição (Dimensão Processual). Tais categorias serviram de base para a elaboração de uma análise crítica sobre as principais fragilidades dessa sistemática.

A partir de pesquisa de campo, o passo seguinte foi a realização de duas entrevistas, individuais e semiestruturadas. Essas entrevistas foram realizadas presencialmente na primeira quinzena de maio de 2019, nas dependências do Ministério da Economia e do TCU.

A primeira entrevista foi realizada com o gestor da sistemática de compras do Ministério da Economia, responsável pela gestão e normatização das compras públicas no Poder Executivo brasileiro, e teve por objetivo avaliar a percepção desse gestor quanto aos aspectos gerais dessa sistemática. A segunda entrevista foi realizada com o auditor do TCU,

principal condutor da auditoria realizada nas bases de dados dos sistemas de informações dos órgãos e entidades da APF em 2018. Nesta época, o TCU propôs uma tipologia em que são elencados em torno de oitenta tipos de ilícitos e irregularidades nas operações do governo. O objetivo da entrevista foi avaliar a percepção de um auditor quanto às principais fragilidades, tipos (*modus operandi*) de ilícitos e irregularidades identificadas pelo TCU nos processos de aquisição.

Foi iniciada, então, a última parte do trabalho com a proposição de uma abordagem baseada em CI para as compras governamentais como uma alternativa para melhoria da sistemática atual. Nesta etapa, ocorreu a segunda pesquisa de campo, com a aplicação de uma terceira entrevista que envolveu dois servidores públicos da área de TI do SERPRO: um gerente de produto *Blockchain*, pesquisador deste tema e de CI na APF, responsável pelos projetos no governo, e um gerente do Departamento de Tecnologia, responsável pelos processos de contratação pública. Teve por objetivo verificar se a perspectiva baseada nessa tecnologia poderia ser aplicada nas compras governamentais para ajudar a resolver os problemas da sistemática atual. Essa entrevista foi realizada em conjunto e presencialmente na primeira quinzena de junho de 2019, nas dependências do SERPRO.

Os resultados das entrevistas foram discutidos por meio de análise de conteúdo (BARDIN, 2009). O *locus* da pesquisa foi a APF, de um modo geral, responsável pelo poder de gestão do Estado, e cujo processo em estudo guarda relação com suas funções precípua de executar e gerir as compras públicas no Brasil (DI PIETRO, 2014).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção são apresentados e discutidos os resultados qualitativos desta pesquisa obtidos a partir das entrevistas. É abordada a sistemática de compras governamentais envolvendo o pregão eletrônico.

4.1 Procedimentos licitatórios com foco em pregão eletrônico

Como regra geral, o processo de compras e contratações públicas na APF é realizado por meio de licitação pública. A obrigatoriedade de licitar (compras de bens, contratações de serviços, de obras e alienações de materiais) está prevista no inciso XXI do art. 37 da Constituição Federal de 1988, sendo regulamentado pela Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, que institui as normas gerais para licitações e contratos da Administração Pública (BRASIL, 1988; 1993).

O procedimento licitatório é iniciado com a abertura de processo administrativo devidamente autuado, protocolado e numerado, devendo conter a autorização expressa da autoridade competente, a indicação sucinta de seu objeto e o recurso financeiro. No processo são anexados os documentos concernentes ao edital, o comprovante de publicação, propostas e documentos correlatos, pareceres jurídicos, atos de adjudicação e homologação, termos de contratos e demais documentos que se fizerem necessários (BRASIL, 1993). O pregão eletrônico, aplicado somente para a aquisição de bens e serviços comuns, é realizado em sessão pública, à distância (via Internet), por meio do Sistema de Integrado de Administração de Serviços Gerais (SIASG). O SIASG apoia as atividades operacionais que integram os órgãos da APF nos quais são realizadas as operações das compras governamentais (BRASIL, 2005).

O procedimento licitatório do pregão eletrônico acontece em duas fases. A primeira, interna ou preparatória, se inicia com a identificação da necessidade do objeto ou serviço que se pretende contratar, com justificativa clara da autoridade competente. A segunda, externa ou de execução, tem início com a publicação do aviso do edital convocando os interessados para a participação no certame, e vai até homologação. Ao final da sessão é disponibilizada

uma ata, na Internet, para livre acesso, com todos os registros ocorridos durante o pregão (NIEBUHR, 2015). A Figura 1 representa a visão geral da sistemática de compras governamentais quando utilizado o pregão eletrônico, contemplando desde o procedimento licitatório, onde acontece de fato a licitação pública, até a formalização e execução contratual.

Figura 1 – Visão geral da Sistemática de Compras Governamentais com foco em Pregão Eletrônico



Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

4.2 Análise crítica da sistemática de compras governamentais

Niebuhr (2015) apresenta as diversas vantagens que o pregão eletrônico trouxe para a Administração Pública. Destaca como principal a inversão de fases, em que primeiro são julgadas as propostas e somente depois são analisadas em detalhes a documentação daquelas que apresentaram os melhores preços. Isso já traz celeridade ao processo só pelo fato de não exigir verificação das documentações de todos os participantes na fase de habilitação. Adicionalmente, pode-se mencionar como vantagem o fato de a disputa entre licitantes ocorrer por meio de lances à distância (Internet), o que permite a participação de um maior número de interessados e pode acarretar redução de preço devido à competição.

