

Aplicabilidade dos *Smart Contracts* nas Instituições Financeiras

Bianca dos Santos de Cavalli Almeida*

Introdução. 1 O Sistema Blockchain. 2 Definição de Smart Contracts. 3 Aplicabilidade, limitações ao uso dos contratos inteligentes e mitigadores de risco. 4 Aspectos legais relacionados ao uso dos Smart Contracts. Considerações finais. Referências.

Resumo

Com o surgimento da plataforma denominada *Blockchain*, e todas as inovações tecnológicas que a acompanham, surgem indagações a respeito dos impactos na sociedade gerados por novo modelo econômico consequentes da alteração no armazenamento de dados. As instituições financeiras brasileiras, sempre na vanguarda das tecnologias lançadas no mercado digital, estão se preparando para a maior transformação do *modus operandi* no setor. No presente artigo, almeja-se demonstrar a aplicabilidade do uso dos *smart contracts* no segmento e se ele pode ser eficaz na relação contratual bancária. Para tanto, será necessário analisar aspectos positivos e limitações da utilização desses, bem como discutir sua eficácia diante da cibersegurança dos contratantes.

Palavras-chave: *Blockchain*. 4^a Revolução Industrial. Regulação financeira. Contratos inteligentes. Direito bancário.

* Advogada e mestranda no Programa de Mestrado em Direito da Sociedade da Informação nas Faculdades Metropolitanas Unidas SP. Bacharel em Direito pela Faculdade de Direito Mackenzie São Paulo. Especialista em Direito Empresarial pela Fappes SP e em Direito Tributário pela Faculdade Damásio de Jesus SP. E-mail: biancavallialmeida@gmail.com.

Applicability of Smart Contracts in Financial Institutions

Abstract

With the emergence of the platform called Blockchain and all the technological innovations that accompany it, there are questions about the impacts on the society generated by a new economic model consequent to the change in data storage. The Brazilian financial institutions, always at the forefront of the technologies launched in the digital market, are preparing for the largest transformation of modus operandi in the sector. In this article, we aim to demonstrate the applicability of the use of Smart Contracts in the segment and whether it can be effective in the contractual relationship. For so much, it will be necessary to analyze the positive aspects and limitations of their use, as well as to discuss its effectiveness in the face of cybersecurity of contractors.

Keywords: *Blockchain. 4th Industrial Revolution. Financial regulation. Smart contracts. Banking law.*

Introdução

O presente artigo objetiva analisar a aplicação de nova modalidade de contrato resultante da revolução tecnológica, os *smart contracts* ou “contratos inteligentes” que, em síntese, são contratos autoexecutáveis, considerando que suas cláusulas são descritas no código-fonte em linguagem cibernética (GATES, 2017, p. 126). A partir do método dedutivo, serão abordadas algumas considerações a respeito desta nova ferramenta: sua imutabilidade e as consequências de sua aplicação na hipótese de substituição aos contratos de consumo bancários tradicionais.

Decerto, a revolução tecnológica trouxe profundas modificações em todos os setores da vida humana. Relevante mencionar que uma das áreas mais impactadas pela disponibilidade de novos recursos tecnológicos oriundos da 4ª revolução industrial é o setor financeiro. Uma das novidades substanciais no setor diz respeito à evolução dos sistemas de pagamentos, bem como o modo de elaborar contratos, ambos ligados às novas oportunidades oferecidas pela tecnologia *blockchain*. Dentre outras, esta tecnologia tem a característica de não depender de uma autoridade central para sua execução, decorrendo assim na possibilidade de redução de custos de transações e, ainda, na impossibilidade de modificação unilateral do contrato (WALPORT, 2015).

Precisamente, as características e formas de operacionalização da tecnologia *blockchain* em suas diversas aplicações, adicionado ao seu desenvolvimento e aceitação mundial entre comerciantes e indústrias, convergiram no surgimento de conflitos e questões legais importantes que não podem ser desconsideradas atualmente. De fato, ainda não há precisão de que forma dar-se-á a resolução de conflitos oriundos da tecnologia *blockchain* nas suas variadas aplicações, em especial nos *smart contracts*, objeto central desta análise.

