



## A APLICABILIDADE DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN ÀS LICITAÇÕES PÚBLICAS

Henrique Ribeiro Cardoso<sup>1</sup>  
Rafael Soares de Cerqueira<sup>2</sup>  
Anne Beatriz Costa de Andrade<sup>3</sup>

### RESUMO

O objetivo do presente estudo é expor o que é a tecnologia *blockchain*, como ela vem sendo utilizada no Brasil e qual o posicionamento do TCU a respeito da mesma, bem como, analisar a aplicabilidade da referida tecnologia às licitações públicas, de forma a averiguar quais as vantagens da referida inovação, bem como, os seus desafios. Para tanto, foi realizada uma pesquisa exploratória, na qual foram utilizados os métodos de revisão bibliográfica e de análise de documentos. Ao final, verificou-se que a tecnologia em blocos está em ascensão no Brasil e é bastante vantajosa quando aplicada aos certames licitatórios, pois auxilia no combate a fraudes e incidentes de corrupção.

**Palavras-chave:** *Blockchain*. Brasil. Administração Pública. Licitação.

Recebido em: 20 de dezembro. 2020

Aceito em: 04 de março. 2021



---

<sup>1</sup> Doutor em Direito, Estado e Cidadania (UGF/Rio), com Pós-doutorado em Democracia e Direitos Humanos (IGC - Universidade de Coimbra) e Pós-doutorado em Direitos Humanos e Desenvolvimento (PPGCJ/UFPB). Professor do Programa de Pós-graduação da Universidade Federal de Sergipe (PRODIR/UFS) e do Programa de Pós-graduação da Universidade Tiradentes (PPGD/UNIT), Brasil. Promotor de Justiça Titular da Fazenda Pública em Sergipe (MPSE). Email: [henrique@mpse.mp.br](mailto:henrique@mpse.mp.br)

<sup>2</sup> Mestre em Direito pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Professor de Direito de Direito Administrativo e Ética Profissional na Universidade Tiradentes (UNIT), Brasil. Advogado atuante na área do Direito Público, com ênfase em licitações. Integrante do Grupo de Pesquisa Constitucionalismo, Cidadania e Concretização de Políticas Públicas.

<sup>3</sup> Graduada em Direito pela Universidade Tiradentes (UNIT), Brasil.

## THE APPLICABILITY OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY TO PUBLIC BIDDING

### ABSTRACT

The objective of the present study is to expose what blockchain technology is, how it has been used in Brazil and what the TCU's position on it is, as well as to analyze the applicability of said technology to public biddings, in order to ascertain which the advantages of said innovation, as well as its challenges. To this end, an exploratory research was carried out, in which the methods of bibliographic review and document analysis were used. In the end, it was found that block technology is on the rise in Brazil and is quite advantageous when applied to bidding processes, as it helps to combat fraud and corruption incidents.

**Keywords:** *Blockchain*. Brazil. Public Administration. Bidding.

### 1 INTRODUÇÃO

A *blockchain* é uma tecnologia de registro descentralizado que, através de uma rede ponto a ponto, permite o armazenamento e o compartilhamento de dados de forma transparente e segura, garantindo a integridade do conteúdo e a imutabilidade das transações. Assim, infere-se que essa tecnologia aumenta a confiança e reduz o risco de fraudes e de diversos outros crimes, a exemplo da corrupção.

Apesar de não haver, no ordenamento jurídico pátrio, previsão legal acerca da supracitada tecnologia, o art. 2º-A da Lei 12.682/2012 (alterado pela Lei 13.874/2019) autoriza o armazenamento de documentos públicos ou privados em meio eletrônico e reconhece que o documento digital, para todos os fins de direito, tem o mesmo valor probatório que o documento original.

Desse modo, inegável que a documentação armazenada com a *blockchain* possui a mesma validade jurídica que o documento físico, mas, diferente deste, assegura a imutabilidade, irrefutabilidade, rastreabilidade e a veracidade das informações. Ou seja, é uma alternativa mais segura aos métodos tradicionais de validação da existência e do conteúdo de certos dados e que pode ser utilizada pelo Estado.

De acordo com o Tribunal de Contas da União (TCU), a tecnologia baseada em cadeia de blocos tem potencial para aperfeiçoar o funcionamento da administração pública federal, sendo que a necessidade da sua aplicação deve ser avaliada por cada gestor. Daí surge o seguinte questionamento: É viável a utilização da supracitada tecnologia para aprimorar as licitações públicas?

Ocorre que o processo licitatório no Brasil, apesar de extremamente burocrático, fazendo com que o mesmo seja bastante demorado, é facilmente corruptível, mormente porque diversas partes precisam analisar e modificar dados compartilhados.

A aplicação da *blockchain*, através das autenticações digitais, permitiria que o cumprimento das exigências do certame licitatório fosse muito mais fácil e rápido, trazendo mais eficiência ao exercício da atividade Administrativa. Além disso, tendo em vista a confiabilidade e a assertividade dos dados, o elemento corrupção seria afastado da equação.

Apesar das incontestáveis vantagens, o emprego dessa tecnologia às licitações públicas também possui seus desafios, dentre os quais se destaca a falta de servidores públicos que tenham conhecimento específico acerca do tema.

Assim sendo, o presente estudo visa expor o que é a *blockchain*, como ela vem sendo utilizada no Brasil e qual o posicionamento do TCU a respeito da mesma. Entretanto, o ponto central de toda reflexão científica consiste na análise da aplicabilidade da referida tecnologia às licitações públicas, de forma a averiguar quais as vantagens da referida inovação, bem como, os seus desafios.

No que tange à relevância do tema, a mesma é inegável, haja vista a necessidade da promoção de debates acerca da utilização de novas tecnologias pela Administração Pública, que está em uma busca constante de métodos capazes de aumentar os seus índices de eficiência e economicidade, bem como, ensejar a melhoria dos serviços prestados à sociedade.

Para tanto, foi realizada uma pesquisa exploratória, na qual foram utilizados os métodos de revisão bibliográfica e de análise de documentos, a fim de demonstrar a possibilidade da aplicação da tecnologia *blockchain* aos certames licitatórios.

## 2 BLOCKCHAIN

### 2.1 – BREVE HISTÓRICO E CONCEITO

A origem da tecnologia *Blockchain* retoma ao ano de 2008, quando, em virtude da crise financeira internacional, as pessoas começaram a buscar alternativas às transações financeiras tradicionais e, conseqüentemente, uma maior independência dos Bancos, vistos como os causadores da depressão econômica.

Em resposta aos anseios da população, Satoshi Nakamoto, que não se sabe ao certo se é uma única pessoa ou um grupo de idealizadores, desenvolveu o conceito de *blockchain*, uma das principais partículas da moeda *Bitcoin*, que permitiu a realização de transações financeiras de ponta a ponta, ou seja, totalmente digital e segura.