O valor e o prazo de publicação são outras vantagens do pregão. Não há limite de valor estipulado para esse tipo de contratação, como acontece nas demais modalidades licitatórias, e o prazo de publicação é mais célere (mínimo de oito dias úteis) do que o das demais modalidades estabelecidas pela Lei nº 8.666/1993.

Outro ponto que merece destaque é a questão da interposição dos recursos, que acontece logo após a declaração do vencedor do certame, que permite a qualquer fornecedor participante do processo manifestar de imediato sua intenção de recorrer. Permite ainda ao órgão condutor da licitação e aos participantes saberem aproximadamente o prazo final da licitação, já que a legislação estipula os prazos para cada fase.

O pregão eletrônico inovou o sistema de compras públicas e trouxe mais transparência, eficiência e celeridade ao processo de contratação. Porém, apesar das vantagens e inovações que o pregão trouxe para a Administração Pública, algumas fragilidades ainda são encontradas na sistemática.

As fragilidades da sistemática de compras governamentais foram classificadas por categorias de problemas, conforme mostrado no Quadro 1, que sintetiza suas possíveis consequências.

As principais fragilidades ligadas à categoria Complexidades e Isenções da Legislação advêm de um formalismo procedimental que estabelece as regras a serem seguidas no rito do certame que, de certa forma, engessam o processo de contratação pela rigidez exigida. Por outro lado, as isenções retratam as omissões deixadas pela legislação que geram implicações pela falta de previsão. Segundo a OECD, isso representa uma ameaça à integridade dos processos de licitação (OECD, 2010).

Em relação ao conjunto de sistemas informatizados que operacionalizam a realização do pregão eletrônico, o sistema de compras públicas é composto por vários subsistemas, sendo integrado ainda pelo sistema Comprasnet, portal de entrada para a operacionalização das principais funcionalidades dos subsistemas. Esses sistemas apresentam dificuldades de integração, integridade, inconsistências nos registros e mecanismos de controle (BRASIL, 2010; 2017b).

Quanto ao processo de aquisição, especificamente no procedimento da sistemática como um todo, a atividade de compras públicas é complexa e exige um rito procedimental a ser seguido, não se tratando apenas de um simples processo mecânico e operacional. Envolve desde a definição do objeto a ser adquirido, escolha da modalidade licitatória, designação oficial dos atores envolvidos, passando pelo rito do processo licitatório, onde acontece de fato a licitação pública, até a formalização e execução contratual.

Todas essas etapas estão propensas a falhas no decorrer das atividades e apresentam consequências importantes, como aquelas mostradas no Quadro 1:

Quadro 1 – Fragilidades da sistemática de compras governamentais

Categoria	Fragilidades identificadas	Consequências das fragilidades
Complexidades e isenções da legislação	Limitação da norma aplicável somente a bens e serviços comuns (NIEBUHR, 2015)	<ul style="list-style-type: none"> – Escolha equivocada da modalidade pregão em objetos que não se enquadram como comum; – Dificuldade na caracterização do bem ou serviço como comum.
	Falta de planejamento da contratação (BRASIL, 2005; 2014)	<ul style="list-style-type: none"> – Imprevisibilidade da demanda de trabalho no setor de compras; – Realização de aquisições sem prazo hábil para planejamento; – Contratações emergenciais sem amparo legal; – Altos custos nas contratações de bens e serviços.
	Dificuldade na especificação clara do objeto ou serviço e nos critérios mínimos de qualidade (NIEBUHR, 2015; BRASIL, 2007; 2014)	<ul style="list-style-type: none"> – Aquisição de bem ou serviço que não atende à demanda inicial da instituição; – Análise de mercado inadequada; – Pesquisa de preço irreal.
	Aceitabilidade da proposta pautada apenas no menor preço (BRASIL, 2005; NIEBUHR, 2015)	<ul style="list-style-type: none"> – Vedação a oferta de vantagens; – Vedação ao maior desconto; – Aquisição de produtos ou serviço com qualidade inferior ao especificado no ato convocatório, substituição de marca e entrega parcial de produtos/ serviços.
Sistemas de compras públicas	Fraca integração entre os sistemas (BRASIL, 2010)	<ul style="list-style-type: none"> – Incompatibilidade de informação; – Fragmentação do processo de compras.
	Falta de integridade da informação (BRASIL, 2010; 2017b)	<ul style="list-style-type: none"> – Dificuldade na rastreabilidade de autorias e privilégios nas operações dos sistemas; – Dificuldade no monitoramento das diversas etapas.
	Deficiência e inconsistência nos cadastros de dados dos sistemas (BRASIL, 2010; 2017b)	<ul style="list-style-type: none"> – Cadastros incompletos, duplicados e sem padronização; – Falha nos registros das informações.
	Controles fracos embutidos nos sistemas (BRASIL, 2010; 2017b; 2018b)	<ul style="list-style-type: none"> – Prática de conluio; – Frustração a competitividade; – Empresas sócias participando de uma mesma licitação.
Processo de aquisição	Dificuldade na segregação de funções e definição de competência (BRASIL, 2014)	<ul style="list-style-type: none"> – Ausência de segregação de funções em atividades críticas; – Sobreposição de responsabilidades pela realização de uma mesma atribuição.
	Dificuldade na padronização dos processos de compras (BRASIL, 2014)	<ul style="list-style-type: none"> – Execução de uma mesma atividade por unidades diferentes; – Retrabalho na execução de procedimentos.
	Iniciativa de compra pautada na descentralização das aquisições (OECD, 2010; TEIXEIRA <i>et al.</i> , 2015)	<ul style="list-style-type: none"> – Diferentes propostas para o mesmo produto ou serviço; – Altos custos e fragmentação de mercado.
	Dificuldade na execução do contrato (FARIA <i>et al.</i> , 2013; PADILHA, <i>et al.</i> , 2018)	<ul style="list-style-type: none"> – Risco de inadimplemento contratual; – Quebra contratual.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

