

BLOCKCHAIN, SMART-CONTRACTS E DIREITO: IMPACTOS E MUDANÇAS DAS TECNOLOGIAS NO ÂMBITO JURÍDICO BRASILEIRO.

BLOCKCHAIN, SMART-CONTRACTS AND LAW: IMPACTS AND CHANGES OF THE TECHNOLOGIES IN THE BRAZILIAN LEGAL FRAMEWORK.

Rodrigo Santos Tavares

Graduando em Direito pelo Centro Universitário São José. Pesquisador bolsista e integrante do Núcleo de Pesquisa e Iniciação Científica do Centro Universitário São José (NPIC/UniSJ). E-mail: rodrigossanti988@gmail.com

Irineu Carvalho de Oliveira Soares

Doutor e Mestre em ciências jurídicas e sociais pelo PPGSD-UFF. Advogado. Professor do Curso de Direito das Faculdades São José (UniSJ). Líder do Núcleo de Pesquisa e Iniciação Científica do Curso de Direito do Centro Universitário São José (NPIC/UniSJ). Membro do Laboratório Fluminense de Estudos Processuais (LAFEP/UFF).
E-mail: irineu.juris@gmail.com

Solano Antonius de Sousa Santos

Doutor em Ciências jurídicas e sociais pelo PPGSD-UFF. Mestre em Direito Constitucional pelo PPGDC-UFF. Professor do Curso de Direito do Centro Universitário São José (UniSJ). Líder do Núcleo de Pesquisa e Iniciação Científica do Curso de Direito do Centro Universitário São José (NPIC/UniSJ). Pesquisador associado ao Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Administração Institucional de Conflitos (NEPEAC/PROPI/UFF). E-mail: ssantos@saojose.br

Rubens Antônio Andrade Costa

Mestre em Administração Pública pela Fundação Getúlio Vargas - FGV/RJ. Especialista em Administração Pública pela FGV/RJ. Bacharel e Licenciado em Filosofia pela UFRJ. Professor do Curso de Direito do Centro Universitário São José (UniSJ). Líder do Núcleo de Pesquisa e Iniciação Científica do Curso de Direito do Centro Universitário São José (NPIC/UniSJ). E-mail: rubensandraderj@gmail.com

RESUMO

Desde 2008, o ano do surgimento do Bitcoin e das demais criptomoedas, vêm acontecendo diversos impactos em múltiplos setores da sociedade, devido à alta aplicabilidade e dos fundamentos que a tecnologia Blockchain possui. Por isso, o presente artigo tem como objetivo principal tratar de que forma o Blockchain e os Contratos-Inteligentes, tecnologia advinda da estruturação do Blockchain, têm alterado e impactado o estado de coisas atual do Direito brasileiro, mais especificamente no âmbito do Direito administrativo e do Direito Contratual. Mas também, mostrar as implementações gerais que vêm sendo utilizada ao redor do mundo com o Blockchain.

ABSTRACT

Since 2008, the year of the emergence of Bitcoin and other cryptocurrencies, there have been several impacts on multiple sectors of society, due to the high applicability and fundamentals that Blockchain technology has. Therefore, the main objective of this article is to address how Blockchain and Smart-Contracts, technology arising from the structuring of Blockchain, have changed and impacted the current situation of Brazilian law, more specifically in the scope of administrative and of Contract Law. But also, show the general implementations that have been used around the world with Blockchain.



INTRODUÇÃO

O Direito, enquanto norma jurídica, sempre se desenvolveu e evoluiu através dos processos sociais e culturais presentes na sociedade. Essas mudanças jurídicas não ocorrem de forma síncrona com que os eventos socioculturais se desenvolvem, pois o processo pelo qual o Direito é constituído, desde o nascimento de jurisprudências ou formações de novas leis, por exemplo, é extremamente lento, enquanto as mudanças socioculturais ocorrem diariamente por todo o mundo.

Dito isso, independentemente da natureza das mudanças sociais, sejam positivas ou negativas, elas irão impactar o curso da formação em que o Direito é produzido. E uma das invenções mais revolucionárias e impactantes das últimas décadas, sem dúvidas, foi a internet. A sociedade, após o surgimento da internet, mudou drasticamente em praticamente todos os aspectos imagináveis (HIRAYAMA, 2013). Com isso, o Direito também acabou tendo que seguir as novas tendências e paradigmas que a internet trouxe consigo.

Através da internet, foi aberto um leque imenso de possibilidades para novos empreendimentos e inovações na esfera social. Em 2008, surgiu algo que, para muitos, iria se tornar a maior invenção tecnológica desde a época da internet, o Blockchain (MOURA, 2018). O Blockchain nasceu por meio do surgimento da pioneira criptomoeda Bitcoin, porém, através dessa tecnologia é possível desenvolver diversas aplicações em múltiplas áreas, como no setor financeiro, saúde, agricultura, construção civil e, inclusive, na prática jurídica.