Sobre o contexto histórico do surgimento da referida tecnologia, esclarece Pierro (2020):

O blockchain é uma tecnologia relativamente recente. Surgiu em 2008, logo após o colapso econômico e imobiliário nos Estados Unidos, como um reflexo da quebra de confiança da população nos bancos. As instituições financeiras foram automaticamente vistas como vilãs, por isso a necessidade de um intermediário. Foi quando nasceu o conceito de peer-to-peer, ou seja, transferências de ponta a ponta e autenticada por uma rede de computadores que não têm acesso ao conteúdo da transferência. (PIERRO, 2020)

Na mesma linha, Araújo, Prata e Santos (2019), com uma afirmação de Nakamoto (2008), afirmam que “A primeira Blockchain foi conceituada por Satoshi Nakamoto no ano de 2008 e implementada, nos anos seguintes, como componente principal da moeda digital Bitcoin, onde serve como livro-razão público para todas as transações relativas a essa criptomoeda.”

Ainda sobre os ensinamentos de Araújo, Prata e Santos (2019), ressalta-se algumas considerações feitas pelos autores, com uma afirmação de Pérez-Marco (2016), acerca do idealizador da *blockchain* e da sua visão:

Satoshi Nakamoto é o apelido virtual do desconhecido fundador (ou fundadores) da moeda virtual Bitcoin e criador do Original Bitcoin Client (aplicação que permite as transações em Bitcoin). Nakamoto inventou o protocolo Bitcoin e publicou um artigo sobre o assunto na Cryptography Mailing List em 01 de novembro de 2008 (PÉREZ-MARCO, 2016). Dizia o resumo do artigo que “uma versão pura de dinheiro eletrônico cliente-a-cliente (peer-to-peer) permitiria que pagamentos online fossem enviados de uma parte a outra da Internet sem as burocracias existentes em instituições financeiras” (estas dispensadas na estrutura vislumbrada por Satoshi Nakamoto). (ARAÚJO; PRATA; SANTOS, 2019, apud PÉREZ-MARCO, 2016)

Percebe-se, portanto, que a base da *Blockchain* é a utilização de uma rede ponto a ponto, é por meio desse mecanismo bastante similar ao da internet que essa tecnologia de registro descentralizado armazena e compartilha dados de forma transparente e segura, garantindo a integridade do conteúdo e a imutabilidade das transações.

Acerca do conceito da referida tecnologia, relativamente recente, expõe Tiana Laurence (2019):

Um blockchain é uma base de dados compartilhada gerenciada por uma rede mundial de computadores. Informações mantidas na base de dados são distribuídas e continuamente reorganizadas pelos computadores na rede. Os computadores com frequência são chamados de nós, mineradores ou pontos. Quaisquer que sejam seus nomes, os computadores estão criando e mantendo seus blockchains ao validar e transmitir entradas. E entradas são os dados publicados pelos usuários da rede. (LAURENCE, 2019)

O tema foi explorado também por Tatiana Revoredo (2019), segundo a qual: “(...) *blockchain* é como o mercado nomeou esse conjunto de tecnologias que podem ser programadas para registrar, verificar e rastrear qualquer coisa com valor, desde transações financeiras até registros médicos e títulos de propriedade”.

Tatiana Revoredo (2019) aduz, ainda, que além de bastante abrangente, a *blockchain* aumenta a confiança e reduz o risco de fraudes:

Ao contrário do antigo método de contabilidade, a estrutura blockchain foi projetada para ser descentralizada e distribuída através de uma grande rede de computadores. A descentralização da informação reduz a capacidade de adulteração de dados e nos leva ao segundo fator, que torna a arquitetura blockchain única: “*Cria confiança nos dados*” (Centre for International Governance Innovation, 2018). (REVOREDO, 2019)

Complementando o supracitado entendimento, Tiana Laurence (2019) afirma que “(...) blockchains usam criptografia, que permite a qualquer participante de qualquer rede determinada gerenciar o livro-razão de um jeito seguro, sem a necessidade de uma autoridade central para fazer cumprir as regras”.

Por fim, destaca-se a explanação desenvolvida pelo Tribunal de Contas da União (2020):

Sob um aspecto mais técnico, uma blockchain é uma estrutura de dados que armazena transações organizadas em blocos, os quais são encadeados sequencialmente, servindo como um sistema de registros distribuído. Cada bloco é dividido em duas partes: cabeçalho e dados. O cabeçalho inclui metadados como um número único que referencia o bloco, o horário de criação do bloco e um apontador para o hash<sup>4</sup> do bloco anterior, além do hash próprio do bloco. Os dados geralmente incluem uma lista de transações válidas e os endereços das partes, de modo que é possível associar uma transação às partes envolvidas (origem e destino). (TCU, 2020)

Após uma visão geral de como surgiu e do que é a tecnologia *blockchain*, surgem questionamentos acerca dos seus componentes e de como a mesma efetivamente funciona, os quais serão sanados no tópico seguinte.

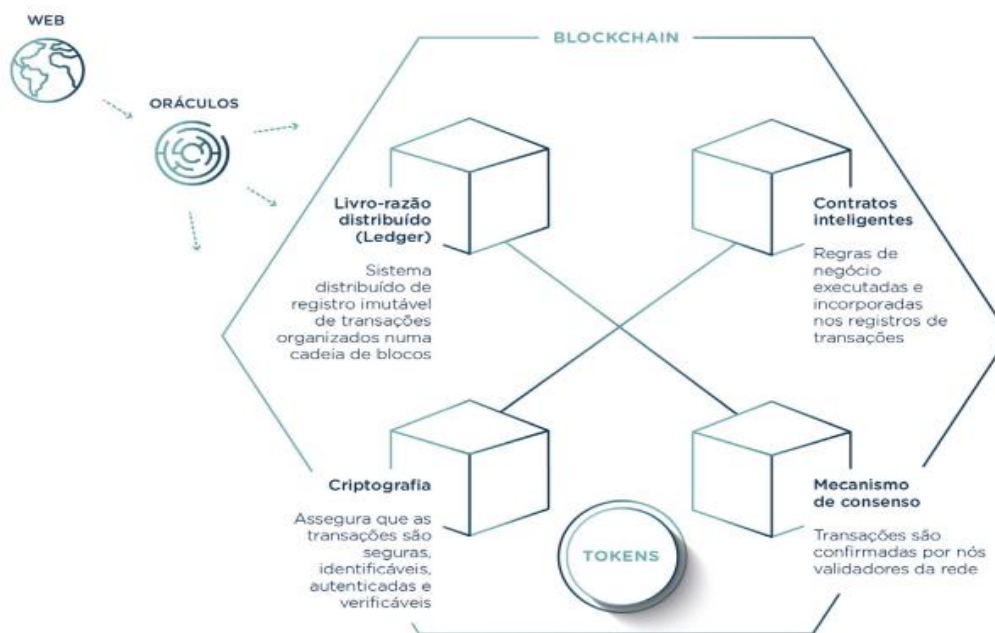
---

<sup>4</sup> Araújo, Prata e Santos (2019) esclarecem que “Uma função hash (ou função de hashing) é uma função criptográfica que recebe qualquer informação de tamanho variável e oferece, como resultado, uma informação de tamanho fixo (cujo tamanho normalmente varia entre 128 e 256 bits). Ao resultado gerado pela operação de hashing dá-se o nome de hash”.

