

Tecnologia *Blockchain* e Direito Societário

Aplicações práticas e desafios para a regulação

ANTÔNIO MARISTRELLO PORTO
JOÃO MANOEL DE LIMA JUNIOR
GABRIELA BORGES SILVA

Resumo: O presente trabalho pretende analisar aspectos jurídicos da tecnologia *Blockchain*, em particular com relação aos contratos inteligentes e às suas aplicações no âmbito do Direito Societário. A *Blockchain* tem o potencial de reduzir custos, aumentar a segurança e a confiabilidade, bem como garantir maior transparência às operações financeiras (pagamentos, remessas internacionais etc.) e aos negócios jurídicos em geral. Representa igualmente novos e significativos desafios para os operadores do Direito que precisam adequar-se ao surgimento dessa tecnologia. Pretende-se identificar as principais aplicações dessa tecnologia no campo jurídico, bem como analisar os seus potenciais pontos positivos e negativos.

Palavras-chave: *Blockchain*. Societário. Assembleias gerais. Contratos inteligentes.

Blockchain technology and corporate law: practical applications and challenges for regulation

Abstract: This paper aims to analyse legal aspects of the Blockchain technology, in particular, regarding smart contracts and the technology uses to the field of corporate law. Blockchain technology has the potential to reduce costs, increase security and reliability, and ensure greater transparency for financial operations (payments, international transfer etc.) and legal business as a whole. Represents, equally, significant new challenges for lawyers who need to adjust their law practice for the emergence of the technology. This paper intends to identify the main applications of Blockchain in the legal sphere, analysing its potential positive and negative aspects.

Keywords: Blockchain. Corporate law. Annual general meetings. Smart contracts.

Recebido em 9/5/19
Aprovado em 9/7/19

1 Introdução

A tecnologia *Blockchain* surgiu como alternativa ao modelo de armazenamento de dados e operações digitais; não depende de uma organização central ou hierárquica responsável pela intermediação, além de disporem seus integrantes das mesmas capacidades e responsabilidades na manutenção do armazenamento de dados (ANDRIGHI, 2018, p. 607).

Em síntese, a *Blockchain* corresponde à base de armazenamento e registro de dados integralmente digital, na qual podem ser realizados negócios e operações financeiras por meio da codificação computacional. Os dados são mantidos em “blocos” e anexados a registros em uma “cadeia” (daí o termo *blockchain*) na rede mundial de computadores (internet); suas informações são compartilhadas por uma rede de participantes, que podem, por meio de assinatura criptografada, validar qualquer informação adicionada à *Blockchain*.

Os usuários participantes de uma rede *Blockchain* desempenham papel fundamental na manutenção da credibilidade e segurança dos dados armazenados, uma vez que todos poderão monitorar o cumprimento e a execução dos termos codificados, além de o anonimato das partes garantir a ausência de *bias* no processo, de modo a reforçar ainda mais a segurança.

A primeira aplicação da *Blockchain* que ganhou destaque foi o desenvolvimento da moeda digital denominada *Bitcoin*¹. Não obstante, são inúmeras as possibilidades de aplicação da *Blockchain*, entre as quais: (i) contratos digitais autoexecutáveis (*smart contracts*); (ii) ativos inteligentes que podem ser controlados via *Blockchain* por meio de contratos automatizados (*smart property*);² (iii) desenvolvimento de novos sistemas de governança com maior participação democrática, tais como sistemas de votação; e (iv) organizações descentralizadas autônomas que podem operar sem qualquer interferência externa.

O presente trabalho propõe-se compreender os principais aspectos dessa tecnologia, suas vantagens e desvantagens, bem como analisar sua aplicabilidade ao campo jurídico, em especial, no âmbito do Direito Societário. Para tanto, pretende-se analisar as noções referentes à *Blockchain* com

¹“*Bitcoin* é uma moeda digital, descentralizada, parcialmente anônima, sem qualquer lastro instituído por governo ou outra entidade legal. A integridade do *Bitcoin* se baseia em uma rede *peer-to-peer* sem intermediários e criptografada” (GRINBERG, 2012, p. 160, tradução nossa). No original: “*Bitcoin* is a digital, decentralized, partially anonymous currency, not backed by any government or other legal entity, and not redeemable for gold or other commodity. It relies on peer-to-peer networking and cryptography to maintain its integrity”.