Deste modo, a presente pesquisa terá como objetivo inicial realizar uma análise da tecnologia Blockchain, desde o surgimento ao funcionamento e suas respectivas aplicabilidades e desdobramentos, como o surgimento do “Smart-Contracts”, ou Contratos-Inteligentes. Como objetivo principal, será feito uma análise a respeito das atuais aplicações da tecnologia Blockchain no Direito brasileiro, as mudanças e os possíveis impactos com a implementação desta ferramenta, especificamente no âmbito administrativo e contratual.

Ao decorrer deste artigo serão abordadas algumas questões referentes a possíveis problemáticas, como, por exemplo, se o ordenamento jurídico brasileiro está preparado para receber mudanças bruscas em seu funcionamento, como as geradas pela adesão a essas tecnologias; que mudanças podem ocorrer com a implementação dessas tecnologias e, por fim, se essas tecnologias são capazes de proporcionar uma mudança de paradigma no estado atual de coisas, isto é, tornar-se o padrão na prática jurídica ou serão apenas mais uma alternativa para os profissionais da área.

A fundamentação do presente artigo será feita a partir dos métodos exploratório, explicativo e bibliográfico. Utilizar-se-á, principalmente, bibliografia referente a sites com artigos que abordam a temática do impacto do Blockchain dentro do cenário e da prática jurídica brasileira. Mas, também, dos artigos dos idealizadores destas tecnologias, como o artigo de Satoshi Nakamoto, “Bitcoin: Um Sistema de Dinheiro Eletrônico Peer-to-Peer” para tratar do Blockchain e do artigo do Nick Szabo, “Contratos inteligentes: blocos de construção para mercados digitais” para tratar dos Smart-Contracts.

1. DO BLOCKCHAIN

O Blockchain é popularmente conhecido como “livro-razão”, pois sua principal característica é registrar dados e informações. No entanto, diferentemente dos livros-razão, que, em matéria contábil, as formalidades devem estar ordenadas de acordo com o Decreto-Lei nº 486 de 1969, a tecnologia do Blockchain funciona de maneira autônoma, descentralizada, automática e criptografada. Como critérios de inclusão foram selecionados artigos científicos de revistas indexadas das bases supracitadas em português e inglês, que abrangesse o período de 2011 a 2020.

De forma pública, os dados são registrados e compartilhados com todos os computadores que participam na rede, a fim de validar a transação e criar um catálogo que compõe o histórico de todas as transações que são feitas na rede. Esses dados que são gerados e registrados são os “blocos”, que compõe no final de sua programação uma espécie de DNA que são conhecidas como “hash”. A partir de cada hash, onde é contido as informações de cada bloco anterior e seguinte, os blocos são conectados em forma de cadeia.

Dessa forma, a estrutura do Blockchain é formada por uma sequência de blocos que são ligados um a um numa cadeia, onde cada bloco possui uma referência para o bloco anterior. É daí que surge o nome “Blockchain”, que em português significa “cadeia de blocos”. A base de dados do Blockchain armazena transações de forma profundamente segura há mais de uma década, através de sua criptografia “peer-to-peer”, que em português significa par-a-par ou ponto-a-ponto, ou P2P (NAKAMOTO, 2008).

Uma das características mais marcantes na tecnologia do Blockchain é a sua inviolabilidade. A criptografia do Blockchain é baseada no compartilhamento das chaves de maneira privada e encriptada para uma série de computadores ou redes, e cada um desses usuários que são conhecidos como “nó”, verificam a validade da nova chave para acrescentar a cadeia. Para alterar alguma informação salva na rede, seria necessário modificar não somente a informação do hash do novo bloco, mas também de todos os outros blocos presentes na cadeia.

Assim, a tecnologia do Blockchain é à prova de fraudes. Pois, ao tentar modificar o hash presente no bloco para fraudar as bitcoins ou quaisquer informações que estiverem salvas, o hash se torna inválido. Com isso, os outros computadores da rede não validarão essa transação. Por isso, o Blockchain se torna tão atrativo para implementações em áreas que necessitam dessa segurança e privacidade de dados.

1.1 SURGIMENTO

Antes da crise de 2008, ou crise do subprime, eclodir, as transações econômicas, de maneira geral, sempre necessitaram de terceiros para serem efetuadas, esse papel de intermediário é desempenhado, majoritariamente, por bancos. Com a crise de 2008, que se pode considerar a maior crise econômica desde a Grande Depressão, percebeu-se a enorme instabilidade da economia global. (BORÇA JUNIOR; TORRES FILHO, 2008). Diante deste fato, o Bitcoin surge para pôr-se como alternativa (ULRICH, 2014).

No dia 31 de outubro de 2008, é publicado em uma discussão na *internet* sobre criptografia, o artigo de Satoshi Nakamoto¹, intitulado como “Bitcoin: a Peer-to-Peer Electronic Cash System”. Neste artigo, Nakamoto explica minuciosamente como funcionaria a sua invenção, utilizando-se de matemática e computação, desde o nascimento do primeiro bloco até a sua última fração gerada, 0,00000001, que está prevista para o ano de 2140 (FROST, 2008).