## 2.2 – COMPONENTES E CARACTERÍSTICAS

Pois bem, de acordo com o TCU (2020), no que tange aos componentes da tecnologia *blockchain*, destacam-se cinco: livro-razão distribuído, mecanismos de consenso, contratos inteligentes, criptografia, *tokens* e oráculos, detalhados na imagem a seguir:

**Figura 1 – Componentes da *blockchain***



Fonte: Portal TCU (2020).

Acerca dos supracitados componentes, o TCU (2020) teceu considerações importantes a respeito de todos eles, à exceção da criptografia:

O livro-razão (ledger) é a estrutura de dados imutável, em que transações são registradas e o estado global do sistema é mantido. O livro-razão mantém-se completamente replicado, via de regra, em todos os nós da rede P2P. Logo, o livro-razão distribuído é replicado e imutável. [...] O mecanismo de consenso é responsável por permitir que os atores ou nós da rede concordem entre si com o conteúdo a ser armazenado na blockchain, levando em consideração o fato de que alguns atores podem ser maliciosos ou estar indisponíveis. Isso pode ser atingido por diferentes maneiras, conforme as necessidades específicas de cada rede. [...] Contratos inteligentes, ou smart contracts, são código-fonte em linguagem de programação (scripts), que podem ser definidos e auto executados em uma infraestrutura de blockchain ou DLT. A definição e execução de um contrato inteligente nesses

ambientes se dá sem a necessidade de intermediários. [...] tokens são utilizados para representar ou materializar um ativo do mundo real, ou mesmo um direito, como ações de uma empresa ou um investimento, ou mesmo uma recompensa por um serviço. [...] Um oráculo, no contexto de blockchains, é um agente que localiza e verifica ocorrências do mundo real e envia essas informações para uma blockchain, a fim de serem usadas por contratos inteligentes. Os oráculos fornecem dados externos e acionam execuções de contratos inteligentes quando ocorrem condições pré-definidas. (TCU, 2020)

No que tange à criptografia, Araújo, Prata e Santos (2019) esclarecem que nada mais é do que “a área de estudo que engloba as diversas estratégias de encriptação e decriptação de informações, sendo encriptação a transformação de um texto claro [...] em texto cifrado [...], e decriptação a recuperação do texto claro a partir do texto cifrado.”

Ainda de acordo com o TCU (2020), em razão da existência de todas essas camadas, a *blockchain* tornou-se uma tecnologia extremamente transparente e que, de forma descentralizada, assegura: a disponibilidade dos dados para todos os participantes da rede, a qualquer tempo; a imutabilidade e a integridade dos dados, a dispensabilidade de terceiro mediador; e a irrefutabilidade das transações.

Nessa mesma linha de raciocínio, Tatiana Revoredo (2019) assevera que a *blockchain*:

É a combinação de todos esses fatores: 1) maneira distribuída e transparente de registrar dados 2) construção de confiança 3) Interação direta, em tempo real 4) caráter de tecnologia de núcleo que potencializa as demais tecnologias ... que dá às estruturas blockchain o potencial de impactar profundamente relações de governança, modos de vida, modelos corporativos tradicionais, instituições em escala global e a sociedade como um todo (Centre for International Governance Innovation, 2018) (REVOREDO, 2019)

Valiosos, ainda, os ensinamentos de Araújo, Prata e Santos (2019) sobre o tema, os quais ressaltam a resistência da inovação em comento a falhas:

Blockchains usam o paradigma de “segurança por projeto” (Security by design), ou seja, desde a sua concepção, e durante seu desenvolvimento, são levados em consideração aspectos de Segurança da Informação, como confidencialidade, integridade e disponibilidade, e padrões de tolerância a falhas (fault-tolerance), que pregam, em sua essência, que uma tecnologia deve estar apta a continuar funcionando de maneira



satisfatória, mesmo quando da ocorrência de falhas. (ARAÚJO; PRATA; SANTOS, 2019)

Em outros termos, significa dizer que a tecnologia em blocos aumenta a confiança nas transações e reduz o risco de fraudes e de diversos outros crimes, a exemplo da corrupção, o que a torna uma opção bastante vantajosa e capaz de transformar a vida da população para melhor.

### 3 A TECNOLOGIA BLOCKCHAIN E O ESTADO BRASILEIRO

#### 3.1 PANORAMA LEGISLATIVO

Como visto no capítulo anterior, a *blockchain* é composta por diversas camadas, e cada uma delas possui um traço tecnológico distinto, fato que, além de conferir maior segurança às transações, possibilita que a tecnologia baseada em blocos possa ser aplicada em diversas situações e em diversas áreas, inclusive no setor público.

Por essa razão, de acordo com o TCU (2020), o Brasil vem buscando melhorias baseadas na *blockchain*:

Atualmente diversos países e organizações, entre eles o Brasil, estão prospectando soluções e desenvolvendo projetos baseados em blockchain para auxiliar a resolver alguns de seus problemas de negócio. Os benefícios da tecnologia para o setor público são a capacidade do governo prestar serviços com maior eficiência e segurança, automação aprimorada, transparência e auditabilidade, beneficiando assim a sociedade. (TCU, 2020)

Mas o empenho do país em legislar o tema não começou agora, o primeiro Projeto de Lei remonta ao ano de 2015 e, sobre o mesmo, esclarecem Rodrigues e Teixeira (2019):

No Brasil, a primeira tentativa de legislar sobre o assunto foi o Projeto de Lei 2.303/2015, de autoria do Deputado Áureo Ribeiro, o qual, em sua versão original pretendeu incluir as moedas digitais, ao lado dos programas de milhagens de companhias aéreas, nas disciplinas de arranjos de pagamento tratadas na Lei 12.865/2013 (artigos 1º e 2º do PL), além de mencionar que o CDC seria aplicado a estas operações. [...] (RODRIGUES; TEIXEIRA, 2019)

Outra tentativa, esta mais recente, que merece ser mencionada é o Projeto de Lei nº 2876/2020, de iniciativa do Senador Acir Gurgacz (PDT/RO), que pretende acrescentar alguns artigos na Lei de Registros Públicos e, com isso, estabelecer que os registros sejam realizados também num sistema eletrônico de *blockchain*, nos seguintes termos:

Ementa: Acrescenta os arts. 141-A e 181-A à Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (Lei de Registros Públicos), para estabelecer que cada registro de título e documento deverá ser feito também no Sistema Eletrônico de Blockchain Nacional de Registro de Títulos e Documentos, bem como fixar que cada registro de imóvel deverá ser feito também no Sistema Eletrônico de Blockchain Nacional de Registro de Imóveis, ambos disponibilizados pelo Conselho Nacional de Justiça. (SENADO FEDERAL, 2020)

Ocorre que, apesar dos esforços empenhados, o ordenamento jurídico pátrio ainda não possui previsão legal acerca da tecnologia *blockchain*. Todavia, o art. 2º-A da Lei 12.682/2012 (alterado pela 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, conforme segue:

Art. 2º-A. Fica autorizado o armazenamento, em meio eletrônico, óptico ou equivalente, de documentos públicos ou privados, compostos por dados ou por imagens, observado o disposto nesta Lei, nas legislações específicas e no regulamento.