²“A título exemplificativo, é teoricamente possível que contratos inteligentes sejam elaborados a fim de autorizar que códigos inseridos na fechadura eletrônica de um imóvel para locação possam gerenciar com segurança as locações, pagamentos e ocupações desse imóvel, sem a necessidade de interação direta do proprietário” (ANDRIGHI, 2018, p. 611).

base numa revisão bibliográfica sobre o tema, por meio de consulta às bases de dados internacionais como a *Social Science Research Network* (SSRN) e a *Journal Storage* (JSTOR). Dessa forma, serão abordadas suas principais características, modalidades e origem, com o intuito de situar o leitor nesse tema e apresentar as principais aplicabilidades da *Blockchain*. Em seguida, analisa-se a aplicação da *Blockchain* ao Direito Societário, com destaque para os *smart contracts* (contratos inteligentes). Por fim, serão expostas as potenciais vantagens e desvantagens da utilização dessa tecnologia e os desafios para a sua regulação.

2 Compreendendo a tecnologia *Blockchain* e suas implicações

Nesta seção objetiva-se abordar os principais aspectos da *Blockchain*, com base na literatura jurídica e da ciência da computação, com o intuito de compreender as características técnicas e as repercussões econômicas e jurídicas da aplicação da tecnologia na prática. Para tanto, trata-se inicialmente da descrição da origem da tecnologia e de suas nuances técnicas. Em seguida, serão apresentadas as diferentes possibilidades de aplicação prática da *Blockchain* no campo jurídico.

2.1 Panorama da tecnologia *Blockchain*

A *Blockchain* tornou-se mundialmente conhecida por viabilizar a criação das moedas digitais. A discussão sobre o seu uso para outros fins ainda está em fase embrionária, principalmente no que diz respeito à sua aplicabilidade ao Direito. Para compreender o amplo espectro do uso dessa tecnologia, é necessário antes de tudo explorar como funciona a tecnologia *Blockchain* e os seus matizes técnicos e jurídicos.

Do ponto de vista da ciência da computação, pode-se compreender que é uma tecnologia utilizada para a manutenção de um banco de dados composto por registros distribuídos, descentralizados, compartilhados e mantidos acessíveis por uma rede de computadores conectados em base *peer-to-peer*,³ de modo que os participantes da rede possam compartilhar e reter documentos idênticos, protegidos criptograficamente e os registros continuem imutáveis (BLEMUS, 2017, p. 13). Essas definições técnicas provocam a necessidade de se esclarecerem as principais ca-

³Entende-se por base *peer-to-peer* uma plataforma na qual é possível a colaboração direta entre os usuários, sem depender de servidores administrados por terceiros (MOENNINGHOFF; WIEANDT, 2013).

racterísticas inerentes à tecnologia *Blockchain*: (i) a descentralização; (ii) o consenso de rede; e (iii) a imutabilidade.

Atribui-se a característica de descentralização à *Blockchain*, pois os dados nela armazenados não ficam dispostos em servidores específicos, mas processados em diversos computadores conectados pela internet. De maneira elucidativa, Andrighi (2018, p. 608) exemplifica que, em vez de exigir que uma instituição seja responsável pela intermediação e pela garantia de autenticidade de um pagamento, a própria plataforma *Blockchain* assume esse papel de maneira automatizada.

Na ausência de um intermediário de confiança, a validação de uma transação depende, pois, de um processo de obtenção de consenso entre todos os nós da rede *peer-to-peer* (participantes). Trata-se de sistema mantido por seus participantes e não por um administrador ou órgão central que controle o banco de dados.

Daí advém a segunda característica da *Blockchain* – o consenso –, que é gerado e mantido de forma descentralizada e que pode, por consequência, melhorar a segurança e a estabilidade do sistema e reduzir os poderes centralizados em terceiros. Segundo Aleixo (2017), numa rede *Blockchain* não há intermediários responsáveis por garantir o reconhecimento ou a veracidade dos dados, tendo em vista que toda essa sistemática é regulada por um *software* executado automaticamente por usuários conectados à internet.

De uma perspectiva mais filosófica sobre o tema, Almeida (2018, p. 49) argumenta que a rede *Blockchain* amplia o horizonte da teoria do Estado, oferecendo novas possibilidades conceituais, baseando-se no argumento hobbesiano do Estado como solução para o problema da coordenação social. O autor inclusive suscita a necessidade de um debate acerca da revisão da teoria do Estado, de modo que compreenda a

Blockchain como uma possível solução para o problema da confiança entre cidadãos no momento da celebração contratual.

Na rede *Blockchain*, para produzir e manter a estrutura de outorga de consenso descentralizado, sem uma autoridade central, os protocolos são projetados para incentivar a manutenção de registros por uma comunidade de detentores de registros descentralizados, reduzindo, assim, a possibilidade de manipulação e adulteração dos dados e deliberações. Cada bloco de informações integrante do banco de dados contém um registro do bloco anterior para garantir a imutabilidade de cada transação. Dessa forma, os blocos são encadeados e, como resultado, a fim de se modificar uma transação, não só seria necessário modificar o bloco em questão, mas também os blocos seguintes; quando um bloco é fechado, torna-se imutável na plataforma da rede.