No dia 3 de janeiro de 2009, nascia o primeiro Bitcoin e o primeiro bloco da história do Blockchain. Nesse período, o Bitcoin ainda era extremamente desconhecido, apenas as pessoas inteiradas nos assuntos de computação e criptografia

¹ Satoshi Nakamoto é um pseudônimo. O Criador do Bitcoin, ao publicar o seu artigo em 2008, preferiu esconder sua identidade e até hoje não se sabe oficialmente quem é. Há diversas pesquisas feitas tentando apontar uma possível figura ou grupo de pessoas, mas todas inconclusivas.

conheciam e sabiam dos seus possíveis feitos. Demorou muitos anos até que o Bitcoin ganhasse valor e popularidade entre as pessoas e a mídia (REIS, 2018).

A criação do Bitcoin foi um marco na área econômica e da computação. Pode-se parecer ao ler o *paper* de Nakamoto, que o Bitcoin foi apenas uma invenção por motivações tecnológica, isenta de questões políticas. Porém, para o economista Fernando Ulrich, por exemplo, as motivações dessa criação são bastante claras: um sistema financeiro instável e a crescente perda de privacidade financeira (ULRICH, 2014). Por isso, o Bitcoin e as demais criptomoedas são ativos², geralmente, usados contra governos inflacionários e autoritários, como o fazem muitos venezuelanos (MARTIN, 2021).

1.2 IMPLEMENTAÇÕES GERAIS

Desde o surgimento do Bitcoin, a tecnologia do Blockchain tem sido alvo de diversas pesquisas e implementações. Apesar do uso mais popular da tecnologia Blockchain ser devido ao Bitcoin e as criptomoedas, seu uso vai muito além disso, podendo ter inúmeras aplicações em diversos seguimentos (VENTURA, 2019).

Devido ao seu caráter ser mais ligado a informática e matemática, as suas principais implementações são em áreas que necessitam dessas ferramentas para desenvolverem-se, como no setor financeiro, por exemplo.

Estima-se que desde 2016, os investimentos em empresas do mercado financeiro que utilizam da Blockchain como sua principal ferramenta foi de U\$ 23,2 bilhões, aproximadamente R\$ 130 bilhões (HALL, 2021). O setor financeiro é um dos líderes em adoção dessa tecnologia em seus empreendimentos, pois facilita o gerenciamento de dados dentro da própria empresa, aumenta a transparência, diminui os custos e, principalmente, aumenta a segurança nos negócios (LIKOS, 2021).

Mas a tecnologia do Blockchain não se limita a setores predominantemente voltados a matemática e computação. Pois até na medicina já se tem algumas aplicações, como em prontuário eletrônico, registros e informações médicas e até acompanhamento das medicações desde o seu ponto de origem até o hospital (SARA, 2021).

Outro segmento que vem sendo bastante utilizado inclusive pelo Brasil, é a agricultura. Através do Blockchain, agora é possível acompanhar o trajeto dos alimentos de forma automatizada e em tempo real. Também é possível distribuir os registros de partes da produção, ou seja, toda a cadeia de produção torna-se pública para os demais produtores e, inclusive, para os clientes. Outros exemplos de utilizações do Blockchain no segmento agrícola são melhoramento de qualidade dos produtos, melhores preços, possíveis *crowdfundings* em produções agrícolas, assim como também é um estímulo a práticas mais sustentáveis. (MUSIENKO, 2021).

Com isso, fica evidente a capacidade do Blockchain em expandir-se e aprimorar-se em determinados campos e indústrias na sociedade que não é de sua natureza. A tendência é que cada vez mais torne-se comum a utilização desta ferramenta, por questões de praticidade, segurança, custos e transparências.

² No âmbito das Ciências Econômicas existe uma discussão sobre o Bitcoin ser ou não moeda, por essa razão optou-se por utilizar o termo ativo. Entende-se por ativo qualquer bem econômico ou direito de posse que compõe patrimônio de determinado sujeito.

2. SMARTCONTRACTS

Os contratos são uma das primeiras materializações do Direito como é conhecido hoje, estima-se que desde o período do Império Romano já existiam relações contratuais dentro da sociedade (TARTUCE, 2020). Assim como todos os institutos do Direito, os contratos evoluíram e se modificaram muito ao decorrer dos séculos.

A principal característica do Contrato é o fato de ser um ato jurídico *bilateral*, ou seja, é constituído por duas partes dotadas de autonomia que declaram a vontade de criação de direitos e deveres sobre um determinado bem, fato ou evento.

Destaca Tartuce acerca da conceituação de contratos:

Os contratos são, em suma, todos os tipos de convenções ou estipulações que possam ser criadas pelo acordo de vontades e por outros fatores acessórios. [...] O contrato é um ato jurídico em sentido amplo, em que há o elemento norteador da vontade humana que pretende um objetivo de cunho patrimonial (TARTUCE, 2020).

Em 1996, foi idealizado uma nova forma de contratos, os Smart-Contracts, que em português significa Contratos-Inteligentes. No artigo “Smart-Contracts: Building Blocks for Digital Markets”, Nick Szabo³ explica a sua teoria, dos contratos descentralizados e autorrealizáveis, não necessitando, assim, que uma das partes participantes do contrato trabalhe ativamente em sua formalização e execução (SZABO, 1996).