§ 1º Após a digitalização, constatada a integridade do documento digital nos termos estabelecidos no regulamento, o original poderá ser destruído, ressalvados os documentos de valor histórico, cuja preservação observará o disposto na legislação específica.

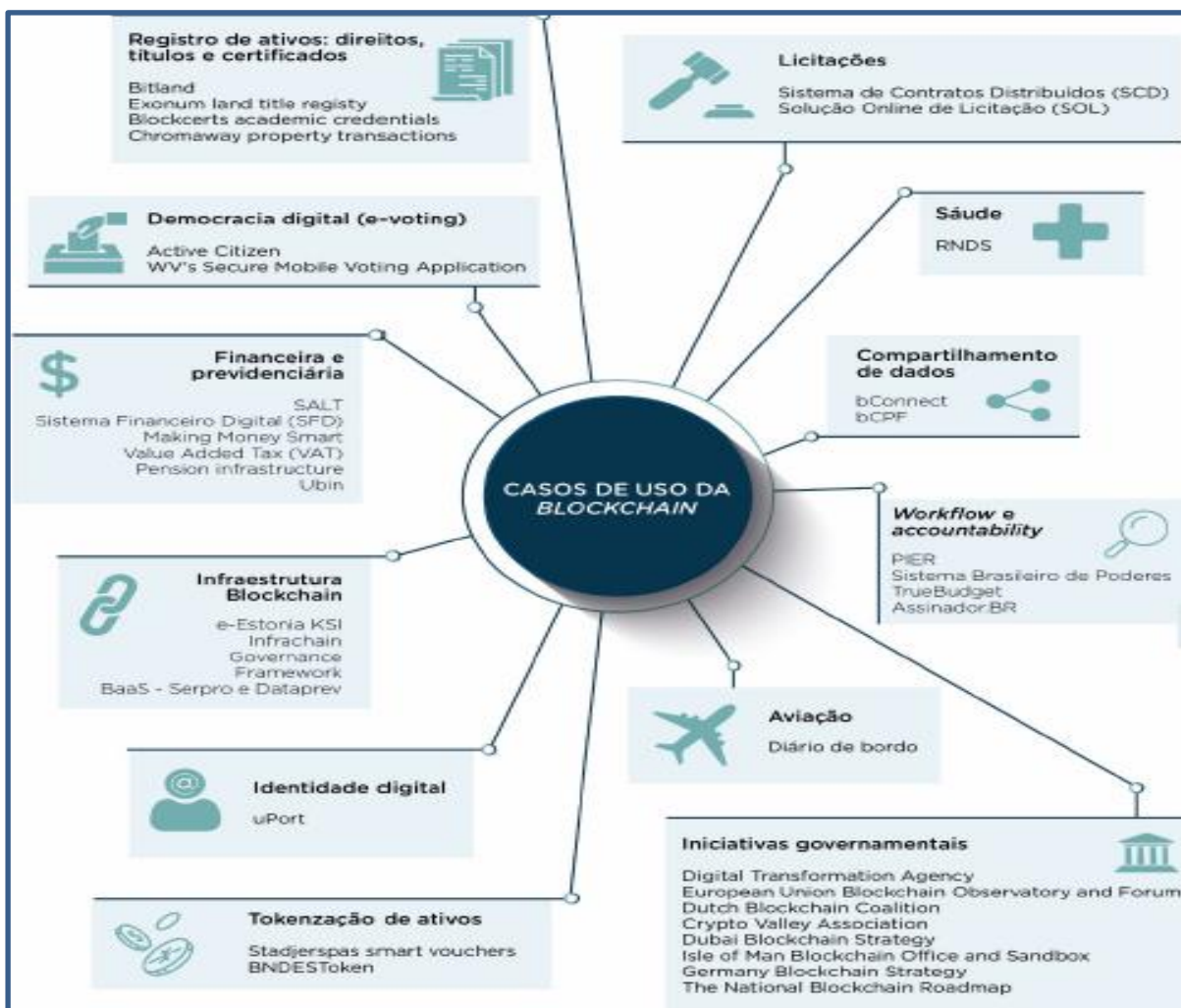
§ 2º O documento digital e a sua reprodução, em qualquer meio, realizada de acordo com o disposto nesta Lei e na legislação específica, terão o mesmo valor probatório do documento original, para todos os fins de direito, inclusive para atender ao poder fiscalizatório do Estado. (BRASIL, 2019)

Evidente, portanto, que a documentação armazenada e compartilhada através de uma rede de *blockchain*, meio eletrônico, possui a mesma validade jurídica que o documento físico, mas, diferente deste, que pode ser facilmente fraudado, assegura a imutabilidade, irrefutabilidade, rastreabilidade e a veracidade das informações.

### 3.2 APLICAÇÕES NO SETOR PÚBLICO

O Setor Público, visando aperfeiçoar a prestação dos seus serviços, também se mostra bastante disposto a inovar quando o assunto é *blockchain*, prova disso é a quantidade projetos que utilizam a tecnologia descentralizada e já foram postos em prática, conforme assevera o TCU (2020).

Figura 2 – Casos de uso da *blockchain*



Fonte: Portal TCU (2020).

Da análise do supracitado infográfico é possível verificar que a tecnologia em blocos possui as mais diversas aplicações, desde as mais previsíveis até aquelas mais inesperadas, a exemplo da Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS), por exemplo, que

faz uso da *blockchain* “para ajudar no combate ao coronavírus<sup>5</sup>, reunindo e disponibilizando os resultados de testes da COVID-19 para os pacientes e profissionais de saúde”, conforme ressalta Sanitá (2020).

No que tange à RNDS e aos benefícios trazidos pela referida tecnologia, dispõe o Ministério da Saúde (2020):

A RNDS se constitui em uma camada de interoperabilidade federada na qual diversas aplicações de Saúde Digital, em especial Prontuários Eletrônico do Paciente, Sistemas de Gestão Hospitalar e de Laboratório, portais e aplicações em celular (voltadas para o cidadão, profissional de saúde e gestores), trocam informações por meio de um barramento de serviços. Como as aplicações de Saúde Digital são executadas em um ambiente heterogêneo e descentralizado, a tecnologia Blockchain foi adotada por se apresentar como a mais forte solução nas questões de segurança endereçando naturalmente as questões de segurança, desempenho, acesso e escalabilidade. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020)

Outras aplicabilidades que merecem destaque são a Plataforma de Interação de Informações das Entidades Reguladoras (PIER) e o bCONNECT, iniciativas do Banco Central e da SERPRO que visam facilitar o compartilhamento de dados entre órgãos nacionais e entre empresas e países estrangeiros, respectivamente. Conforme esclarecem o BANCO CENTRAL (2020) e a SERPRO (2020):

Constituída para agilizar os processos de autorização do sistema financeiro, a Plataforma de Integração de Informações das Entidades Reguladoras (Pier) entrou em operação. O sistema, que usa tecnologia *blockchain*, propicia o compartilhamento instantâneo entre as bases de dados de diversos órgãos. [...] Com a automatização, consultas analógicas que poderiam levar até um mês passam a ocorrer em segundos. (BANCO CENTRAL, 2020)

O bCONNECT é uma ferramenta que permite o compartilhamento em rede de informações cadastrais das empresas certificadas pela Receita Federal como Operador Econômico Autorizado (OEA) e que usufruem de benefícios como facilitação dos procedimentos aduaneiros, tanto no Brasil quanto no exterior. [...] Cada país integrante da rede inclui as informações relativas às suas empresas OEA na rede blockchain e essas informações serão imediatamente visualizadas por aqueles países cujo Smart Contract esteja estabelecido. (SERPRO, 2020)

---

<sup>5</sup> De acordo com o Governo Federal (2020), “A COVID-19 é uma doença causada pelo coronavírus, denominado SARS-CoV-2, que apresenta um espectro clínico variando de infecções assintomáticas a quadros graves”.