4.3 Análise dos resultados das entrevistas

Os resultados das entrevistas apontam relações significativas entre as fragilidades identificadas na análise crítica e as fragilidades trazidas pelos entrevistados. Das fragilidades ligadas às Complexidades e Isenções da Legislação (Quadro 1), restaram confirmados pelas entrevistas os seguintes itens: (ii) falta de planejamento da contratação, citada como o principal problema nas contratações atuais, e (iii) a dificuldade na especificação clara do objeto e nos critérios mínimos de qualidade foi citada como uma dificuldade que os órgãos ainda têm para fazer compras de forma correta. Das fragilidades ligadas ao conjunto de sistemas informatizados que operacionalizam a realização do pregão eletrônico, conforme Quadro 1, foram todas elas confirmadas como problemas da atual sistemática. Por fim, das fragilidades ligadas ao processo de aquisição (Quadro 1), restaram confirmadas: (i) a dificuldade na segregação de funções e definição de competência; e (iii) a iniciativa de compra pautada na descentralização das aquisições. Além disso, outras fragilidades foram apontadas pelos entrevistados, conforme Quadro 2. O conteúdo desse quadro guarda correspondência exata com o que os entrevistados mencionaram. Por esta razão, foi dispensado tanto o uso das aspas para citação literal quanto a expressão *sic* para indicar a manutenção da forma original da menção.

Quadro 2 – Percepção dos entrevistados quanto às fragilidades da sistemática atual

	Complexidades e Isenções da Legislação	Sistemas de Compras Públicas	Processos de aquisições
Gestor	<ul style="list-style-type: none"> – Processo de compra não integrado (não existe uma plataforma única de processo, do começo ao fim); – Não existe um plano de compras interligado com a licitação, nem tão pouco com a execução contratual; – Sistemas compras públicas engessados; – O sistema é considerado a norma, ele manda em muita coisa e restringe a liberdade do usuário; – Os sistemas de compras não são adequados às necessidades da Administração. 	<ul style="list-style-type: none"> – A maior dificuldade é colocar normas e sistemas em atacado em órgãos com níveis de governança diferentes; – O principal desafio está no modo de fazer normas; – A norma peca hoje por ser muito burocrática; – Não dá para a norma hoje conferir agilidade necessária para a Administração; – O Brasil lato sensu é um país que compra no modo analógico. 	<ul style="list-style-type: none"> – O modelo atual é extremamente fragmentado e descentralizado; – Existem órgãos sem segregação de funções, o mesmo cara que planeja faz o pregão e fiscaliza; – Existem problemas de tempo aleatório inadequado, uso de robô e conluio em licitações; – Falta a gente ver as compras públicas talvez de forma mais estratégica; – Entender o desenvolvimento sustentável como objetivo da licitação.

	Complexidades e Isonções da Legislação	Sistemas de Compras Públicas	Processos de aquisições
Auditor	<ul style="list-style-type: none"> – Os problemas ligados aos sistemas de compras são problemas que o governo sofre não só com o sistema de licitação, mas com o sistema como um todo; – Existem cadastros de produtos malfeitos (inconsistentes); – Faltam informações estruturadas; – Faltam comunicação e compartilhamento de dados; – Integridade nos sistemas de compras públicas. 	<ul style="list-style-type: none"> – Falta planejamento da contratação e pesquisa de preço adequada; – Falta especificação clara do objeto, cada um, específica de um jeito; – Falta de zelo pela coisa pública; além de pensar em planejamento a médio prazo; – Existem problemas de direcionamento nas licitações; – Pregão estimado com preço irreal. Fica com aquela impressão de que houve competição, mas a economicidade não foi a desejada. – Excesso de contratação emergencial; – Sócio em comum participando de um pregão; – Licitante aventureiro; – Licitantes que se declaram indevidamente como micro e pequena empresa; – Empresas criadas na data próxima da licitação; – Contratos assinados por empresas sancionadas; – CNPJ inativo na Receita Federal sendo contratado pela APF; – Empresa de político contratada pela APF; – Empresa de servidor público. 	<ul style="list-style-type: none"> – O modelo atual de aquisições é muito caro; – Falta a gente ver as compras públicas de maneira coordenada; – Faltam pessoas que zelem pela coisa pública; – O pregão precisa ter competitividade; – Modelo ideal de compras públicas seria sem licitações.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir das entrevistas realizadas (2020)