Para Alexander Savelyev⁴, os Smart-Contracts não podem existir senão em sua forma digital, o que só foi viabilizado com o surgimento do Blockchain (SAVELYEV, 2017). Dessa forma, Nick Szabo idealizou uma implementação que só seria possível com a tecnologia Blockchain antes mesmo de seu surgimento.

A principal característica do Smart-Contracts está na sua auto-execução através de uma programação condicional. Para formalização do Contrato-Inteligente, é feita uma programação que especifica uma realização somente com uma condição, ou seja, se A *então* B. A existência de B só se dá através, necessariamente, da execução de A. E essa condicional acontece de forma autônoma, através do Blockchain, por isso é um contrato *inteligente*.

Os Contratos-Inteligentes são, acima de tudo, uma espécie de programação. Podendo ser utilizada no campo jurídico, mas não servindo apenas para esse propósito. Decerto, por ser tratar de “contratos”, espera-se que sejam da acepção jurídica do termo. Mas os Contratos-Inteligentes podem ser utilizados em diversas áreas, todas elas que necessitem de confiabilidade na execução de alguma tarefa específica.

Os benefícios da sua utilização no campo do Direito são diversos. Além da segurança, normalmente esperada com o uso da tecnologia Blockchain, os Contratos-Inteligentes, por exemplo, tem uma maior chance de adimplemento, por ser executado automaticamente, sem influência das partes (MORAES; MELLO, 2018).

³ Nick Szabo é um criptógrafo e jurista que ficou conhecido por teorizar acerca dos Contratos-Inteligentes e criptoativos. Entre a década de 1990 e 2000, quando criou ferramentas para uma espécie de nova criptomoeda intitulada por ele como “Criptogold”. Por este fato, na época, muitos achavam que ele era o indivíduo por trás do pseudônimo Satoshi Nakamoto.

⁴ Alexander Savelyev é doutor em Direito Civil e Direito Internacional Privado pela Universidade de Kutafin, Moscou. Conhecido pelo artigo em que indica um possível fim das leis contratuais clássicas a luz do artigo do Nick Szabo sobre Contratos-Inteligentes. Também possui diversas publicações sobre Direito e Tecnologia.

3. BLOCKCHAIN E O DIREITO BRASILEIRO

A tecnologia do Blockchain e dos Contratos-Inteligentes já estão sendo implementadas em diversos países para facilitação e resolução de diversos problemas. Em países como a Jordânia, por exemplo, em que há todo o conflito com os mais de 500 mil refugiados sírios no país, a ONU tem usado desde 2017 o Blockchain para a organização de distribuição de comida entre eles e para identidade digital civil, que os tornam cidadãos (JUSKALIAN, 2019).

Outro caso emblemático do uso da tecnologia foi no estado de West Virginia, nos EUA. Os residentes do estado de West Virginia que moram no exterior agora podem participar das eleições através de um sistema feito em Blockchain. Todos os votos são salvos na rede automaticamente, de forma bem mais rápida e segura do que é comumente utilizado nos EUA, com o voto impresso. Com isso, os governadores de outros estados pensam a passar a utilizar da tecnologia para que haja menos abstenções (FREED, 2018).

Dessa forma, esta tecnologia já se faz presente na realidade jurídica de muitas sociedades. Com os fundamentos de maior segurança e confiabilidade, transparência e agilidade com os dados, por se tratar de meios digitais, este tipo de ferramenta torna-se extremamente atrativa para países como o Brasil, onde todo o funcionamento da máquina pública é lento, burocrático e muito custoso aos cofres públicos (SEIXAS, 2017).

Nesse sentido, em 2018, foi sancionada a Lei nº 13.726, que viabiliza os atos e procedimentos administrativos por parte do Poder Público com o objetivo de maior desburocratização e simplificação. Durante a pandemia da COVID-19, por exemplo, a Justiça brasileira conseguiu manter-se ativa, apesar das medidas de distanciamento, e conseguiu diminuir o volume de processos, representando a maior redução desde o início do acervo do Conselho Nacional de Justiça (BANDEIRA, 2021).

Esse exemplo de redução na quantidade de processos e maior presteza no acesso à Justiça só foi possível graças a maior adesão no uso de tecnologias. A implementação do Blockchain segue o mesmo propósito, em todos os âmbitos em que já tem sido utilizado no Brasil. Um exemplo disso é na questão de certificados. O MEC aprovou a elaboração de diplomas digitais feitos em Blockchain e estima-se que será implementado em todo o país até o fim de 2021 (FEITOSA, 2021).

O uso do Blockchain está sendo intimamente relacionado a diminuição da burocracia e corrupção existente no funcionalismo público, que acaba gerando diversos problemas sociais, econômicos e culturais. Além disso, o estado de coisas atual no Brasil propicia, inevitavelmente, uma insegurança e instabilidade, o que é visto como fator negativo quando se fala de investimentos e da economia de um país (SANTOS; BUENO, 2021).