Todavia, convém esclarecer que a utilização da *blockchain* pela Receita Federal não se restringe aos procedimentos aduaneiros, uma vez que, nos termos do art. 2º da Portaria nº 55 de 3 de julho de 2019, o acesso a dados da Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) será feito por meio de redes de *blockchain*, conforme segue:

Art. 2º O acesso aos dados da RFB, por órgãos convenientes ou por órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, dar-se-á por consulta via Web Service/API por redes permissionadas blockchain. (GOVERNO FEDERAL, 2019)

A respeito da multifuncionalidade e da capacidade de transformação da tecnologia objeto do presente estudo, sintetiza o TCU (2020):

(...) em um mundo em que cidadãos e empresas não dependem de intermediários para registrar informações e contratos inteligentes substituem controles manuais, nota-se que a automação e a confiança provida por soluções em blockchain poderá ser um instrumento poderoso no desafiador processo de transformação digital, uma vez que a tecnologia blockchain oferece a oportunidade de criar novas maneiras de colaboração por meio da descentralização. (TCU, 2020)

Dessa forma, torna-se perceptível que a possibilidade de aplicação da *blockchain* nos mais diversos ramos do setor público é apenas uma consequência do fato de que essa tecnologia foi desenvolvida para atender os anseios do mundo moderno, tais como a inovação, a praticidade e a segurança.

### 3.3 POSICIONAMENTO DO TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO

O TCU (2020), apesar de reconhecer que a *blockchain* “pode se tornar uma ferramenta poderosa para rastreamento de transações que ajudam na redução da corrupção e no aumento da confiança dos usuários, levando ao aprimoramento dos serviços públicos digitais”, preocupou-se em destacar alguns fatores que devem ser analisados antes da efetiva implementação de projetos que fazem uso da referida tecnologia, quais sejam:

[1] Conhecimento da tecnologia [2] É necessário justificar o uso (mensurar o impacto para o negócio e o cidadão) [3] Integração com o ambiente computacional e de negócio [4] Implementação gradual [5] Os benefícios são potencializados com mais

colaboração [6] Estrutura de governança do consórcio adequada. (TCU, 2020)

Faz-se necessário, portando, de acordo com o entendimento do TCU (2020), que os agentes públicos busquem entender a *blockchain* e, mediante um estudo de caso, conheçam as vantagens e dos desafios decorrentes da sua aplicação. Bem como, antes da execução de quaisquer programas pelo setor público, avaliem a sua relevância para a organização que será diretamente afetada pelo mesmo.

Quanto à imprescindibilidade de aferição do impacto que os projetos baseados em *blockchain* terão para os negócios e para o cidadão, o TCU (2020) assevera:

Não se deve adotar uma solução *DLT* por modismo, entusiasmo tecnológico ou em um serviço centralizado que está funcionando bem e tem custo controlado. A organização (ou consórcio) deve saber explicar o porquê de estar adotando o modelo descentralizado e distribuído das tecnologias *blockchain/DLT* em determinado caso de uso e como isso impacta em seu negócio e melhora os serviços públicos para o cidadão. [...] Deve-se avaliar bem o problema que se quer resolver, antes de se optar por uma solução distribuída. Não só isso, espera-se, também, que os profissionais do projeto estejam cientes dos riscos relacionados ao uso da tecnologia, para que possam gerenciá-los de forma efetiva. (TCU, 2020)

Em outros termos, significa dizer que o setor público deve sempre priorizar a qualidade da prestação dos serviços prestados aos cidadãos, coibindo a implantação de projetos que servem apenas para satisfazer caprichos de determinado servidor ou ente público, cujo dever é atender às necessidades da população.

Válido destacar, ainda, algumas considerações feitas pelo TCU (2020) acerca da integração que a tecnologia em blocos exige para que o seu funcionamento ocorra da maneira desejada:

Soluções baseadas em *blockchain* quase sempre requerem pontos de integração e/ou interoperabilidade com sistemas legados. Mecanismos de notificação e tratamento de eventos podem ser implementados para fins de atualização de bases de dados legadas e automatização de processos de negócio. Camadas de *software* adicionais, baseadas em *APIs*, podem ser necessárias, para encapsular tanto os sistemas legados quanto a solução *blockchain*. (TCU, 2020)

Além disso, na visão do TCU (2020), “As tecnologias blockchain/DLT ainda estão amadurecendo nas organizações. Portanto, é aconselhável a iniciação da implantação de uma solução distribuída com abordagem experimental, permitindo uma evolução contínua e gradual”.

O TCU (2020) pontuou, por fim, que a *blockchain* é potencializada quando recepcionada por uma rede colaborativa e por uma estrutura de governança adequada:

As tecnologias blockchain movem o poder de uma autoridade central para o consenso baseado em rede. Isso quer dizer que, quanto mais participantes, mais resiliente é uma rede. Além disso, quanto mais entidades fazem uso e contribuem com as informações armazenadas em uma blockchain, mais valor a rede possui. No contexto da Administração Pública, é preciso cooperação e colaboração dos diversos entes para alcançar sucesso com um projeto descentralizado. [...] Os projetos de blockchain são, por natureza, colaborativos. Isso significa sair de um modelo em que normalmente uma única organização é responsável por administrar os dados para um modelo de negócio em que as decisões do projeto são tomadas por um consórcio de entidades. Assim, criar uma estrutura de governança para organizações colaborativas é fundamental para o sucesso nos projetos de tecnologias distribuídas. (TCU, 2020)

É nítido, portanto, que o Tribunal de Contas da União acredita que a tecnologia *blockchain* é capaz de aperfeiçoar os serviços prestados pelo setor público, mas defende que a implantação da tecnologia em blocos deve ser feita de forma consciente, visando evitar danos futuros, tanto para a Administração Pública quanto para a população.

## **4 A TECNOLOGIA BLOCKCHAIN E AS LICITAÇÕES PÚBLICAS**

### **4.1 VANTAGENS E APLICAÇÕES PRÁTICAS**

Conforme amplamente demonstrado no capítulo anterior, a *blockchain* pode ser implantada nos mais diversos setores, inclusive no setor público, daí surge o seguinte questionamento: é possível a implantação da referida tecnologia no âmbito das licitações públicas? Há avanços nessa direção? Quais os benefícios trazidos?