De forma complementar, o auditor destacou duas fragilidades não relacionadas diretamente ao pregão eletrônico: (i) Organizações que fazem 100% das contratações de forma direta e (ii) Fracionamento das despesas. Estas fragilidades integram os tipos já identificados pelo TCU (BRASIL, 2018b) e resultam principalmente da fraca integração entre os sistemas, da falta de integridade e dos controles pouco efetivos embutidos nos sistemas.

Os gerentes entrevistados – um de produto *Blockchain* e outro do Departamento de Tecnologia – quanto à aplicabilidade dos CI baseados em *Blockchain* nas compras governamentais brasileiras, foram assertivos quanto ao potencial da proposta como forma de se enfrentar as fragilidades identificadas. Eles acreditam que o governo só tem a ganhar com a

implantação dos CI e com o uso da tecnologia nas contratações públicas e nos outros serviços prestados pelos órgãos públicos. Citam como principais ganhos e vantagens o compartilhamento de dados do governo, automação dos processos, maior transparência, rastreabilidade, auditabilidade e agilidade nas contratações. Além disso, destacaram que os requisitos principais que um órgão deve ter para adotar essa tecnologia são a disponibilidade para mudar o modelo atual de negócio e estar aberto a colaborar com outros órgãos.

A partir dessas impressões e da literatura consultada, justifica-se a proposta de utilização de CI baseados em *Blockchain* para sistematizar o processo de compras governamentais brasileiras.

5 PROPOSIÇÃO DE UMA ABORDAGEM BASEADA EM CONTRATOS INTELIGENTES

As fragilidades discutidas apontam para a necessidade de melhorias no processo de compras via pregão eletrônico. Para tal fim, foi analisada como alternativa para sistematizar as compras governamentais a tecnologia de *Blockchain* na estruturação dos CI. A tecnologia *Blockchain* pode ser usada para qualquer tipo de transação que requeira registro persistente de informações. Os CI possuem esta exigência, mormente pela necessidade legal de que tudo o que envolve uma contratação seja registrado e mantido para finalidades como auditoria, por exemplo.

Por meio dos CI, é possível criar regras que podem ser executadas sob certas condições com base nos dados imputados em *Blockchain*, com garantia de confiabilidade e segurança (MYUNG SAN, 2018).

No âmbito das compras governamentais brasileiras, os CI podem mudar a forma como os processos são elaborados e executados atualmente, trazendo uma maior robustez e confiabilidade às contratações públicas.

5.1 Contratos inteligentes no contexto das compras governamentais brasileiras

A partir dos problemas discutidos em relação à sistemática atual de compras governamentais, nesta sessão são apresentadas algumas ideias sobre como a tecnologia de *Blockchain* pode mitigar as fragilidades apontadas. Alguns dos benefícios de CI baseados em *Blockchain* são apresentados por Ølnes, Ubacht e Janssen (2017): (i) programabilidade, previsibilidade e maior certeza nas compras; (ii) automatização de transações e controles de processos; (iii) maior confiabilidade, integridade e qualidade de dados, pela garantia de sua imutabilidade, inviolabilidade e resiliência; (iv) possibilidade de rastreabilidade e auditabilidade; (v) transparência e segurança no acesso à informação; e (vi) responsabilização via gerenciamento de identidade.

A primeira vantagem que se vislumbra diz respeito ao gerenciamento de identidade. O uso de *Blockchains* permite a criação de um sistema único de identidade digital para cada cidadão ou empresa. Permite também acesso aos serviços governamentais sem necessidade de revelar informações confidenciais a terceiros, e que o cidadão ou a empresa se conecte às demais transações de maneira segura (ØLNES; UBACHT; JANSSEN, 2017).

No contexto das contratações públicas, a etapa de habilitação das empresas nas licitações poderia ser eliminada, pois a maioria dos documentos exigidos dos fornecedores já estaria acessível pela APF, como, por exemplo, os documentos de regularidade fiscal, trabalhista e para a habilitação jurídica. Ademais, tais informações poderiam servir de base para a participação desses fornecedores em outros tipos de contratação, pois já estariam previamente habilitados.