Disso resulta que a tecnologia *Blockchain* é capaz de promover mais transparência e a confiabilidade das informações reunidas na rede sem a necessidade de uma instituição centralizadora para outorgar autorização e assumir a responsabilidade pela verificação da veracidade dos dados inseridos e das transações efetuadas (LAFARRE; ELST, 2018, p. 9).

O primeiro estudo que mencionava a tecnologia *Blockchain* remonta a 1991, no qual Haber e Stornetta (1991) já descreviam algumas de suas funcionalidades; mas somente em 2008 a *Blockchain* foi conceituada por Satoshi Nakamoto, pseudônimo utilizado pelo autor do artigo⁴. Nakamoto ([2008], p. 1) popularizou a tecnologia *Blockchain* quando publicou o artigo descrevendo a tecnologia e implementando seu uso na criação de um sistema de pagamentos

⁴ A identidade do desenvolvedor ou do grupo de desenvolvedores permanecia desconhecida até a redação final do presente trabalho.

eletrônicos baseado na criptomoeda *Bitcoin*. Segundo Nakamoto ([2008]), a forma mais simples da tecnologia envolve um banco de dados descentralizado que, de forma autônoma, mantém uma cadeia de blocos, nos quais são armazenados dados protegidos de eventuais adulterações em razão da criptografia.

Outras formas de utilização da tecnologia *Blockchain* surgiram posteriormente com diferentes adaptações de exclusividade, transparência e manutenção dos registros. Apesar de uma infinidade de definições, descrições e aplicações, a tecnologia e suas várias funcionalidades compartilham uma característica central: a necessidade do consenso entre os participantes da rede para que sejam validadas as alterações nas sequências dos blocos. Dessa forma, o principal aspecto disruptivo dessa tecnologia é justamente fornecer tal validação por meio de consenso de rede, de maneira descentralizada pelos participantes, possibilitando a melhoria da segurança e da estabilidade do sistema, bem como reduzindo a centralização de poderes por terceiros.

Como o consenso é essencial para muitas funções econômicas e sociais, a descentralização de poder proporcionada pela *Blockchain* afeta instituições que tradicionalmente centralizam os poderes do mercado e da sociedade, como tribunais, governos, instituições financeiras, *clearings*, serviços notariais, que exercem tal função frequentemente de maneira burocrática, demorada, custosa e propensa a erros.

As inseguranças das atividades dessas instituições que realizam o papel de mediadoras aumentam os custos dos negócios, os quais ao final são repassados aos consumidores ou às partes de certo negócio jurídico. Dessa maneira, a utilização da *Blockchain* tem também a vantagem de reduzir os custos atrelados à necessidade de um terceiro intermediário responsável por assegurar a confiabilidade dos registros, na medida em que não há necessidade de validá-los.

Assim, o potencial transformador da tecnologia *Blockchain* não se restringe a promover a redução de custos e o aumento da eficiência de um negócio. O principal aspecto relacionado a essa tecnologia é a ruptura do paradigma de necessidade de intermediação para conferir segurança e transparência a determinados negócios jurídicos (ALEIXO, 2017).

2.2 Aplicações da *Blockchain* no campo jurídico

Atualmente, a forma mais difundida da *Blockchain* relaciona-se a fins financeiros, tais como armazenamento e utilização de moedas digitais, ferramentas que possibilitam empréstimos *peer-to-peer*, pagamentos e remessas internacionais de valores com maior agilidade e menores custos. Os pagamentos por meio de *Bitcoin*, por exemplo, são organizados em blocos e registrados em uma espécie de registro eletrônico público que utiliza a tecnologia *Blockchain*. Essas operações são verificadas, validadas e registradas em ordem cronológica, sem a intervenção de intermediários em qualquer das etapas (TELLES, 2017, p. 208-209).

No entanto, a *Blockchain* também pode ser aplicada para outras funcionalidades, incluindo registros de propriedades, comprovações de autoria e propriedade intelectual, contratos automatizados, remessas internacionais de valores, emissão de títulos privados, organizações descentralizadas autônomas, armazenamento remoto e distribuído de dados na nuvem, além de produtos financeiros diversos (ALEIXO, 2017).

Para Wright e De Filippi (2015, p. 10), a mudança de paradigma com o surgimento da tecnologia *Blockchain* poderá conduzir à ascensão de um novo ramo do Direito, que os autores denominam *Lex Cryptographia*, que teria por objeto regular negócios administrados por meio de contratos inteligentes automatizados

e organizações descentralizadas (autônomas). Nesse contexto, a teoria jurídica deveria incumbir-se do papel de explorar as formas da utilização da tecnologia que estão surgindo, de modo a avaliar seu futuro impacto na sociedade e os vários riscos para os negócios jurídicos vigentes e para a atuação governamental.