Portanto, o Blockchain surge como a alternativa mais viável para dirimir essa avalanche de corrupção que assola o país há décadas. No entanto, no Brasil, a instabilidade e insegurança não são de competência apenas do âmbito público-administrativo. Todas as consequências geradas pelas decisões do Poder Público acabam afetando diretamente a vida privada, pois não há como dissociar as duas esferas, o público-privado.

Deste modo, no âmbito do Direito Civil, mais especificamente nas relações contratuais, o Blockchain e, em especial, os Contratos-Inteligentes são uma excelente alternativa para garantir a segurança jurídica e confiabilidade que este tipo de prática exige.

3.1 DA VALIDADE JURÍDICA

Para Norberto Bobbio, ordenamento jurídico é uma *totalidade ordenada* constituída de diversas normas jurídicas que vão dar forma ao todo. Porém, seguindo a linha kelsiana, o ordenamento jurídico é construído sob uma norma jurídica fundamental, que será o norte para todo o sistema jurídico (BOBBIO, 2014).

Neste sentido, a norma jurídica fundamental que constitui o ordenamento jurídico dentro da realidade brasileira, é a Constituição Federal de 1988. Dentro da Constituição Federal, é onde está fundamentado e delimitado todos os critérios, direitos e deveres que irão ser a base de toda a sociedade no que diz respeito ao Direito.

Dito isso, no artigo 3º da Constituição Federal, está disposto os objetivos fundamentais do Brasil enquanto República. Dentre eles, no inciso segundo, é previsto a garantia do desenvolvimento nacional. Com desenvolvimento nacional, por ser tratar de um conceito jurídico indeterminado⁵, não é explicitado o que seria *desenvolvimento nacional*, mas através da interpretação dos conceitos por toda a Carta Magna, é possível identificar a intenção do que está sendo positivado na Lei (BAMBIRRA; NETO, 2017).

Assim, através do art. 24, IX da CF/88, é possível identificar sobre o que trata esse objetivo fundamental. É estabelecido que “cabe aos entes federativos legislar sobre educação, cultura, ensino, desporto, ciência, tecnologia, pesquisa, desenvolvimento e inovação”. Neste artigo, compreende-se que uma das formas de desenvolvimento nacional se dá, entre outras coisas, através da tecnologia, desenvolvimento e inovação. Assim, tecnologias com a aplicabilidade capazes de fornecer meios de aprimoramento para com a prática jurídica além de benéficas para os operadores do direito e a sociedade, são válidas juridicamente.

Portanto, novas tecnologias que podem vir a ser implementadas dentro do ordenamento jurídico brasileiro, como o Blockchain, com o intuito de promover o desenvolvimento nacional, por desburocratizar, diminuir custos, trazer transparência, segurança e confiabilidade para a população como um todo, por exemplo, estão legitimadas no rol da Constituição.

Por fim, com a Emenda Constitucional n.º 85/2015, que trata sobre *ciência, tecnologia e inovação*, é possível identificar mais um indicativo da validade jurídica das tecnologias do Blockchain e dos Contratos-Inteligentes, pois segundo o art. 218 da CF/88 “o Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa, a capacitação científica e tecnológica e a inovação”.

4. BLOCKCHAIN E O DIREITO ADMINISTRATIVO

O Direito Administrativo é um dos ramos do direito público que abrange as questões referentes aos órgãos públicos e dos indivíduos que compõem a organização e administração pública. Mas ainda, o Direito Administrativo se preocupa em delimitar o estatuto dos órgãos públicos administrativos do Estado e das coletividades locais, a estrutura dos serviços públicos e os mecanismos dos procedimentos referentes a certas atividades, tendo como fonte a lei e os regulamentos (DI PIETRO, 2020).

Dessa forma, o âmbito do Direito Administrativo ocupa-se, principalmente, na questão funcional do Estado, seja na administração, seja na prestação de serviços públicos. E uma das características indissociáveis da administração pública é a burocracia. Para Max Weber, *burocracia* é o processo de racionalização e profissionalização de todas as organizações no mundo contemporâneo, mas também é uma das formas de dominação política (ABRUCIO; LOUREIRO, 2018).

⁵ Conceitos jurídicos indeterminados são aqueles que não possuem clareza, objetivo e sentido preciso. Mas, são produzidos de forma vaga intencionalmente, pois esses conceitos por serem vazios de conteúdo podem ter maiores aplicabilidades em diferentes contextos e situações, além de terem maior durabilidade. Assim, o legislador usa disso como artifício para poder ter mais liberdade no exercício da lei.

A burocracia está presente na administração pública no Brasil desde a sua independência. Porém, nas últimas décadas a burocracia vêm se tornando nociva, por estar engessando e encarecendo a administração e funcionamento da máquina pública. Gastos excessivos e robustos, corrupção, crimes administrativos, falta de transparência e entre outros problemas tornam a administração pública brasileira frágil e desacreditada (HANAN, 2021).

Com essa instabilidade e desconfiança devido a *má-fé* na administração pública, torna-se imperativo que haja mudanças em sua estrutura e funcionamento. Mudanças essas que precisam ser seguras e transparentes, por se tratar de contas públicas. Desse modo, a tecnologia Blockchain aparece como uma excelente alternativa para os meios convencionais.