Entretanto, antes de responder tais questionamentos, válido tecer algumas considerações acerca da licitação, que, segundo Oliveira (2020), é:

(...) o processo administrativo utilizado pela Administração Pública e pelas demais pessoas indicadas pela lei, com o objetivo de garantir a isonomia, selecionar a melhor proposta e promover o desenvolvimento nacional sustentável, por meio de critérios objetivos e impessoais, para a celebração de contratos. (OLIVEIRA, 2020)

Ou seja, a licitação publica nada mais é do que “um processo seletivo que pretende assegurar a lisura em contratos firmados com o Poder Público, evitando favores e apadrinhamento em detrimento do interesse público”, conforme dispõem Niebuhr e Niebuhr (2019).

Somando às supracitadas ponderações, Câmara e Nohara (2019) destacam que “a licitação possui natureza jurídica de procedimento administrativo formal, pois envolve um encadeamento de atos lógicos e cronologicamente ordenados em fases como, por exemplo: edital, recebimento das propostas, habilitação, classificação, homologação e adjudicação”, resumidas na figura a seguir:

**Figura 3 – Fases do certame licitatório**



Fonte: GCU.



Todavia, apesar da existência de diversas etapas atribuídas ao certame licitatório brasileiro, que é extremamente lento e burocrático, o mesmo é facilmente corruptível, razão pela qual parcela da sociedade não considera as licitações públicas como um meio hábil a conferir probidade aos contratos públicos, conforme asseveram Câmara e Nohara (2019):

Licitação é um assunto técnico que desperta diversos sentimentos. Há desde os que exaltam o fato de haver um procedimento mais controlado do ponto de vista normativo das futuras contratações do Poder Público, o que demonstra respeito aos valores republicanos enfeixados também no princípio da impessoalidade, corolário da igualdade, até os que enxergam a licitação como um instrumento inócuo, que acrescenta formalismos estéreis e, conseqüentemente, pouco contribui para garantir a lisura nos negócios públicos. (CÂMARA; NOHARA, 2019)

Ademais, segundo Souza e Santos (2020), “A fraude em licitações é uma das principais constatações da Controladoria-Geral da União (CGU) em suas auditorias”.

Uma solução apta a afastar o elemento corrupção e a garantir maior confiabilidade às licitações públicas é a utilização da *blockchain*, tecnologia capaz de assegurar a imutabilidade dos dados compartilhados e de automatizar os trâmites do certame licitatório, conforme explica Seta (2017):

O poder da blockchain de trazer força e segurança às informações é algo que pode ser utilizado de diversas maneiras. O uso nas licitações poderá ser muito interessante. Alguns dizem que pode ser também o fim das licitações. Isso porque a blockchain poderá ser utilizada para evitar o risco de fraudes, pois trará segurança para acesso às informações ali instauradas. Ou seja, uma empresa que deseja licitar com a Administração Pública deverá realizar o seu cadastro perante a blockchain e, após isso, nada pode ser alterado ou fraudado, pois os dados estão devidamente protegidos. Além disso, todos os dados estarão centralizados e serão de fácil acesso, o que pode ajudar com a descrença que permeia o sistema de licitações nos dias de hoje. Com algoritmos, a Administração Pública poderá escolher de forma automática as propostas que melhor se encaixam de acordo com cada licitação. O que faz com que os riscos de fraude diminuam também na hora da escolha do vencedor do certame. (SETA, 2017)

Nessa mesma linha de raciocínio, Albertacci (2020) ressalta que:

(...) o Blockchain é uma tecnologia de confiança, pois ela oferece idoneidade aos negócios realizados em sua estrutura mesmo sem "eleger" uma autoridade para a validação das operações. [...] Tendo isso em mente, à medida que a Administração Pública passar a ter todos esses dados acessíveis por uma plataforma Blockchain, e já há países que estão avançados nesse objetivo, fica fácil perceber que não mais será necessária essa fase da licitação para análise documental. Isso porque, qualquer entidade integrante da Administração Pública poderá acessar facilmente todos esses dados, tal como numa pesquisa feita no Google, mesmo não sendo ela a responsável pela guarda ou emissão de tais documentos. Será possível a conexão de informações entre as Administrações, coisa que hoje não ocorre. Portanto, facilita-se a vida dos licitantes que não terão mais a atual dificuldade de colher toda essa documentação, bem como garante à Administração a veracidade dos dados aos quais terá acesso. (BIANCOLINI, 2018)

Válido frisar, ainda, que a aplicação da tecnologia em blocos nas licitações públicas, em razão da criação e da disponibilização do aplicativo SOL (Solução Online de Licitação) pelos Estados da Bahia e do Rio Grande do Norte, já é uma realidade no Brasil.

O SOL (Solução Online de Licitação) é um aplicativo de compras desenvolvido e disponibilizado pelos estados da Bahia e Rio Grande do Norte para que organizações beneficiárias dos Projetos Bahia Produtiva (BA) e Governo Cidadão (RN) possam realizar licitações para a compra e/ou contratação de bens, serviços e obras. O aplicativo também permite que fornecedores de todo o país enviem suas propostas e acompanhem o resultado das licitações. A plataforma utiliza software livre, modelo de código aberto e a tecnologia blockchain para garantir plena integridade, transparência e auditabilidade ao processo licitatório. [...] Com o SOL, todas as ordens de compra das associações e cooperativas passam a acontecer pelo aplicativo, que armazena digitalmente os dados do processo. Esses dados são mantidos também em um blockchain localizada na infraestrutura dos estados da Bahia e do Rio Grande do Norte. Dessa forma, as informações ficam protegidas contra alterações. Qualquer tentativa de corromper os dados pode ser facilmente notada e reportada, tornando a auditoria das compras ainda mais transparente, segura e eficiente. (SOL, 2019)

O sucesso do referido aplicativo é exaltado por Gusson (2020), segundo o qual “Desde o lançamento, em julho de 2019, já foram concluídas mais de 700 licitações pelo SOL e, mesmo diante do cenário da pandemia, as licitações continuaram ocorrendo”.

Assim sendo, não restam dúvidas de que a implantação da *blockchain* nos processos de compra e/ou contratação de bens, serviços e obras pelo setor público, além

de plenamente possível, é benéfica tanto para a Administração Pública quanto para a população em geral, pois aumenta a segurança, a transparência e a automação das transações estatais e, conseqüentemente, auxilia no combate a fraudes e incidentes de corrupção.

#### 4.2 OBSTÁCULOS À EXPANSÃO

Ocorre que, apesar do rol de vantagens da utilização da tecnologia *blockchain* no âmbito das licitações públicas, para que haja a expansão das suas aplicações, alguns desafios devem ser superados. De acordo com Pierro (2020), “O grande problema ainda é a conscientização das pessoas e a mudança de mindset<sup>6</sup>”.