A utilização da *Blockchain* diminui as possibilidades de falha humana, além de tornar menos custosos os mecanismos de controle de cumprimento e execução dos contratos. No ambiente digital, instrumentos de controle – auditoria contábil, por exemplo – demandariam muito menos tempo e recursos financeiros que as opções tradicionais, sem mencionar estarem menos propensas a qualquer equívoco de cálculo, tendo em vista que as fórmulas já seriam automatizadas pelo sistema.

No Brasil, a *Blockchain* já tem sido adotada para tornar disponíveis serviços de autenticação de documentos. Um dos pioneiros é o Cartório Azevedo Bastos, localizado em João Pessoa (PB) (ANDRIGHI, 2018, p. 610); em parceria com uma *start-up* denominada OriginalMy, o cartório oferece o serviço de autenticação digital para pessoas jurídicas por meio de uma rede *Blockchain*.

Por outro lado, a aplicação da *Blockchain* para fins jurídicos também suscita preocupações relacionadas às questões de governança corporativa, de segurança e de proteção de direitos fundamentais (como as liberdades individuais).

Entre as muitas aplicações relacionadas à tecnologia *Blockchain*, os contratos automatizados ou “inteligentes”, conhecidos como *smart contracts*, parecem ser um dos mais promissores a ganharem notoriedade.

3 Smart contracts e Blockchain

3.1 O que são os contratos inteligentes (*smart contracts*) e quais suas possíveis aplicações no Direito Societário?

A primeira referência ao conceito de *smart contract* (contrato inteligente) foi elaborada por Szabo (1997, tradução nossa): “contratos inteligentes combinam protocolos com interfaces de usuário [...] para formalizar e proteger relações por meio de redes de computadores”.⁵ A despeito da atribuição de conceito aos contratos inteligentes por Nick Szabo, atualmente não existe definição unânime para contratos inteligentes, principalmente porque especialistas em computação e juristas têm

⁵No original: “smart contracts combine protocols with user interfaces [...] to formalize and secure relationships over public networks”.

percepções diferentes do que seja um contrato. Segundo Szabo (1997), nesse texto sobre contratos inteligentes, os operadores do Direito definem o contrato como instrumento formalmente vinculativo entre as partes, ao passo que os engenheiros de computação o compreendem como um código de programação, ou seja, um arranjo de dados e instruções ao computador para a execução programada de ações.

Não obstante, ainda que não haja um conceito pacífico do que sejam os contratos inteligentes, sua funcionalidade central é clara: são executados de forma automatizada, mediante o uso de plataformas que dispensam o envolvimento humano na validação das informações depois de sua elaboração e armazenamento na rede *Blockchain* (CONG; HE, 2018, p. 9).

A finalidade dos contratos inteligentes é tornar mais segura e confiável a execução dos contratos tradicionais, dispensando a necessidade de intermediários. Como consequência, decorrem também algumas vantagens econômicas, tais como a potencial diminuição de ocorrência de fraudes, de eventual judicialização de resolução de conflitos e minoração dos custos envolvidos, tanto os de transação (COOTER; ULEN, 2010, p. 209-211), quanto os de implementação.

Na concepção de Wright e De Filippi (2015, p. 10-11, tradução nossa), os contratos inteligentes utilizam a tecnologia *Blockchain* para implementar um negócio jurídico:

Com a utilização de um banco de dados distribuído, como o *blockchain*, as partes podem confirmar que um evento ou condição ocorreu de fato sem a necessidade da intermediação de um terceiro. Como resultado, a tecnologia deu vida a um conceito teórico formulado pela primeira vez em 1997: contratos digitais, computadorizados, nos quais o desempenho e o cumprimento das condições contratuais ocorrem automaticamente, sem a necessidade de intervenção humana [...]. Em alguns casos, os contratos inteligentes representam a implementação de um negócio jurídico, cujas disposições legais foram formalizadas em código na rede *Blockchain*. As partes contratantes podem, assim, estruturar suas relações de maneira mais eficiente, de maneira autoexecutável e sem a ambiguidade das palavras. A confiança no código-fonte permite que as partes interessadas modelem o desempenho contratual e simulem a eficiência do contrato antes mesmo da execução. Em outros casos, os contratos inteligentes introduzem novas possibilidades de utilização por meio de rede codificada que são definidas e aplicadas automaticamente pelo código, mas que não estão vinculados a quaisquer direitos ou obrigações contratuais subjacentes. Na medida em que um *blockchain* permite a implementação de transações autoexecutáveis, as partes podem transacionar livremente entre si, sem a necessidade técnica de celebrar um contrato obrigatório padrão.⁶