Outra vantagem é uma maior transparência do processo, com acesso à informação, armazenada de forma distribuída. Isto tem reflexos na segurança da informação e

consequentemente na quantidade de fraudes. A replicação de dados também traria ganhos: (i) por evitar a manipulação da criptografia, (ii) trazer melhorias no nível de confiança em decorrência da imutabilidade dos registros e (iii) na governança do processo, visto que há regras rigorosas para se alterar qualquer informação (ØLNES; UBACHT; JANSSEN, 2017). Tais ganhos poderão contribuir com a redução da prática de conluio e fraude, que muitas das vezes levam à frustração da competitividade no certame licitatório, principalmente pelo fato de as informações estarem armazenadas em múltiplos livros distribuídos.

A terceira vantagem diz respeito à confiabilidade, integridade e maior qualidade dos dados, o que traz como principal benefício a veracidade da informação. Nesse sentido, as propriedades de imutabilidade, inviolabilidade e resiliência do *Blockchain*, por meio do CI, garantem que uma transação somente poderá ser alterada durante o processo mediante acordo entre as partes (ØLNES; UBACHT; JANSSEN, 2017). Essas características poderão contribuir com as contratações públicas, principalmente nos problemas de incompatibilidade da informação, que têm como causa principal a fragmentação do processo de compras em vários subsistemas (que não se conectam de forma precisa). Além disso, poderá contribuir com a padronização dos procedimentos ao evitar duplicidade de informações. Ademais, poderá facilitar o julgamento e classificação das propostas no processo licitatório por meio de algoritmos criados para a seleção da proposta vencedora, tomando por base todas as informações imputadas na rede. Nesse sentido, a APF poderá utilizar, como parâmetros, as contratações anteriores e a reputação da empresa advinda de avaliação de desempenho contratual baseada em critérios como maior desconto e menor preço, entre outros.

A quarta vantagem está diretamente relacionada à rastreabilidade e auditabilidade dos processos, justamente por serem capazes de ter acesso ao histórico das transações e criar trilhas de auditoria em tempo real (ØLNES; UBACHT; JANSSEN, 2017). A rastreabilidade poderá contribuir com a identificação de autorias e privilégios nas operações dos sistemas e monitoramento das diversas etapas das compras. Além disso, com o recurso de auditabilidade, as contratações públicas poderão ser consultadas em tempo real pelos órgãos de controle. Isso possibilitará um controle prévio, viabilizando correções de possíveis inconsistências antes da finalização do processo.

A opção por CI automatizam transações e controles, que podem reduzir a possibilidade de erros humanos. Suas características de auto aplicabilidade, autossuficiência e maior precisão poderão trazer ganhos para as contratações, principalmente nos quesitos de verificação dos termos e condições contratuais (SAVELYEV, 2017). A aplicação de CI à fase de formalização e execução contratual poderá viabilizar a renovação automática dos contratos e a concessão de reajustes. O pagamento também poderá ser executado por meio de CI de forma automática e programada. Todas essas ações realizadas na plataforma *Blockchain* por meio dos CI nas contratações poderão facilitar a fiscalização, controle e monitoramento das diversas etapas, pelo órgão contratante, de controle e sociedade em geral.