Com os seus princípios de confiabilidade, transparência e descentralização, o Blockchain torna-se a melhor opção para administração pública. No que tange a eficiência, com a adoção dos Smart-Contracts, os procedimentos que necessitarem de intermediários como em contratos públicos administrativos poderão ser automatizados. Com as licitações feitas automaticamente, diminui-se despesas públicas e a chance de corrupção (LIMA; HITOMI; OLIVEIRA, 2018).

Além disso, as transações feitas e, por conseguinte, os dados e informações que serão salvas na rede, não poderão ser fraudados ou invadidos, devido a segurança da estrutura criptografada do Blockchain. Com isso, dados que necessitam de maior segurança como contas públicas ou informações pessoais estão protegidos com a adoção desse tipo de tecnologia (RODRIGUES, 2017).

Portanto, no segmento público-administrativo, o qual requer maior confiabilidade e transparência nas licitações; maior eficiência na gestão do dinheiro público, tecnologias autônomas e descentralizadas como é o caso dos Contratos-Inteligentes e do Blockchain, tornam o funcionalismo público menos engessado e burocrático.

Nesse sentido, destaca o Prof. Valter Shuenquener:

Inovação tecnológica é o caminho mais seguro e inteligente para a superação das dificuldades. Por meio dela, os finitos recursos financeiros, públicos ou privados, não são desperdiçados e o Estado consegue atingir melhores resultados no desempenho das suas funções (ARAÚJO, 2018).

5. BLOCKCHAIN E O DIREITO CONTRATUAL

O Direito Contratual é um dos ramos pertencentes do Direito Civil que trata dos acordos bilaterais feito entre indivíduos; das relações, obrigações e consequências que surgem com os contratos. O instituto dos Contratos é um dos mais antigos e usuais do Direito brasileiro, sendo de suma importância para qualquer negócio e empreendimento no país.

Porém, apesar da importância dos Contratos, há sempre a possibilidade da quebra desse contrato, ou seja, do inadimplemento contratual. Nesse sentido, os inadimplementos são muito comuns dentro das relações jurídicas, podendo ser classificados em: relativo ou absoluto, parcial ou total.

Os inadimplementos relativos são aqueles em que o devedor chega a cumprir a obrigação, porém, de forma imperfeita, por não respeitar algumas das cláusulas acordadas entre as partes. No inadimplemento absoluto, o devedor não cumpre a obrigação e não consegue mais cumprir posteriormente, por não haver mais interesse por parte do credor. Neste último caso, ainda se dividem em parcial ou total, que diz respeito ao objeto (FIGUEIREDO, 2013).

Segundo o art. 475 do Código Civil, a parte lesada pelo inadimplemento pode exigir resolução do contrato ou indenização por perdas e danos. Porém, utilizando-se de ferramentas com estruturas autorrealizáveis, como no caso dos Contratos-Inteligentes, as cláusulas contratuais podem ser feitas automaticamente e, caso não seja cumprido, é retirado do devedor o equivalente do não cumprimento.

Com a implementação do Blockchain e dos Contratos-Inteligentes nesse ramo do Direito Civil, os contratos passarão a ser automáticos, não dependendo mais da figura do credor cobrando a resolução do contrato por parte do devedor, pois o algoritmo que será responsável pelo cumprimento do contrato (DIVINO, 2018).

Dessa forma, com essas tecnologias se tornando realidade na prática jurídica, os problemas entre as partes por questões contratuais tendem a diminuir drasticamente. Pois, as fraudes, inadimplementos e não pagamento de indenização passam a ser coibidas e diminuídas devido a estrutura do Blockchain.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da quantidade e complexidade de problemas em que a sociedade se encontra atualmente, aderir a novas formas e meios para resolvê-los se torna fundamental. Com o advento da internet e das tecnologias subsequentes, foram desenvolvidas melhores formas de se lidar com essas problemáticas nos mais diversos âmbitos.

No Direito ocorre da mesma maneira. Porém, com certas travas e impedimentos legais, os quais, muitas das vezes, acabam por atrasar o desenvolvimento e interromper o avanço de determinado segmento. No entanto, no caso do Blockchain e dos Smart-Contracts, há previsto o embasamento jurídico e constitucional necessário, o que permite o seu uso e implementação.

Portanto, não há impedimento quanto à adesão e utilização dessas tecnologias na prática jurídica brasileira; o ordenamento jurídico prevê em sua Lei Fundamental diversos dispositivos que acabam por validar a adoção de tais tecnologias.

O Blockchain, apesar de ser uma tecnologia revolucionária, tem sido utilizada no Brasil de maneira bem lenta e cautelosa. Por isso, as mudanças por conta de sua utilização ainda não são possíveis de dimensionar, diferentemente de outros países que já utilizam o Blockchain em diversos segmentos por vários anos, como é caso já citado da Jordânia.