Acerca do tema, Rocha (2018) acrescenta que, apesar da mudança de paradigma ser necessária ao processo de evolução da humanidade, a ignorância sempre imporá resistência ao progresso, conforme segue:

O surgimento do carro mudou a forma de locomoção entre estradas e aposentou as carruagens, assim como o avião diminuiu o enorme tempo das viagens de navio. [...] Mas nem todas as mudanças serão adotadas de forma tranquila. De fato, a história mostra exatamente o quadro oposto: uma forte resistência e cerceamento à ideia de avanços. [...] Boa parte da resistência às mudanças trazidas pela tecnologia se origina do baixo nível de educação de boa parte da população. E esse fato não se restringe às pessoas mais pobres: até mesmo reguladores podem travar o mercado e inovações, simplesmente pela ignorância. (ROCHA, 2018)

Outro desafio destacado por Rocha (2018) é “a quantidade de especialistas em tecnologia Blockchain no mercado, que ainda é escassa e concentrada em poucos países”, fato que, segundo o mesmo, beneficiaria aqueles que possuem maior capital.

Um desdobramento da carência de pessoal especializado é, justamente, a falta de domínio da tecnologia em blocos pelos servidores públicos, conforme ressalta o TCU (2020):

---

<sup>6</sup> Segundo Stramaro (2020), “Mindset, que pode ser traduzido por mentalidade ou programação mental, é o conjunto de pensamentos e crenças que existe dentro de nossa mente e que determina como nos sentimos e nos comportamos”.

Por ser uma tecnologia relativamente nova, o número de profissionais e servidores com domínio dos aspectos técnicos e conceitos que envolvem *blockchain* ainda é baixo, pelo menos nas organizações estatais visitadas no âmbito desta auditoria. Consta que, em órgãos e empresas específicas da Administração Pública, o domínio ainda está sob tutela de entusiastas da tecnologia *blockchain*. Além disso, há poucos programadores disponíveis no mercado com conhecimento suficiente para escrever código de contratos inteligentes, o que pode ser um limitador na adoção dessa tecnologia pelo governo. (TCU,2020)

O TCU (2019) destaca, ainda, que as plataformas *blockchain* permissionadas ainda não estão consolidadas e que, por não haver interoperabilidade entre as mesmas, a colaboração entre órgãos distintos torna-se dificultosa. Vejamos:

As plataformas de *blockchain* permissionadas, como a Quorum e Hyperledger, entre outras, ainda são relativamente novas, a despeito de terem tido uma evolução rápida. Tais ferramentas ainda não estão consolidadas e, em alguns casos, componentes importantes poderão ser alterados ou evoluídos, causando descontinuidade das tecnologias adotadas nas aplicações já desenvolvidas. Há notícias, por exemplo, da troca de mecanismos de consenso entre versões de uma determinada plataforma e, vale lembrar, tal mecanismo é componente central de uma plataforma *blockchain*. [...] as plataformas de *blockchain* permissionadas, a princípio, não são interoperáveis, o que significa dizer que os dados persistidos em uma plataforma não são intercambiáveis entre plataformas *blockchain*. Isso dificulta sobremaneira a colaboração entre aplicações *blockchain*, impedindo muitas vezes que um processo de negócio possa ser executado pela colaboração entre órgãos que usam diferentes plataformas *blockchain* em suas aplicações. (TCU, 2020)

Pode-se dizer, portanto, que os obstáculos impostos à utilização da *blockchain* decorrem do fato de que a mesma é uma tecnologia relativamente recente, ou seja, ainda não se encontra totalmente sedimentada. Não é outro o entendimento de Merian (2018):

Embora a tecnologia tenha sido conceituada em 2008 por “Satoshi Nakamoto” (que pode ser uma pessoa ou um pseudônimo para um grupo de desenvolvedores), as aplicações do Blockchain no mundo real têm apenas alguns anos e são centradas em torno dos ledgers distribuídos para criptografia ou transações de dinheiro virtual. As duas plataformas mais prevalentes, Hyperledger e Ethereum, não possuem maturidade, o que pode apresentar problemas imprevistos na implantação. (MERIAN, 2018)

Todavia, a tecnologia em blocos não é a primeira, tão pouco será a última, a encontrar barreiras à sua difusão e consolidação, conforme esclarece Rocha (2018):

(...) qualquer inovação disruptiva sempre enfrenta uma miríade de dificuldades para se consolidar. Assim como ocorreu com os smartphones, os computadores e até com a própria internet, a Blockchain precisará bater de frente com inúmeros desafios para que consiga ocupar espaço no mercado (...) (ROCHA, 2018)

Desse modo, a existência de obstáculos e a necessidade de melhorias não são motivos plausíveis ao descarte da *blockchain*, especialmente no âmbito das licitações públicas, uma vez que, de acordo com o TCU (2020), a tecnologia em blocos é indicada “quando há necessidade de aumentar a confiabilidade de informações e processos em situações que envolvem muitas partes interessadas e heterogêneas”.

Conclui-se, portanto, que, após a superação das barreiras decorrentes do seu caráter inovador, a tecnologia *blockchain* é capaz de revolucionar os certames licitatórios brasileiros, os quais, em virtude de escândalos de corrupção, não são considerados confiáveis pela população.

## 5 CONCLUSÃO

Com base no presente estudo, é possível concluir que a tecnologia *blockchain* (criada no ano de 2008 por Satoshi Nakamoto, pessoa ou grupo de indivíduos cuja identidade permanece desconhecida) tem por base a utilização de uma rede ponto a ponto, por meio da qual é possível armazenar e compartilhar dados de forma transparente e segura, garantindo a integridade do conteúdo e a imutabilidade das transações.

Ocorre que, apesar do ordenamento jurídico brasileiro não prever de forma expressa a possibilidade de aplicação da referida tecnologia, o art. 2º-A da Lei 12.682/2012 (alterado pela 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. Logo, a documentação armazenada e compartilhada através de uma rede de *blockchain*, meio eletrônico, possui a mesma validade jurídica que qualquer outro documento original.

Ademais, válido ressaltar que, em razão da tecnologia em blocos ter sido desenvolvida para atender os anseios do mundo moderno, tais como a inovação, a praticidade e a segurança, a mesma pode ser aplicada nas mais diversas áreas do setor público, desde as mais previsíveis até aquelas mais inesperadas, como, por exemplo, no âmbito da saúde.

De acordo com o Tribunal de Contas da União (TCU), a tecnologia *blockchain* é sim capaz de aperfeiçoar os serviços prestados pelo setor público, mas a sua implantação deve ser feita de forma gradual e consciente, visando evitar danos futuros, tanto para a Administração Pública quanto para a população.

No que tange à implantação da *blockchain* nos processos de compra e/ou contratação de bens, serviços e obras realizados pelo setor público, a mesma, além de viável, é extremamente benéfica, pois aumenta a segurança, a transparência e a automação das transações estatais e, conseqüentemente, auxilia no combate a fraudes e incidentes de corrupção.

Por fim, importante frisar que o emprego dessa tecnologia às licitações públicas também possui seus desafios, dentre os quais se destacam o desconhecimento da população acerca do tema e a escassez de servidores públicos especializados.