Destarte, o estudo jurídico dos contratos inteligentes demonstra-se necessário na medida em que as relações do consumidor bancário com as instituições financeiras, sejam essas tradicionais ou *fintechs*, têm-se adaptado à realidade juseconômica hodierna, considerando o advento da revolução digital no cenário contemporâneo. Ainda, é importante refletir sobre a eficácia desta nova modalidade de contrato, bem como suas limitações e possíveis precauções a serem tomadas na elaboração deste modelo no segmento supracitado, tendo em vista aspectos relacionados a vício

de forma, conteúdo, vontade e vício técnico, como também analisar a proteção dos consumidores frente à nova modalidade contratual.

1 O Sistema *Blockchain*

De forma sintetizada, define-se o sistema *Blockchain* como a tecnologia que possibilita o registro de dados compartilhados entre usuários que estejam escriturados em rede, para acondicionar dados de transações permanentes e à prova de violação. Com precisão técnica, Antônio Unias de Lucena e Marco Aurélio Amaral Henriques elucidam o conceito deste sistema:

Assim, pode-se definir o *blockchain* como uma base distribuída de dados que mantém uma lista encadeada com todos os registros dos elementos de uma rede, bem como registros de qualquer criação de novos elementos e modificação destes, impossibilitando revisão e adulteração dos mesmos (LUCENA, HENRIQUES, 2016).

Não há como analisar a sistemática da *blockchain* sem o estudo das moedas virtuais *bitcoins*, uma vez que a criação de uma está entrelaçada com as necessidades da outra. A tecnologia surgiu, inicialmente, para ser um sistema capaz de registrar e armazenar a escrituração das transações realizadas com a moeda virtual *bitcoin* (BLOCKCHAIN LUXEMBOURG S.A.).

Considerando que a segurança e a validade das transações financeiras no mercado tradicional são garantidas por um terceiro confiável que geralmente é uma instituição bancária, o *blockchain* surge como alternativa segura para a realização de operações financeiras com custos reduzidos, menos burocráticas e muitas vezes sem a necessidade de qualquer tipo de intervenção, minimizando assim a participação deste agente centralizador.

Desenvolvida pelo suposto pseudônimo utilizado pelos criadores da moeda virtual *bitcoin*, Satoshi Nakamoto, em 2008, a engenharia operacional conhecida como *blockchain* (“cadeia de blocos” em tradução literal), tinha como objetivo precípua evitar que fossem utilizadas uma mesma quantia de *bitcoins* para realização de diversas transações financeiras. No entanto, a proteção oferecida despertou a atenção do mercado financeiro para as inúmeras possibilidades criadas por essa tecnologia de proteção criptográfica (NAKAMOTO, 2008).

Nesse sentido, os dados inseridos no *blockchain* são registrados e processados através de um sistema de rede descentralizada conhecida como *peer-to-peer* (P2P), que significa transacionar operações entre pares sem intermediários para gerir tal ação. Como Tapscott e Tapscott (2016, p. 392) definem “nós a estamos chamando de Protocolo da Confiança”. A partir disso, Satoshi Nakamoto abriu o debate sobre a confiança, ou melhor, a desconfiança em um sistema financeiro centralizado.

Através desse protocolo de rede, vários computadores estão interligados em uma cadeia que trabalha no processamento das transações com vistas a garantir a integridade e veracidade dessas negociações. Dessa maneira, qualquer transação financeira é visível a todos os membros da rede *bitcoin* e uma transação é realizada mediante a transferência de valor de um terminal de computador (*peer*) para outro computador ligado da rede, sendo considerado um nó qualquer ponto da rede previamente identificado (OIOLI, LISBOA e ARAGÃO, 2017).

Como há vários membros na cadeia de processamento, as tentativas de violação e ataques de *hackers* são detectadas de maneira mais rápida por um dos terminais (*peer*), tornando difícil a ocorrência de fraudes nas transferências virtuais de valores monetários. Erik Oioli, Henrique Vicentin Lisboa

e Danilo Aragão sintetizam de forma clara o funcionamento da *blockchain* no processamento dos *bitcoins*: cada “bloco” é unidade de registro de informações criptografadas que, para ser validada, conecta-se ao bloco anterior por ordem cronológica formando uma cadeia sequencial de registros armazenada em rede que não pode ser quebrada (OIOLI, LISBOA e ARAGÃO, 2017).