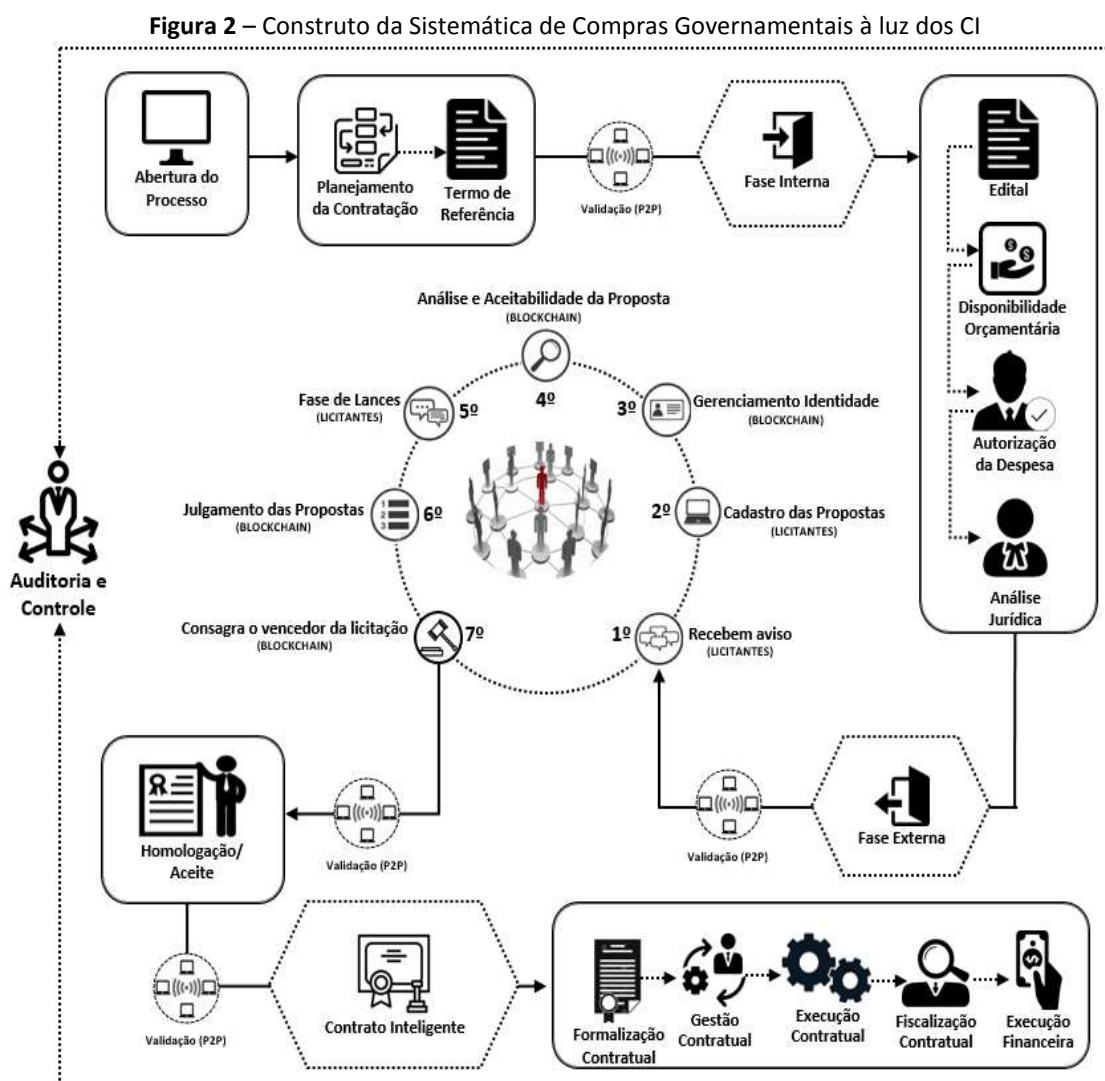
Por outro lado, a opção por *Blockchain* acarreta problemas relativos a (ØLNES; UBACHT; JANSSEN, 2017): (i) escalabilidade, devido à sua natureza distribuída que requer um gerenciamento mais sofisticado; (ii) flexibilidade, uma vez que a obtenção de consenso entre as partes pode não ser trivial; e (iii) tempo de resposta, ainda muito lento. Além disso, há necessidade de compatibilização de uma tecnologia disruptiva com a sistemática atual das compras públicas, ou até mesmo com a sua total reestruturação legal, procedural ou tecnológica, que traria custos relevantes e uma difícil transição entre os processos atual e futuro.

Cumprido destacar os desafios e implicações dessa tecnologia quanto aos aspectos operacionais do uso de *Blockchain*. A dificuldade no entendimento do seu funcionamento é um dos seus desafios, por envolver a combinação de diversas tecnologias, tais como: rede ponto a ponto, computação distribuída e chave de criptografia. Quanto às implicações,

destaca-se a necessidade de: (i) capacitação em uma tecnologia ainda está em fase experimental e (ii) definição de um marco regulatório para governança dos CI, com definição de papéis e responsabilidades (SAVELYEV, 2017).

5.2 Construto de contratos inteligentes para as compras governamentais brasileiras

Diante da discussão precedente, é proposto um construto para reestruturação da sistemática de compras públicas. O construto foi elaborado com base na sistemática atual das compras governamentais quando utiliza o pregão eletrônico, conforme Figura 2. As atividades foram colocadas em uma sequência e as setas representam seu fluxo, bem como a relação entre cada etapa do processo.



Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

- O construto proposto explicita um processo com as seguintes fases¹:
- (i) Abertura do processo: a demanda de compra é formulada de forma colaborativa pela área requisitante junto à equipe de planejamento do órgão;

¹ A validação pelos pares entre as fases do processo é articulada automaticamente pelo Blockchain.

- (ii) Planejamento da contratação e elaboração do Termo de Referência (TR): a partir das informações já presentes em *Blockchain* (lista de produtos, preços de referência, fornecedores qualificados, dentre outros) é gerado o TR;
- (iii) Fase interna (elaboração do edital, autorização de despesa e análise jurídica): os dados do TR são incorporados ao edital, levando em conta a disponibilidade orçamentária no SIAFI, o ordenador de despesa autoriza a contratação por meio de chave eletrônica e encaminha para emissão de parecer por parte da área jurídica do órgão;
- (iv) Fase externa: (1º) os licitantes recebem um aviso do Edital e (2º) cadastram suas propostas, (3º) o *Blockchain* verifica a identidade dos licitantes e (4º) faz a análise e aceitabilidade das propostas daqueles licitantes aptos a participar do certame licitatório, (5º) os licitantes oferecem seus lances, produzindo uma lista com a classificação das propostas, (6º) as propostas são julgadas automaticamente por meio de algoritmos criados para a seleção da proposta vencedora com base nas informações imputadas na rede e (7º) o *Blockchain* consagra o vencedor;
- (v) Homologação/Aceite: o ordenador de despesa homologa o resultado do certame e emite o aceite final;
- (vi) Contrato Inteligente: o CI é formulado com a observância de todas as regras pactuadas na contratação; o vencedor assina digitalmente o contrato dando aceite a todas as regras pactuadas; a execução do contrato é toda registrada na plataforma, tanto pelo fornecedor quanto pelo órgão contratante, para fins de criação de histórico da contratação; a execução financeira se dá após a entrega e validação do produto pelo órgão.