Todavia, as referidas barreiras decorrem estritamente do caráter inovador das tecnologias disruptivas, fato que não se sobrepõe à capacidade da *blockchain* de trazer prosperidade aos certames licitatórios brasileiros, os quais, em virtude de escândalos de corrupção, não são considerados confiáveis pela população.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, H X; PRATA D N; SANTOS, C. **Fundamentos da tecnologia blockchain**. 2019. E-Book. Disponível em: <https://ler.amazon.com.br/?asin=B07V4P7JJD>. Acesso em: 25 de outubro de 2020.

BIANCOLINI, A. **Por que o blockchain vai acabar com as licitações, para o bem**, 2017. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/64929/por-que-o-blockchain-vai-acabar-com-as-licitacoes-para-o-bem>. Acesso em: 16 de novembro de 2020.

**Blockchain.** Disponível em: <https://www.sol-app.net/tecnologia>. Acesso em: 12 de novembro de 2020.

BRASIL. Controladoria-Geral da União. **Licitações e contratações.** Brasília. Disponível em: <http://www.portaltransparencia.gov.br/entenda-a-gestao-publica/licitacoes-e-contratacoes>. Acesso em: 12 de novembro de 2020.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Sumário Executivo: Levantamento da tecnologia blockchain.** Brasília, 2020. Disponível em: [https://portal.tcu.gov.br/data/files/59/02/40/6E/C4854710A7AE4547E18818A8/Blockchain\\_sumario\\_executivo.pdf](https://portal.tcu.gov.br/data/files/59/02/40/6E/C4854710A7AE4547E18818A8/Blockchain_sumario_executivo.pdf). Acesso em: 31 de outubro de 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **A solução tecnológica.** Brasília. Disponível em: <https://rnds.saude.gov.br/>. Acesso em: 12 de novembro de 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sobre a doença.** Brasília. Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca>. Acesso em: 12 de novembro de 2020.

BRASIL. Planalto. **Lei nº 12.682, de 9 de julho de 2012.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112682.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112682.htm). Acesso em: 31 de outubro de 2020.

BRASIL. Secretaria Geral da Presidência da República. **Portaria nº 55, de 3 de julho de 2019.** Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-55-de-3-de-julho-de-2019-187434049>. Acesso em: 12 de novembro de 2020.

BRASIL. Senado Federal. **Projeto de Lei nº 2876 de 2020.** Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/1421129>. Acesso em: 12 de novembro de 2020.

BRASIL. SERPRO. **Serpro desenvolve rede BlockChain para a Receita Federal.** Brasília. Disponível em: <https://www.serpro.gov.br/menu/imprensa/Releases/serpro-desenvolve-rede-blockchain-para-a-receita-federal>. Acesso em: 12 de novembro de 2020.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Sumário Executivo: Levantamento da tecnologia blockchain.** Brasília, 2020. Disponível em: [https://portal.tcu.gov.br/data/files/59/02/40/6E/C4854710A7AE4547E18818A8/Blockchain\\_sumario\\_executivo.pdf](https://portal.tcu.gov.br/data/files/59/02/40/6E/C4854710A7AE4547E18818A8/Blockchain_sumario_executivo.pdf). Acesso em: 31 de outubro de 2020.

CÂMARA, J A; NOHARA, I P. **Licitação e contratos administrativos.** 2. ed. rev. ampl. e atual. São Paulo: Revista dos Tribunais. E-Book. Disponível em: <https://ler.amazon.com.br/?asin=B087919XLZ>. Acesso em: 25 de outubro de 2020.

GUSSON, C. **Transparência: blockchain já viabilizou mais de 700 licitações públicas na Bahia,** 2020. Disponível em: <https://cointelegraph.com.br/news/transparency-blockchain-has-already-enabled-more-than-700-public-tenders-in-bahia>. Acesso em: 16 de novembro de 2020.

LAURENCE, T. **Blockchain para leigos.** Tradução de Maria Meyer Bregalda. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019. E-Book. Disponível em: <https://ler.amazon.com.br/?asin=B07Y173W9R>. Acesso em: 25 de outubro de 2020.

MEARIAN, L. **5 obstáculos para adoção do blockchain,** 2018. Disponível em: <https://computerworld.com.br/inovacao/5-obstaculos-para-adocao-do-blockchain/>. Acesso em: 19 de novembro de 2020.

NIEBUHR, J M; NIEBUHR, P M. **Licitações e contratos das estatais**. Belo Horizonte: Fórum, 2018. E-Book. Disponível em: <https://ler.amazon.com.br/?asin=B087SSC2PG>. Acesso em: 25 de outubro de 2020.

OLIVEIRA, R C R. **Licitações e contratos administrativos: teoria e prática**. 9.ed. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método, 2020. E-Book. Disponível em: <https://ler.amazon.com.br/?asin=B0892SJKGW>. Acesso em: 25 de outubro de 2020.

PIERRO, A. **O blockchain em contratos, licitações públicas e auditorias**, 2020. Disponível em: <https://br.lexlatin.com/opinia/o-blockchain-em-contratos-licitacoes-publicas-e-auditorias>. Acesso em: 31 de outubro de 2020.

REVOREDO, T. **Blockchain: tudo que você precisa saber (potencial e realidade)**. 1.ed. The Global Strategy, 2019. E-Book. Disponível em: <https://ler.amazon.com.br/?asin=B07X3ZCGKB>. Acesso em: 25 de outubro de 2020.

ROCHA, L. **Confira 3 grandes desafios a serem enfrentados para a adoção em massa da blockchain**, 2018. Disponível em: <https://www.criptofacil.com/confira-3-grandes-desafios-a-serem-enfrentados-para-a-adocao-em-massa-da-blockchain/>. Acesso em: 16 de novembro de 2020.

RODRIGUES, C A; TEIXEIRA, T. **Blockchain e criptomoedas: aspectos jurídicos**. Salvador: JusPodivm, 2019.

SANITÁ, K. **A situação da blockchain no setor público brasileiro**, 2020. Disponível em: <https://blog.caiena.net/exemplos-blockchain-setor-publico-brasil/#situacao>. Acesso em: 12 de novembro de 2020.

SANTOS, F B; SOUZA, K R. **Como combater a corrupção em licitações: detecção e prevenção de fraudes**. 3. ed. rev. ampl. e atual. Belo Horizonte: Fórum, 2020. E-Book. Disponível em: <https://ler.amazon.com.br/?asin=B08KFG92WF>. Acesso em: 25 de outubro de 2020.

SETA, L. **As possíveis relações entre a blockchain e o direito**, 2017. Disponível em: <https://lucaseta.jusbrasil.com.br/artigos/572357462/as-possiveis-relacoes-entre-a-blockchain-e-o-direito>. Acesso em: 16 de novembro de 2020.

SOL. Disponível em: <https://www.sol-app.net/sol-o-que-e>. Acesso em: 12 de novembro de 2020.

STRAMARO, P R. **O que é mindset? Muito se ouve falar sobre Mindset, mas você sabe o que esse termo realmente significa?**, 2020. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/o-que-%C3%A9-mindset-1>. Acesso em: 08 de novembro de 2020.