Conforme descrevem os autores supracitados, há um alto padrão de segurança nas redes projetadas como *blockchain* que, no mundo virtual, é muito valorizada em tempos de ataques cibernéticos cada vez mais frequentes.

De acordo com análise de 2017 do banco americano J.P. Morgan, a tecnologia *blockchain* permitirá uma reformulação do sistema financeiro, tornando suas transações menos caras e mais simples, além de garantir, por um lado, maior controle e privacidade sobre as transações financeiras aos indivíduos e, por outro, mecanismos mais eficientes de monitoramento e proteção aos agentes reguladores.

Contudo, o banco ressalta ainda dificuldades técnicas, sistêmicas, de legalidade e regulatórias que podem surgir dessa tecnologia, como: necessidade de operar as transações com maior tempestividade, escala e segurança; questões de privacidade e identidade digitais; maneira como serão feitos os contratos relativos às transações realizadas pela nova tecnologia; forma como dar-se-á a jurisdição internacional que regulará o *blockchain*, protegendo tanto indivíduos quanto o sistema financeiro (JP MORGAN, 2019).

2 Definição de *Smart Contracts*

Por ser uma tecnologia nova, não há consenso sobre a definição de *smart contracts*, embora exista certa concordância com relação às noções gerais do termo. No entanto, em grande parte das obras e artigos que discorrem sobre o tema, *smart contracts* são conceituados como manifestação digital de um contrato, em que o acordado entre as partes é transformado em código de computador autoexecutável, ou seja, capaz de implementar as condições acordadas pelas partes independentemente de intervenção humana, ou seja, de qualquer das partes ou de algum intermediário (SCHUETTELE, 2017).

Importante destacar que o termo foi originalmente formulado pelo cientista da computação e professor Nick Szabo, em artigo publicado em meados dos anos 90 (MORRIS, 2014). A definição empregada pelo autor vincula de modo claro os conceitos de *smart contracts* e contratos tradicionais:

A smart contract is a computerized transaction protocol that executes the terms of a contract. The general objectives of smart contract design are to satisfy common contractual conditions (such as payment terms, liens, confidentiality, and even enforcement), minimize exceptions both malicious and accidental, and minimize the need for trusted intermediaries. (SZABO, 1994).

A pretensão de Szabo ao defender a ideia e aplicação dos *smart contracts* coaduna-se com o propósito de superar as inúmeras instabilidades presentes nos contratos tradicionais, permitindo que, uma vez assinados, se executem de forma automática, sem a necessidade de intervenção de terceiros estranhos à relação contratual (SZABO, 1997).

Há também a definição trazida pelos fundadores da plataforma *blockchain Ethereum* (Gavin Wood e Vitalik Buterin) criada com o foco de permitir que os usuários fossem capazes de introduzir regras específicas na rede. O termo escolhido para descrever esta possibilidade de condicionar transações com criptoativos a regras criadas por particulares foi justamente o *smart contract*, conceituado,

no *white paper* da *Ethereum*, como sendo “sistemas que automaticamente movem ativos digitais de acordo com regras arbitrárias pré-definidas” (ETHEREUM, 2014, tradução nossa).

Seu ponto central nesta definição é a automaticidade do programa, sendo as regras utilizadas contingentes. Em outras palavras, as regras não são necessárias ao sistema (decorrentes de alguma necessidade técnica da programação), mas sim definidas pelos usuários (ou seja, poderiam ou não ser parte do programa).

Ainda, conforme ensina a advogada italiana Chantal Bomprezzi (2017, p. 37), os contratos inteligentes são uma combinação de algoritmos e códigos criados com o objetivo de aplicar os princípios comumente previstos em um ordenamento jurídico para o ciberespaço, destinando-se a formalizar e proteger relatórios em redes de computadores. No contexto *blockchain*, os contratos inteligentes resultam em transações que vão além da simples compra e venda de criptomoedas, podendo ter instruções mais extensas incorporadas a eles. Em definição da economista italiana Ilaria Vivaldi (2016, p. 66), um contrato inteligente é um método de utilizar o bloco para criar um acordo entre determinadas partes.

Observa-se, neste modelo de contrato, relevante economia e simplicidade em sua elaboração e execução no que tange à dispensa de intermediários, incluindo-se nesse contexto o aparato judicial e, portanto, o setor público, bem como advogados contratados especialmente para conceber formalmente as vontades e interesses das partes (BOMPRESZI, 2017, p. 22).