As renovações contratuais e reajustes podem ser realizadas de forma automática e programada. A auditoria e o controle do processo podem ser feitos a qualquer momento pelos órgãos de controle.

As proposições a respeito do suporte provido pelos CI sob a perspectiva da tecnologia de Blockchain, mostradas no Quadro 3, foram convalidadas pelos dois gestores de tecnologia do SERPRO.

Quadro 3 – Possíveis intervenções dos CI via *Blockchain* na sistemática de compras governamentais brasileiras

Categoria	Fragilidades identificadas	Suporte provido pelos CI via <i>Blockchain</i>
Complexidades e isenções da legislação	Limitação da norma aplicável somente a bens e serviços comuns	Não se aplica (solução via melhoria de processo).
	Falta de planejamento da contratação	Uma vez que o planejamento requer ampla comunicação entre os atores, isto pode ser auxiliado pelo compartilhamento seguro de informação provido pelo <i>Blockchain</i> .
	Dificuldade na especificação clara do objeto ou serviço e nos critérios mínimos de qualidade	<i>Blockchain</i> viabiliza o cadastro prévio de critérios mínimos de qualidade para a aquisição de produtos.
	Aceitabilidade da proposta pautada apenas no menor preço	CI permitem a utilização de critérios adicionais como perfil e histórico do fornecedor.

Categoria	Fragilidades identificadas	Suporte provido pelos CI via <i>Blockchain</i>
Sistemas de compras públicas	Fraca integração entre os sistemas	O <i>Blockchain</i> funciona como integrador de informações ao qual podem se ligar os sistemas de informação.
	Falta de integridade da informação	As próprias características do <i>Blockchain</i> (rastreadabilidade de informação e monitoramento nas diversas etapas do processo) garantem a propriedade de integridade das informações.
	Deficiência e inconsistência nos cadastros de dados dos sistemas	Por ser um concentrador de informações, a consistência é facilitada pelo <i>Blockchain</i> .
	Controles fracos embutidos nos sistemas	O controle em nível de dados é garantido pelo <i>Blockchain</i> . Em nível de processo, o controle deve ser garantido pela lógica do sistema de informação.
Processo de aquisição	Dificuldade na segregação de funções e definição de competência	Não se aplica (solução via governança de processos).
	Dificuldade na padronização dos processos de compras	Uma vez que todos os atores trabalham com a mesma estrutura de informação, a padronização dos processos é facilitada.
	Iniciativa de compra pautada na descentralização das aquisições	O <i>Blockchain</i> viabiliza os ganhos das compras centralizadas.
	Dificuldade na execução do contrato	Pela sua propriedade de rastreadabilidade, <i>Blockchain</i> permite o acompanhamento e controle de qualidade na execução de todas as suas etapas do contrato.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

6 CONCLUSÕES

Este artigo teve como objetivo analisar o processo atual de compras do governo federal brasileiro, mais especificamente o pregão eletrônico, para evidenciar as principais dificuldades e fragilidades da sistemática atual e, a partir dos subsídios obtidos, propor novas estratégias de contratação que possam aprimorar essa sistemática. Foram levantadas como principais fragilidades aquelas destacadas no Quadro 1, confirmadas por meio de entrevistas (Quadro 2) em que foi enfatizado que as dificuldades “ligadas aos sistemas de compras são um problema que o governo sofre não só com o sistema de licitação, mas com o sistema como um todo”. A discussão com os especialistas permitiu que se avançasse na proposição de uma abordagem tecnológica com importantes propriedades para a mitigação daquelas dificuldades e fragilidades.

Ao final da pesquisa restou confirmado que a tecnologia *Blockchain* é uma alternativa viável para os principais problemas enfrentados pelas organizações públicas, como aquelas expostas na introdução desta pesquisa, principalmente pelas características apresentadas, que trazem por si só mais robustez e segurança ao processo de contratação, conforme apresentado no Quadro 3.

A estratégia proposta para a contratação de compras governamentais por meio dos CI encontrou forte sustentação nas entrevistas como uma alternativa viável para se enfrentar os problemas identificados durante o estudo.