⁶No original: "Using a distributed database, like the blockchain, parties can confirm that an event or condition has in fact occurred without the need for a third party. As a result, the technology has breathed life into a theoretical concept first formulated in 1997:

A fase de execução dos contratos tradicionais é permeada de riscos subjacentes ao negócio celebrado. Assim, no curso da vigência contratual podem advir situações de imprevisibilidade que necessitem da intervenção de terceiros, normalmente instituições – tais como o Poder Judiciário ou um tribunal arbitral, conforme o caso –, que serão responsáveis por assegurar o cumprimento das cláusulas acordadas entre as partes.

De modo diverso, quando um contrato é implementado por meio da tecnologia *Blockchain*, sua execução poderá ser automatizada, o que proporciona a mitigação desses riscos, dada a previsibilidade garantida pelos códigos programados com base nessa tecnologia. O poder de coordenação da *Blockchain* não apenas facilita operações financeiras e negócios jurídicos, como também possibilita a execução e a interconexão de uma variedade de contratos inteligentes. Dessa forma, vários contratos inteligentes podem formar organizações descentralizadas autônomas que operam de acordo com regras e procedimentos específicos predefinidos por contratos com protocolos de programação preestabelecidos (WRIGHT; DE FILIPPI, 2015, p. 19).

Assim, uma organização autônoma descentralizada (DAO, *decentralized autonomous organization*) tem por objetivo codificar as regras de funcionamento e a estrutura de uma organização, eliminando a necessidade de documentos e da interação direta com pessoas, criando uma estrutura com controle descentralizado. Como as DAOs são baseadas na *Blockchain* e, por conseguinte, não operam em jurisdição específica alguma, a lei aplicável e o tratamento jurídico para tais organizações ainda são indeterminados. A indeterminação com relação à legislação aplicável a um *smart contract* é um desafio da perspectiva regulatória, tendo em vista que, diante do não cumprimento das obrigações, como e onde seriam dirimidas quaisquer questões se as partes estão localizadas em países distintos?

O conceito de DAO foi definido pelo fundador da plataforma *Ethereum*,⁷ Vitalik Buterin, como “um contrato inteligente de longo prazo

digital, computable contracts where the performance and enforcement of contractual conditions occur automatically, without the need for human intervention [...]. In some cases, smart contracts represent the implementation of a contractual agreement, whose legal provisions have been formalized into source code. Contracting parties can thus structure their relationships more efficiently, in a self-executing manner and without the ambiguity of words. Reliance on source code enables willing parties to model contractual performance and simulate the agreement's performance before execution. In other cases, smart contracts introduce new codified relationships that are both defined and automatically enforced by code, but which are not linked to any underlying contractual rights or obligations. To the extent that a blockchain allows for the implementation of self-executing transactions, parties can freely transact with one another, without the technical need to enter into a standard contractual arrangement”.

⁷A respeito da plataforma *Ethereum*, vale transcrever o registro de Aleixo (2017): “A *Ethereum* permite que qualquer usuário construa e opere contratos inteligentes a partir de sua base comum de dados (*blockchain*) associada a uma linguagem de programação própria, voltada a fazer com que todo esse processo seja o mais direto possível. Embora cada projeto operando a tecnologia *blockchain* possua vantagens e limitações em particular, é

que contém ativos e que pode codificar o estatuto de toda uma organização” (BUTERIN, [200-], p. 1).⁸ Em 30/4/2016, a primeira DAO⁹ foi lançada, com o objetivo de ser um meio de arrecadar fundos para financiar projetos paralelos da plataforma *Blockchain Ethereum*. Denominada DAO.Link, a organização possuía um *website*, no qual foi realizado um *crowdsale*¹⁰ de 28 dias com o intuito de angariar fundos para financiar a organização. Os participantes adquiriam *tokens* virtuais, cujo pagamento era realizado com *Ether*, criptomoeda do *Blockchain Ethereum*. Estima-se que à época foram arrecadados mais de 150 milhões de dólares em *Ether*.

A DAO.Link sofreu um ataque em 17/6/2016 por um *hacker* anônimo, quando cerca de 40 a 50 milhões de dólares investidos em *Ether* foram momentaneamente desviados. Não houve perda real dos valores, devido aos termos da rede *Ethereum*, que garantiam como mecanismo de segurança um período de retenção dos valores caso houvesse tentativa de desvio ou de invasão do sistema. Não obstante, os membros da DAO demandaram o resgate dos valores arrecadados em *Ether*, que foram convertidos em dólares e transferidos para as contas dos usuários. O ataque expôs as vulnerabilidades da organização, desestabilizando um dos pilares da tecnologia *Blockchain*: a segurança e, conseqüentemente, reduzindo a confiança dos participantes da organização (ELST; LAFARRE, 2017, p. 1).