Outra característica importante deste contrato é sua imutabilidade, resultante do uso de *blockchain*. Assim, uma vez lançado no bloco, o contrato é executado automaticamente quando as condições pré-estabelecidas são cumpridas, não havendo necessidade de contribuição humana, nem de um lado nem de outro (BOMPRESZI, 2017, p. 18). Tal característica pode representar limitações ao seu uso na prática mercadológica do segmento, ponto evidenciado no próximo capítulo.

3 Aplicabilidade, limitações ao uso dos contratos inteligentes e mitigadores de risco

De fato, a ideia da aplicação dos contratos inteligentes no setor financeiro em um primeiro momento pode remeter a inúmeros benefícios ao segmento, principalmente pela capacidade de autoexecução.

Contudo, é pertinente mencionar que a execução inteligente requer que uma das partes centralize o cumprimento do acordo, ao menos em uma plataforma.

Para que a execução seja atendida plenamente, a versão digital precisa ter vínculo com a versão física, considerando a necessidade de se verificar o efetivo cumprimento de cláusula executável no mundo real.

Conforme anteriormente explanado, o modelo objeto deste artigo é dotado de inalterabilidade em sua aceção e, nesse cenário, a primeira grande limitação para utilização de *smart contracts* é o fato de que o contrato será executado exatamente como elaborado, sem qualquer flexibilidade. O resultado disto é que *smart contracts* prosseguirão com a execução mesmo com erros de programação, técnicos ou decorrentes de incompatibilidade entre o intuito original das partes e o efetivamente programado (MIK, 2017, p. 269-300).

Nesse diapasão, considerando a natureza irretroativa dos *smart contracts*, é oportuno pontuar que, se as partes envolvidas por qualquer razão desejarem reverter a transação, retornando ao *status quo*, deverão se engajar em um novo contrato inteligente para tal. No âmbito deste novo

tipo contratual, cabe salientar que, em um primeiro contexto, sua eficácia dependeria apenas do cumprimento de requisitos objetivos de possibilidade, determinação e economicidade. Por se executarem com plena eficácia no momento de sua assinatura pelas partes envolvidas, os requisitos subjetivos para sua validade não teriam relevância prática.

Assim, considerando a característica precípua desta forma contratual, a autoexecutoriedade, na hipótese em que o negócio padeça de eventual caso fortuito ou força maior na efetivação de suas condições pactuadas, após a execução do contrato os bens ou valores transacionados estarão em situação que impossibilitará sua reversão, se assim for necessário ser pleiteado.

Ainda sob a ótica da execução da tecnologia, tal função no modelo integralmente digital dependerá de todas as possibilidades estarem previstas no código programável da Plataforma. Entretanto, nem sempre será possível incluir todas as variáveis em um contrato e, muitas vezes isto sequer será desejável, considerando que a inclusão de ambiguidade no contrato pode ser uma técnica para viabilizar o acordo (BERNHEIM e WHINSTON, 1988, p. 902-932).

Decerto, para seu efetivo funcionamento, as partes devem acordar as condições que deverão ser adimplidas para a realização do negócio. As regras definidas serão inseridas no sistema operacional e deverão ser programadas no código autoexecutável que, após a assinatura digital e cumprimento das disposições contratuais, cumprir-se-ão de forma irreversível e automática. Assim, quando os termos fixados no contrato são alcançados, a ação seguinte é liberada automaticamente. Por este aspecto, o modelo é considerado seguro e transparente, determinado por cláusulas fixadas pelas partes que podem acompanhar em qual estágio se encontra a transação, assim como todas as ações que foram realizadas nesse percurso (GONÇALVES, 2016).

Ademais, no Brasil não existe legislação específica que regule a celebração de contratos por meio eletrônico ou virtual. Nesse sentido, considerando que não há regramentos específicos no Código Civil brasileiro (Lei 10.406/2002), tem-se que os contratos eletrônicos são classificados como atípicos, nos moldes do artigo 425 (BRASIL, 2002). Portanto, diante da falta de legislação específica sobre o assunto, são aplicadas as regras gerais que regem os contratos do diploma civilista.