Por fim, vale lembrar que, embora tenha havido uma mudança na legislação do pregão eletrônico com a publicação do Decreto nº 10.024, de 20 de setembro de 2019, as inovações trazidas não afetam os resultados deste trabalho. Espera-se que os setores concernentes da

APF considerem o desenvolvimento e a aplicação de um CI em *Blockchain* para as contratações públicas brasileiras, a partir da perspectiva proposta ou de seu refinamento.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edição 70, 2009.

BIKTIMIROV, M. R.; DOMASHEV, A. V.; CHERKASHIN, P. A.; SHCHERBAKOV, A. Y. Blockchain technology: Universal structure and requirements. **Automatic Documentation and Mathematical Linguistics**, v. 51, n. 6, p. 235-238, 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Recuperado em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm.

BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública. **Diário Oficial da União**, 1993. Recuperado em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm. Acesso em: 10 out. 2020.

BRASIL. Decreto nº 3.555, de 8 de agosto de 2000. Aprova o Regulamento para a modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns. **Diário Oficial da União**, 1993. Recuperado em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3555.htm. Acesso em: 11 out. 2020.

BRASIL. Lei nº 10.520/2002, de 17 de julho de 2002. Institui, no âmbito da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, nos termos do art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2005. Recuperado em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10520.htm. Acesso em: 11 out. 2020.

BRASIL. Decreto nº 5.450, de 31 de maio de 2005. Regulamenta o pregão, na forma eletrônica, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2005. Recuperado em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2005/decreto/d5450.htm.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão TCU nº 648/2007**. Brasília: TCU, 2007.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Relatório TC 011.643/2010-2**. Brasília: TCU, 2010.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Relatório TC 017.599/2014-8**. Brasília: TCU, 2014.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Compras Governamentais**. Brasília, DF: FNDE, 2017a. Recuperado em: www.fnde.gov.br/acoes/compras-governamentais/sobre-compras-governamentais.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **Referencial de Governança e Gestão do Sistema de Serviços Gerais – SISG**. Brasília, DF: MPDG, 2017b.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **Painel de Compras do Governo Federal**. Brasília, DF: MPDG, 2018a. Recuperado em: <http://painelcompras.planejamento.gov.br>.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Relatório TC 012.797/2018-9**. Brasília: TCU, 2018b.

CHRISTIDIS, K.; DEVETSIOKIOTIS, M. Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things. **IEEE Access**, 4, 2292-2303, 2016. DOI: 10.1109/ACCESS.2016.2566339

DI PIETRO, M. S. Z. **Direito Administrativo**. 27. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

DIALLO, N.; SHI, W.; XU, L.; GAO, Z.; LIN, C.; LU, Y.; SHAH, N.; CARRANCO, L.; LE, T.-C.; SUREZ, A. B.; TURNER, G. eGov-DAO: A Better Government using Blockchain based Decentralized Autonomous Organization. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDEMOCRACY & EGOVERNMENT (ICEDEG), 5. Ambato, Equador, 2018. **Proceedings [...]**. IEEE, 2018. p. 166-171.

FARIA, E. R.; FERREIRA, M. A. M.; GONÇALVES, M. A. Avaliação dos Riscos do Pregão Eletrônico: uma abordagem pela Teoria da Nova Economia Institucional. **Revista de Ciências da Administração**, v. 1, n. 1, p. 211-227, 2013.

FERNANDES, C. A organização da área de compras e contratações públicas na administração pública federal brasileira: o elo frágil. **Revista do Serviço Público**, v. 67, n. 3, p. 407-432, 2016. <https://doi.org/10.21874/rsp.v67i3.672>.

MIRANDA, S. V.; STREIT, R. E. (2007). O processo de gestão da informação em organizações públicas. In: ENCONTRO DE ADMINISTRAÇÃO DA INFORMAÇÃO. 1, Florianópolis, 2007. **Anais [...]**. ANPAD, 2007.

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, 2018.

NIEBUHR, J. M. **Pregão Presencial e Eletrônico**. 7. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2015.

ØLNES, S.; UBACHT, J.; JANSSEN, M. Blockchain in government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing. **Government Information Quarterly**, v. 34, n. 3, p. 355-364, 2017.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Policy Roundtables: Collusion and Corruption in Public Procurement**. Paris, França: OECD, 2010. Recuperado em: www.oecd.org/daf/competition/cartels/46235884.pdf.

PADILHA, A.; ARAÚJO, E. C.; SOUZA, J., P. Influências das incertezas nas contratações públicas por intermédio do pregão eletrônico. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, v. 7, n. 1, p. 67-84, 2018.

SAVELYEV, A. Contract law 2.0: «smart» contracts as the beginning of the end of classic contract law. **Higher School of Economics**, v. 26, n. 2, p. 116-134, 2017.

TEIXEIRA, H. J.; PRADO FILHO, L. P.; NASCIMENTO, F. Concentração de compras e melhoria da qualidade do gasto público no Brasil. In: Congresso CONSAD de Gestão Pública, 8, Brasília, 2015. **Anais [...]**. Brasília. 2015.

Recebido em/Received: 06/04/2021 | Aprovado em/Approved: 08/10/2021