Embora a DAO.Link tenha sido concebida como uma rede *peer-to-peer* completamente descentralizada, os fundadores reconheceram que um dos problemas era justamente a falta de uma estrutura hierárquica para tomar decisões que dependessem de uma resposta imediata. Sobre esse aspecto, afirma Jentzsch (2016, tradução nossa):

[A] falta de autoridade centralizada necessária para tomar decisões rápidas foi sentida fortemente ao longo da história da DAO. Esta é, no entanto, a natureza dos sistemas descentralizados, e é ao mesmo tempo uma bênção e uma maldição. Isso é exemplificado pelo fato de que mesmo pequenos *posts* de Vitalik foram interpretados como decisões, mesmo que ele apenas tenha dado sua opinião.¹¹

de especial importância enfatizar que a *Ethereum* foi a primeira a ser criada explicitamente com o intuito de manter uma *blockchain* em cima da qual seja fácil criar, operar e manter contratos inteligentes. A rede da *Ethereum* mantém, em suma, uma *blockchain* melhorada e otimizada para usos gerais”.

⁸No original: “long-term smart contracts that contain the assets and encode the bylaws of an entire organization”.

⁹Com o objetivo de conferir uma estrutura legal ao DAO, seus fundadores constituíram uma sociedade na Suíça, denominada DAO.Link, registrada como *Société de Responsabilité Limitée* (modalidade societária no Direito Suíço semelhante aos moldes de uma sociedade limitada no Direito brasileiro).

¹⁰*Crowdsale* relaciona-se a uma modalidade de *crowdfunding* realizada por meio de *tokens* de criptomoedas.

¹¹No original: “the lack of centralized authority needed to make quick decisions was felt strongly throughout the history of DAO. This is however the nature of decentralized

A experiência da DAO.Link demonstrou que organizações (totalmente) descentralizadas podem sofrer com problemas de governança, justamente pela ausência de uma autoridade centralizadora. A despeito do episódio ocorrido com a DAO.Link, os *smart contracts* e as organizações autônomas descentralizadas têm o potencial de melhorar o ambiente corporativo e, portanto, oferecem outras possibilidades de facilitar o relacionamento entre os membros da administração de uma companhia e seus acionistas.

Um exemplo possível é a aplicação da tecnologia *Blockchain* nas sociedades empresárias e no Direito Societário, em especial no âmbito da realização das assembleias gerais. Apesar de seu importante papel na governança corporativa, os modelos e estruturas de realizações das assembleias permanecem inalterados desde o século XIX, em que pese a intensa modernização do Direito Societário e de décadas de evolução tecnológica.

A aplicação da tecnologia *Blockchain* em assembleias gerais poderia ser útil para solucionar uma série de falhas recorrentes nesses conclaves, que normalmente apresentam (i) altos custos de realização, dadas as exigências de publicação de atos em jornais de grande circulação, gastos dos acionistas com deslocamento etc.; (ii) altos custos de transação para deliberação, uma vez que nem sempre as partes estão dispostas a cooperar ou não disponibilizam todas as informações que detêm; (iii) comportamentos oportunistas de burla aos procedimentos legais, tais como o descumprimento dos quóruns exigidos para convocação, instalação e deliberação, entre outros; e (iv) falta de transparência.

As assembleias das companhias abertas tendem a ser eventos de custos significativos para as sociedades e com baixa participação dos acionistas. À medida que crescem os investimentos transnacionais, há mais pressão por maior engajamento dos investidores, demandando-se, portanto, uma solução segura, econômica e flexível que facilite a participação dos acionistas e o voto a distância.

Os principais problemas com os atuais sistemas de deliberação nas companhias relacionam-se com transparência, verificação e identificação – questões que estão diretamente ligadas às vantagens da *Blockchain* (ELST; LAFARRE, 2017, p. 1). Em possível utilização da tecnologia em assembleia geral de uma companhia, todos os registros (manifestações de voto, por exemplo) seriam adicionados a uma rede *Blockchain*, na qual seriam replicados e atualizados automaticamente em bancos de dados idênticos monitorados pelos acionistas, que poderiam verificar os registros por meio da *Blockchain*. A segurança é estabelecida porque os

systems, and is both a blessing and a curse. This is exemplified by the fact that even little posts by Vitalik were interpreted as decisions, even though he just gave his opinion”.

blocos contêm transações encadeadas em blocos por ordem cronológica, de modo que, a fim de alterar um bloco, seria preciso alterar todos os outros blocos anteriores no registro.