Todavia, os *smart contracts* tendem a ser cada vez mais utilizados, visto que garantem mais celeridade, economia e segurança nas transações cíveis e comerciais e, nesse sentido, a legislação precisará de adequação para atender às peculiaridades dessa nova modalidade contratual.

Voltando-se para o domínio das transações financeiras legais, a tecnologia baseada em *blockchain* tem sido usada como ferramenta para impulsionar o empréstimo *peer-to-peer* (consiste em viabilizar empréstimo de dinheiro entre indivíduos por meio de plataforma digital, ligando investidores/credores com mutuários) especialmente na China. É importante frisar que, recentemente, a China enfrentou um colapso em seu mercado de empréstimos *peer-to-peer*, mostrando os riscos de um mercado que cresceu muito rapidamente e à sombra de supervisão regulatória (MALLOY, 2017).

Os bancos estatais da China detêm alta concentração de dívidas incobráveis relativas a empréstimos para governos locais, investimentos em infraestrutura e empresas estatais nas duas últimas décadas. Por isto, têm relutado em oferecer crédito aos consumidores ou pequenas empresas, muitas das quais estão na internet ou no setor de serviços e não possuem as garantias que os bancos exigem.

Tal cenário favoreceu a abertura de espaço para o surgimento de inúmeras plataformas de empréstimos na internet, fazendo com que, já em 2015, o volume bruto de empréstimo P2P, superasse o total realizado por *mobile* ou *internet banking*. Ocorre que, no país, não há barreira regulatória para a abertura de uma plataforma do gênero (YAN e LIN, 2016, p. 157-160).

Independente do ocorrido na China, há outros projetos em andamento para aplicação dos *smart contracts* de forma eficaz, particularmente para o mercado de microcrédito que possui enorme potencial de crescimento em países subdesenvolvidos, por exemplo, pois pode promover a inclusão financeira de milhões de pessoas.

Como forma de mitigar riscos e imprevistos nesta relação contratual, é recomendável estabelecer algumas obrigações acessórias ao contrato em si, como, por exemplo, o estabelecimento prévio de cláusula em que as partes se obrigam a utilizar sempre a mesma plataforma de *blockchain* na qual está disponível o contrato, não possuírem outra carteira naquela *blockchain*, além da vinculada ao *smart contract* existente, não transferir o acesso à conta vinculada ao *smart contract* a terceiros, e declarar todos os outros contratos inteligentes aos quais aquela carteira está aderente.

Há que se prever, ainda, que determinadas funções do contrato podem resultar em erro. Por exemplo, a transferência de determinada quantia pode não ser efetuada conforme programado, seja pela falta de pagamento da taxa para execução do contrato seja por qualquer outro motivo. É relevante que, no momento de elaboração do contrato, se busque prever alguns dos possíveis erros e seja acordado como proceder.

Como forma de soluções a serem utilizadas na hipótese de as partes depararem com erros no contrato, pode-se destacar, por exemplo, a suspensão parcial ou total do instrumento, a limitação dos valores de cada transação (para limitar o custo do erro) ou a programação da divisão de grandes transações em várias menores, visando minimizar impactos ocasionados por equívocos tecnológicos.

4 Aspectos legais relacionados ao uso dos *smart contracts*

Dentre as discussões sobre o tema dos contratos inteligentes, estão as implicações do direito dos contratos, uma vez que tal área é sempre dinâmica, evoluindo de acordo com as transformações da sociedade. Destaca-se a lição moderna do Professor Roberto Senise Lisboa:

O contrato é, indiscutivelmente, a categoria mais importante dentre os negócios jurídicos possíveis. Como acordo de vontades que possui por finalidade a constituição, a modificação ou extinção dos direitos, dele advém um conjunto de obrigações a serem cumpridas pelas partes. (LISBOA, 2012, p. 29).

Por conseguinte, faz-se oportuno esclarecer que, conforme determina o artigo 422 do Código Civil (Lei 10.406/2002), as partes necessitam resguardar “os princípios de probidade e boa-fé” na conclusão e execução do contrato a fim de que cada qual cumpra seu papel na obrigação (BRASIL, 2002). Os contratos inteligentes incluem o mesmo tipo de obrigação de fazer ou não fazer, mas eliminam, de modo geral, a necessidade de qualquer tipo de confiança entre as partes. Isso ocorre porque um contrato inteligente é definido pelo código ou executado e aplicado pelo algoritmo, automaticamente (VIVALDI, 2016, p. 21).