Apesar disso, é questão de tempo até que o Blockchain passe a ser mais usual e cotidiano dentro das relações sociais. Dessa forma, as tecnologias poderão ser mais uma aliada para o aperfeiçoamento do trabalho dos operadores do direito em busca de melhores prestações de serviços. Em outros casos, poderão se tornar a regra, devido a eficiência, transparência, segurança e diminuição de custos, atributos esses extremamente necessários no âmbito administrativo.

Em suma, como qualquer tecnologia criada pela humanidade, o Blockchain e os Smart-Contracts se bem utilizadas, poderão trazer muitas mudanças positivas para o Direito brasileiro. É necessário que haja estudo e investimento adequado, para que esse tipo de ferramenta passe a ser efetivamente utilizada de maneira harmônica e benéfica em toda a sociedade e, principalmente, nas relações jurídicas do país.

REFERÊNCIAS

- ABRUCIO, Fernando Luís; LOUREIRO, Maria Rita. **Burocracia e ordem democrática: desafios contemporâneos e experiência brasileira**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). 21 de agosto de 2018. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8560/1/Burocracia.pdf>>. Acesso em: 18 dez. 2021
- ARAUJO, Valter Shuenquener de. **Efeitos da inovação no direito administrativo brasileiro: queremos saber o que vão fazer com as novas invenções**. Revista Quaestio Juris. 2018. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/quaestiojuris/article/view/32568/25956>>. Acesso em: 18 dez. 2021.
- BAMBIRRA, Felipe Magalhães; NETO, Arnaldo Bastos Santos. **O objetivo fundamental de “garantir o desenvolvimento nacional” na constituição federal de 1988: análise de um conceito jurídico indeterminado**. Prisma Jurídico. 11 dezembro 2017. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/934/93454289001.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2021.
- BANDEIRA, Regina. **Justiça em Números 2021: Judiciário manteve serviços com inovação durante a pandemia**. CNJ – Conselho Nacional de Justiça. 28 de setembro de 2021. Disponível em: <<https://www.cnj.jus.br/justica-em-numeros-2021-judiciario-manteve-servicos-com-inovacao-durante-a-pandemia/>>. Acesso em: 11 dez. 2021
- BOBBIO, Norberto. **Teoria do Ordenamento Jurídico**. 2. ed. São Paulo: EDIPRO, 2014.
- BORÇA JUNIOR, Gilberto Rodrigues; TORRES FILHO, Ernani Teixeira. **Analisando a crise do subprime**. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v.15, n.30, p. 129-159, dez. 2008.
- DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Direito administrativo**. 33. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2020.
- DIVINO, Sthéfano Bruno Santos. **Smart Contracts: conceitos, limitações, aplicabilidade e desafios**. 2018. Disponível em: <http://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2018/6/2018_06_2771_2808.pdf>. Acesso em: 02 out. 2021.
- FEITOSA, Madrilena. **Com colaboração da UFPB, diploma digital brasileiro é lançado nesta quarta (16)**. Universidade Federal da Paraíba – UFPB. 16 de dezembro de 2020. Disponível em: <<https://www.ufpb.br/ufpb/contents/noticias/com-colaboracao-da-ufpb-diploma-digital-brasileiro-e-lancado-nesta-quarta-16>>. Acesso em: 11 dez. 2021.
- FIGUEIREDO, César Augusto Carvalho de. **O inadimplemento do contratado e suas espécies: revisitando os conceitos de inadimplemento absoluto e relativo, total e parcial**. Âmbito Jurídico. 1 de março de 2013. Disponível em: <<https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-civil/o-inadimplemento-do-contratado-e-suas-especies-revisitando-os-conceitos-de-inadimplemento-absoluto-e-relativo-total-e-parcial/>>. Acesso em: 20 dez. 2021.
- FREED, Benjamin. **Blockchain-enabled voting has started in West Virginia**. Statescoop. 24 de setembro de 2018. Disponível em: <<https://statescoop.com/blockchain-enabled-voting-has-started-in-west-virginia/>>. Acesso em: 02 out. 2021.
- FROST, Liam. **The 18.5 Millionth Bitcoins Has Now Been Mined**”. Decrypt. 28 de setembro de 2020. Disponível em: <<https://decrypt.co/43106/the-18-5-millionth-bitcoin-has-now-been-mined>>. Acesso em: 23 nov. 2021.
- HALL, Christine. **Forecast: Investment In Financial Services Using Blockchain Poised For Growth in 2021**. 12 de janeiro de 2021. Crunchbase News. Disponível em: <<https://news.crunchbase.com/news/forecast-investment-in-financial-services-using-blockchain-poised-for-growth-in-2021/>>. Acesso em: 26 nov. 2021.
- HANAN, Samuel. **Gigantismo da máquina pública, mazela nacional**. Migalhas. 14 de dezembro de 2021. Disponível em: <<https://www.migalhas.com.br/depeso/356571/gigantismo-da-maquina-publica-mazela-nacional>>. Acesso em: 18 dez. 2021.



HIRAYAMA, Mônica Sayuri. **As Transformações Sociais Desencadeadas pela Internet e Redes Sociais nos Universos Analógico e Digital.** 06 de setembro de 2013. Portal de Revistas da USP. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/anagrama/view/78994>>. Acesso em: 19 nov. 2021.