Numa rede *Blockchain* privada, acessível apenas aos acionistas e à companhia, os *smart contracts* permitiriam que assembleias gerais de companhias abertas fossem programadas previamente de acordo com as regras de convocação, instalação e deliberações das assembleias contidas no estatuto da companhia e na legislação aplicável. Quando fossem inseridas na rede *Blockchain* as informações sobre certa proposta de deliberação, os acionistas titulares de ações da companhia seriam imediatamente informados e poderiam exercer o direito de voto durante um curto período, além de acompanhar as deliberações e verificar o seu histórico de votos.

A *International Securities Services Association* tem um grupo de trabalho somente para desenvolver pesquisas sobre a tecnologia *Blockchain*. Em novembro de 2017, foi divulgado o relatório de pesquisa intitulado *General Meeting Proxy Voting On Distributed Ledger* (NATIONAL SETTLEMENT DEPOSITORY, 2017, p. 10), que teve por objeto analisar o uso da tecnologia *Blockchain* para fins de realização de assembleias gerais de companhias, propondo ao final sete diretrizes a serem seguidas nos processos deliberativos de companhias:

- (i) convocação da assembleia: são incluídas na *Blockchain* informações sobre a realização da assembleia geral, como a delimitação da ordem do dia, do material de apoio disponível para consulta, a definição da data de registro preliminar dos participantes da assembleia e da data de realização da assembleia geral;
- (ii) registro dos participantes da assembleia geral: os participantes da *Blockchain* (acionistas) serão notificados para manifestar seu interesse de participar da assembleia, a

fim de que se proceda ao registro preliminar na *Blockchain*;

(iii) emissão de *tokens* para o exercício do direito de voto: serão emitidos *tokens* para todos os acionistas que tenham sido preliminarmente registrados, a fim de que possam proferir voto sobre as matérias da ordem do dia, levando-se em consideração as eventuais restrições de voto decorrentes de aspectos pessoais do acionista ou do tipo de ação detida;

(iv) autenticação: validação do usuário ao qual foi atribuído *token*. O relatório propõe que o processo de autenticação ocorra fora do ambiente *Blockchain*; mas, de qualquer maneira, a prova de autenticação deve ser armazenada na *Blockchain*;

(v) atribuição de Proxy: possibilidade de transferir os direitos de voto do usuário para procurador ou terceiro elegível;

(vi) votação/assembleia geral: emissão dos votos pelos participantes da *Blockchain* por meio de seus *tokens*; e

(vii) reunião de gerenciamento: transmissão ao vivo da assembleia geral on-line, *chat* e vários serviços acessórios, incluindo a abertura e encerramento da assembleia e o processamento e distribuição dos resultados.

Com a tecnologia *Blockchain*, as assembleias gerais poderão tornar-se ainda mais transparentes e confiáveis e, por conseguinte, poderão reduzir ainda mais os custos para os acionistas. Aliás, essa é uma das grandes vantagens do uso dessa tecnologia para a realização de assembleias gerais, uma vez que possibilita que as companhias não realizem assembleias presenciais dispendiosas, reduzindo significativamente os custos. Os recentes estudos e testes desenvolvidos sobre o uso da tecnologia *Blockchain* na modernização de assembleias gerais mostram que existem condições para aplicação da tecnologia à votação de acionistas em larga escala.

O projeto de plataforma de votação eletrônica em assembleia (*e-vote*) desenvolvida pela Nasdaq, Inc. na Estônia foi o primeiro a aplicar tecnologia *Blockchain*. Em fevereiro de 2016, a Nasdaq, Inc., em cooperação com o governo estoniano, anunciou um projeto piloto de votação de assembleias gerais por meio da rede *Blockchain* em companhias listadas na Bolsa de Valores Nasdaq Tallinn.¹² A Nasdaq, Inc. justificou a escolha do projeto na Estônia em razão de esse país ser o único que tem registro de identificação inteiramente digital, o que facilita o procedimento, visto que todas as pessoas que participam da assembleia precisam ser identificadas, para diminuir os riscos de fraude (IS BLOCKCHAIN..., 2017). Em 23/1/2017, a Nasdaq, Inc. anunciou que o projeto fora um sucesso e que expandiria os estudos e testes em *Blockchain* na área de mercado de capitais (NASDAQ..., 2015).

Além desse exemplo, o uso da tecnologia *Blockchain* em assembleias gerais também foi replicado pela *Abu Dhabi Securities Exchange* (ADX), Bolsa de Valores em Abu Dhabi, capital dos Emirados Árabes. O projeto implementado permite, por meio do uso da tecnologia *Blockchain*, que os investidores usem o voto eletrônico em assembleias e acessem os registros da companhia por meio de *e-tokens*.