Certamente, algumas dificuldades podem surgir por conta da imutabilidade do uso da *blockchain*, uma vez que, no momento em que o contrato é inserido, não pode mais haver, em regra, intervenção no instrumento. Se, por um lado, isso pode ser positivo em termos de certeza de execução, por outro, pode trazer transtornos, se forem encontrados elementos que possam dar azo à invalidade ou rescisão do contrato, ou ainda quando presentes circunstâncias que justifiquem uma retirada, renegociação ou rescisão (EENMAA-DIMITRIEVA; SCHMIDT-KESSEN, 2017, p.

26). Nesses casos, a eficiência buscada com a execução automática de acordos, se levada a excesso, poderia levar ao efeito oposto.

Além disso, embora se afirme que, com a *blockchain* seja possível realizar contratos sem os chamados intermediários ou terceiros, novas figuras intervêm a esse respeito, como o programador de computação, das quais poderiam emergir os perfis de responsabilidade civil (BOMPRESZI, 2017, p. 27).

O papel do programador de computador, a quem se deve recorrer para criar um contrato inteligente, terá como finalidade a interpretação correta da vontade das partes e nele será depositada confiança. Essa confiança, no entanto, poderia ser mal interpretada, já que o profissional pode dar vida a um contrato inteligente com resultados indesejáveis, por engano ou mesmo intencionalmente, conforme interpreta a advogada Chantal Bompreszi (2017, p. 27).

Outro ponto que merece atenção é que uma parcela dos contratos inteligentes utiliza como bem de valor as criptomoedas. Entretanto, o ordenamento jurídico brasileiro ainda não possui normas que consideram tal tecnologia como uma moeda corrente válida no país. A exemplo disso, constata-se que a Constituição Federal Brasileira de 1988, em seu artigo 21, inciso VIII, estabelece como competência da União a emissão de moedas, acrescentando-se, em seu artigo 164, a exclusividade do Banco Central para tal tarefa (BRASIL, 1988).

A não consideração das moedas virtuais, amplamente difundidas pelo uso da *blockchain*, como uma moeda legal, traz incerteza a respeito de sua executividade como título de crédito, o que, por consequência, pode enfraquecer a segurança jurídica dos negócios e contratos efetuados utilizando-as.

Diante de todo o contexto, a adoção da *blockchain* pode não resolver muitos dos aspectos críticos supra relatados, existindo a possibilidade de sacrificar algumas formas de instituições de proteção dos direitos fundamentais, especialmente no campo contratual (BOMPRESZI, 2017, p. 33), demonstrando-se necessária a existência de instituições preparadas para lidar com os possíveis litígios advindos do uso dessa tecnologia. O progresso tecnológico do bloco precisa de certo grau de padronização, bem como um arcabouço jurídico *ad hoc* para lidar com os possíveis litígios, tal como a arbitragem, com necessidade de adaptação das peculiaridades da tecnologia a essa.

Considerações finais

Como consequência de sua contratação, automática e imutável, poder-se-ia concluir que há evidente risco de que os *smart contracts* sejam utilizados em contratos de adesão na seara consumerista, diminuindo ainda mais o poder de negociação dos consumidores bancários, suprimindo, em uma contratação cada vez mais rápida e automatizada, qualquer possibilidade de que uma cláusula abusiva seja identificada e afastada.

Por outro lado, a chegada dos contratos inteligentes parece significar o lado diametralmente oposto. Os *softwares* criados para a programação dos contratos podem permitir que os consumidores especifiquem suas exigências e registrem seu “de acordo” somente quando satisfeitas as condições preestabelecidas, o que pode representar uma antinomia aos contratos de adesão disponibilizados pelas instituições financeiras. Somente com o advento do *blockchain* será possível oferecer, por meio dos *smart contracts*, a possibilidade de o consumidor inserir suas exigências no contrato e contratar somente quando o fornecedor oferecer as condições ali dispostas, fato que pode torná-lo

menos vulnerável quanto previsto no artigo 4º, I do Código de Defesa do Consumidor, mas sem descartar a proteção desse (BRASIL, 1990).