JUSKALIAN, Russ. **Na Jordânia, campo de refugiados é organizado por Blockchain.** NEAI – Núcleo de Estudos e Análises Internacionais. 19 de julho de 2019. Disponível em: <<https://neai-unesp.org/na-jordania-campo-de-refugiados-e-organizado-por-blockchain/>>. Acesso em: 02 de out. 2021.

LIKOS, Paulina. **How Blockchain Can Transform the Financial Services Industry.** 3 de setembro de 2021. US NEWS. Disponível em: <<https://money.usnews.com/investing/cryptocurrency/articles/how-blockchain-can-transform-the-financial-services-industry>>. Acesso em: 26 nov. 2021.

LIMA, Barbara Helen Neto; HITOMI, Felipe Augusto Carvalho; OLIVEIRA, Gabriel Santana. **Aplicação da tecnologia blockchain em ambientes corporativos.** Fasci-Tech. 2018. Disponível em: <<https://www.fatecsaocaetano.edu.br/fascitech/index.php/fascitech/article/view/133/113>>. Acesso em: 18 dez. 2021.

MARTIN, Nicolas. **Venezuelanos recorrem a criptomoedas contra hiperinflação.** 25 de abril de 2021. DW. Disponível em: <<https://www.dw.com/pt-br/venezuelanos-recorrem-a-criptomoedas-contra-hiperinfla%C3%A7%C3%A3o/a-57269576>>. Acesso em: 24 nov. 2021.

MORAES, Bernardo Bissoto Queiroze. MELLO, Gustavo Marchi de Souza. **Smart legal contracts carregam consigo incontáveis benefícios.** Consultor Jurídico. 29 de outubro de 2018. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2018-out-29/smart-legal-contracts-contratos>>. Acesso em: 02 out. 2021.

MOURA, Marcelo. **“Blockchain é a maior invenção da história da computação”, diz Don Tapscott.** 01 de maio de 2018. Época Negócios Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2018/05/blockchain-e-maior-invencao-da-historia-da-computacao-diz-don-tapscott.html>>. Acesso em: 19 nov. 2021.

MUSIENKO, Yuri. **How to use blockchain in agriculture: 10 use cases.** 16 de novembro de 2021. MEREHEAD. Disponível em: <<https://merehead.com/blog/how-to-use-blockchain-in-agriculture-10-use-cases/>>. Acesso em: 26 nov. 2021.

NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin: a Peer-to-Peer Electronic Cash System.** 2008. Disponível em: <<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

REIS, Tiago. **BTC: conheça a história do bitcoin e saiba seus riscos.** 14 de dezembro de 2018. Suno Artigos. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/artigos/btc/>>. Acesso em: 24 nov. 2021.

RODRIGUES, Carlo Kleber da Silva. **Uma análise simples de eficiência e segurança da Tecnologia Blockchain.** 2017. Disponível em: <<https://revistas.unifacs.br/index.php/rsc/article/view/5078>>. Acesso em: 18 dez. 2021.

SANTOS, Henrico Hernandez Nunes. BUENO, Miriam Pinheiro. **Blockchain: Tecnologia sustentável na administração pública Municipal.** Brazilian Applied Science Review. 11 de fevereiro de 2021. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BASR/article/viewFile/24616/19670>>. Acesso em: 14 out. 2021.

SARA, Melinna. **Qual a relação entre Blockchain e medicina?** Entenda a ligação! 20 de outubro de 2021. Voitto. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/blockchain-na-medicina>>. Acesso em: 26 nov. 2021.

SAVELYEV, Alexander. **Contract law 2.0: ‘Smart’ contracts as the beginning of the end of classic contract law - Information and Communications Technology Law.** Vol. 26, n.2, p. 116-134, jan-abr. 2017. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13600834.2017.1301036>>. Acesso em: 02 out. 2021.

SEIXAS, Beatriz. **Estado incapaz: ineficiência virou rotina no Brasil**. Gazeta Online. 27 de agosto de 2018. Disponível em: <<https://www.gazetaonline.com.br/noticias/politica/2017/08/estado-incapaz-ineficiencia-virou-rotina-no-brasil-1014094118.html>> Acesso em: 11 dez. 2021.

SZABO, Nick. **Formalizing and Securing Relationships on Public network**. First Monday, vol. 2, n. 9, set. 1997. Disponível em: <<https://firstmonday.org/article/view/548/469>>. Acesso em: 02 out. 2021.

TARTUCE, Flávio. **Manual de direito civil: volume único**. 10. ed. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: MÉTODO, 2020.

ULRICH, Fernando. **Bitcoin: A Moeda na Era Digital**. São Paulo: Instituto Mises Brasil, 2014.

VENTURA, Layse. **Blockchain: a tecnologia que pode ir muito além da bitcoin**. 17 de julho de 2019. Olhar Digital. Disponível em: <<https://olhardigital.com.br/2019/07/17/seguranca/blockchain-a-tecnologia-que-pode-ir-muito-alem-da-bitcoin/>>. Acesso em: 26 nov. 2021.