Com efeito, as instituições devem ter cautela em sua aplicação, visto que, por serem dotados de imutabilidade, os contratos inteligentes precisam prever hipóteses que sobrevenham à conclusão desses, como, por exemplo: desequilíbrio material entre as partes ou até mesmo vulnerabilidade do consumidor bancário, situações tão comumente observadas nos contratos físicos de adesão do segmento.

Em suma, os contratos inteligentes representam o futuro das relações negociais, uma vez que permitem a eliminação de intermediários para a transação, elevam o poder de negociação dos consumidores (usuários dos contratos) e ainda diminuem riscos legais e de crédito na relação contratual.

Portanto, resta evidente que os contratos inteligentes possuem atributos deveras atrativos, que abrem as portas para sua utilização em toda a cadeia de fornecimento de produtos e serviços. Entretanto, além das dificuldades técnicas para a implementação em larga escala desse novo modelo contratual, também é preciso atentar para os inúmeros aspectos legais que precisam ser enfrentados.

Ainda, os impactos no mundo econômico, decorrentes da utilização da *blockchain* e dos *smart contracts* terão por premissa uma nova economia baseada em dois pilares: a transparência, que será gerada pela criptografia, e a confiança. Nessa nova plataforma organizacional, sai de cena um modelo centralizador, em que o detentor da mão de obra, informação e recursos era o agente principal, e surge uma rede descentralizada que será implantada por meio de plataformas tecnológicas que permitirão à sociedade usufruir de formas mais simples e eficientes de contratos nas relações de consumo.

Vale ressaltar que um ponto primordial das aplicações de *blockchain* é a transparência, o que significa que cada usuário tem a capacidade de verificar a integridade de sua cópia na cadeia de blocos.

Há diversas perspectivas sobre o que tal tecnologia ocasionará no futuro próximo. Contudo, diversos pontos ainda necessitam ser desdobrados e aperfeiçoados para que o seu uso se consolide em uma maior seguridade e efetividade, seja no campo do direito, seja da economia ou no próprio meio técnico. A tecnologia *blockchain* por meio dos contratos inteligentes está na iminência de mudar a maneira de fazer negócios habitualmente conhecida e caberá à sociedade adaptar-se às facilidades e desafios do mundo cada vez mais digital.

Referências

BERNHEIM, B. Douglas; WHINSTON, Michael D. Incomplete contracts and strategic ambiguity. *American Economic Review*, 1988, p. 902-932.

BLUM, Renato Opice. Estamos preparados para lidar com as novidades da tecnologia? *Revista Consultor Jurídico*. Publicado em 1 de setembro de 2017. Disponível em: <https://opiceblum.com.br/nao-categorizado/estamos-preparados-para-lidar-com-as-novidades-da-tecnologia/>. Acesso em: 16 set. 2019.

BLUM, Renato Opice. Sistemática blockchain deve fustigar a burocracia pelas beiradas. **Revista Consultor Jurídico**. Publicado em 3 de janeiro de 2017. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2017-jan-03/opice-blum-sistematica-blockchain-fustigar-burocracia>. Acesso em: 16 set. 2019.

BOMPRESZI, Chantal. Blockchain e assicurazione: opportunità e nuove sfide. **Rivista Diritto Mercato Tecnologia** - Nuova Editrice Universitaria, Roma, pp. 37, Anno VII, Luglio 2017, p.20. Disponível em: <https://www.dimt.it/aree-scientifiche/rivista/blockchain-e-assicurazione-opportunita-e-nuove-sfide/>. Acesso em: 15 out. 2019.

EENMAA-DIMITRIEVA, Helen. SCHMIDT-KESSEN, Maria José. Regulation through code as a safeguard for implementing smart contracts in no-trust environments. **EUI Working Papers**. European University Institute. 2017/13, p.26. Disponível em: https://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/47545/LAW_2017_13.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 10 out. 2019.

GATES, M. **Blockchain: Ultimate Guide to Understanding Blockchain, Bitcoin, Cryptocurrencies, Smart Contracts and the Future of Money**. Breinigsville, Pensilvânia: Createspace Independent Publishing Platform. 2017, p.126.

GONÇALVES, Pedro Vilela Resende. **Blockchain, Smart Contracts e “Judge as a service” no Direito Brasileiro**. 2016. Disponível em: <http://irisbh.com.br/blockchain-smart-contracts-e-judge-as-a-service-no-direito-brasileiro/>. Acesso em: 15 out. 2019.

LISBOA, Roberto Senise. **Manual de Direito Civil**. Ed. Saraiva, São Paulo, 6ª edição. 2012, p. 29.

LUCENA, Antônio Unias de. HENRIQUES, Marco Aurélio Amaral. Estudo de arquiteturas dos blockchains de Bitcoin e Ethereum. In: **IX Encontro de Alunos e Docentes do DCA/FEEC/UNICAMP (EADCA)**. Ed. FEEC, 2016. Disponível em: http://www.fee.unicamp.br/sites/default/files/departamentos/dca/eadca/eadcaix/artigos/lucena_henriques.pdf. Acesso em: 6 out. 2019.

MALLOY, Christopher J., LAUREN H. Cohen, and ANTHONY K. Woo. **Dianrong: Marketplace Lending, Blockchain, and ‘The New Finance’ in China**. Harvard Business School Case 218-043, September 2017.

MIK, Eliza. Smart contracts: terminology, technical limitations and real world complexity. **Law, Innovation and Technology**, v. 9, n. 2, 2017, p. 269-300.

MORRIS, David Z. Bitcoin is not just digital currency. It’s Napster for finance. **Fortune** 21. January 2014. Disponível em: <https://fortune.com/2014/01/21/bitcoin-is-not-just-digital-currency-its-napster-for-finance/>. Acesso em: 15 out. 2019.

NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System**. 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em: 06 out. 2019.

OIOLI, Erik. LISBOA, Henrique Vicentin. ARAGÃO, Danilo. Blockchain será importante aliada dos mercados bancário e de capitais. **Revista Consultor Jurídico**. Publicado em: 8 de setembro de 2017. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2017-set-08/blockchain-importante-aliada-mercados-bancario-capitais>. Acesso em: 6 out. 2019.

SCHUETTEL, Patrick. **The Concise Fintech Compendium**. Fribourg: School of Management Fribourg/Switzerland, 2017.

SZABO, Nick. **Smart Contracts**. 1994. Disponível em: https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html. Acesso em: 6 out. 2019.

SZABO, Nick. **The Idea of Smart Contracts**. 1–2, 1997. Disponível em: <https://nakamotoinstitute.org/the-idea-of-smart-contracts/>. Acesso em: 6 out. 2019.

TAPSCOTT, D.; TAPSCOTT, A. **Blockchain Revolution**: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016, p. 392.

VIVALDI, Ilaria. **Blockchain: la rivoluzone digitale nel mondo finanziario**. Tesi di Laurea Magistrale in Finanza Aziendale e Mercati Finanziari, Universtà di Pisa, relatore Riccardo Cambini. pp. 112, Pisa, 2015/2016, p. 21. Disponível em: <https://etd.adm.unipi.it/t/etd-06012016-164829/>. Acesso em: 15 out. 2019.

YAN, Oingmin; LIN, Jianhua. **Regulating China's Shadow Banks**. Routledge. First edition, 2016.

WALPORT, Mark. **Distributed Ledger Technology: Beyond Blockchain**. UK Government Office for Science. Tech. Rep, 2015. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/news/distributed-ledger-technology-beyond-block-chain>. Acesso em: 4 out. 2019.

Websites consultados

BLOCKCHAIN LUXEMBOURG S.A. Disponível em: <https://www.blockchain.com/pt/learning-portal/bitcoin-faq>. Acesso em: 1 out. 2019.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002**. (Código Civil Brasileiro). Institui o Código Civil. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406.htm. Acesso em: 4 out. 2019.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei nº 8.078 de 11 de setembro de 1990**. Código de Defesa do Consumidor. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18078.htm. Acesso em: 4 out. 2019.

BRASIL. Congresso Nacional. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 4 out. 2019.

ETHEREUM. **White Paper. Ethereum Foundation**: 14 de setembro de 2014. Disponível em: <https://github.com/ethereum/wiki/wiki/WhitePaper/08e9d07781f50dac264314a551b5ba060a07c06a>. Acesso em: 26 set. 2019.

JP MORGAN. **Blockchain next steps**. May, 2019. Disponível em: <https://www.jpmorgan.com/global/research/blockchain-next-steps>. Acesso em: 16 out. 2019.