Embora a maioria dos projetos de uso da tecnologia *Blockchain* ainda esteja em fase exploratória, iniciativas como a desenvolvida pela Nasdaq, Inc. e a ADX desempenham um papel importante no aperfeiçoamento de seu uso.

São inúmeros os benefícios que a tecnologia *Blockchain* pode proporcionar para a modernização das relações dos acionistas com a companhia; mencione-se, apenas a título meramente ilustrativo, a possibilidade de flexibilização da exigência prevista no art. 124 da Lei nº 6.404/1976 (BRASIL, [2019]), que demanda a publicação de anúncio de convocação de assembleia por três vezes em jornal de grande circulação e no diário oficial. Tal exigência tornar-se-ia completamente anacrônica caso fosse implementada a realização de assembleias gerais por meio de plataformas utilizando a *Blockchain*. Afinal, todos os acionistas participariam da rede e, portanto, teriam ciência de maneira automática da convocação de assembleia.

Por fim, é válido mencionar a possibilidade de utilizar a *Blockchain* para o registro de ações e de suas transferências, em substituição ao atual sistema de registro realizado em livros físicos (em papel) e eletrônicos ou em contas de depósito pelo custodiante em determinados casos. Desse modo, o uso da tecnologia *Blockchain* viabilizaria a modernização do

¹² A Bolsa de Valores Nasdaq Tallinn opera em Tallinn, capital da Estônia. Para mais informações, ver Nasdaq... (c2019).

armazenamento de informações e escrituração de ações, além de garantir mais segurança e transparência a procedimentos internos de companhias, sem falar na substancial eliminação de custos.

Nos Estados Unidos, adotando o preceito de uso da tecnologia para a modernização da prática corporativa, Arizona, Nevada e Delaware foram os primeiros estados a reconhecer juridicamente a validade jurídica da utilização de redes eletrônicas de dados em *Blockchain* para a manutenção de registros dos “livros societários” e de atos societários.¹³

Além disso, o Banco Santander S.A. e a *fintech* Boadrige Financial Solutions, Inc. implementaram, em parceria, a tecnologia *Blockchain* para a realização de assembleia geral, com a intenção de promover mais transparência e eficiência nas deliberações. Em colaboração com o JP Morgan e Northern Trust como bancos custodiantes, conduziram o projeto em 23/3/2018. O projeto foi executado paralelamente à assembleia geral, com

¹³ Sobre isso Blemus (2017, p. 11, tradução nossa) ressalta que “[a] Arizona House adotou em março de 2017 uma lei que reconhece legalmente a tecnologia *Blockchain* e é uma de suas primeiras tentativas de definição em um texto legal: uma ‘tecnologia de contabilidade distribuída que usa um *ledger* distribuído, descentralizado, compartilhado e replicado, que pode ser público ou privado, com permissão ou sem permissão, ou orientado por economia de criptografia. Os dados na rede são protegidos por criptografia, são teoricamente imutáveis e auditáveis e fornecem uma verdade sem censura’. O estado de Nevada também aprovou uma lei que reconhece a validade legal da tecnologia *Blockchain* em junho de 2017. O Projeto de Lei 398 do Senado de Nevada proibiu os governos locais de Nevada de taxar ou impor condições de licenciamento ao uso da *Blockchain*, diferentemente da perspectiva implementada nos requisitos de ‘*BitLicense*’ de Nova York. Também foi elaborada uma definição de *Blockchain*: ‘um registro eletrônico de transações ou outros dados que é: (1) ordenado uniformemente; (2) mantido ou processado de forma redundante por um ou mais computadores ou máquinas para garantir a consistência ou não repúdio das transações registradas ou outros dados; e (3) validado pelo uso de criptografia’. O outro interessante reconhecimento legal de *Blockchain* em nível estadual nos EUA ocorreu no estado de Delaware. Empresas com sede em Delaware foram autorizadas a usar ‘redes eletrônicas ou bancos de dados’, entre os quais livros de contabilidade distribuída, para registrar seus registros (contabilidade, livros de contabilidade e atas de livros) para preparar listas de acionistas e registros de transferência de estoque. Esses registros corporativos mantidos em rede *Blockchain* são ainda definidos como ‘válidos e admissíveis em evidência [...] na mesma medida que um registro em papel original’”. No original: “The Arizona House has adopted in March 2017 a bill which legally recognizes Blockchain technology and is one of its first attempted definition in a legal text: a ‘distributed ledger technology that uses a distributed, decentralized, shared and replicated ledger, which may be public or private, permissioned or permissionless, or driven by tokenized crypto economics or tokenless. The data on the ledger is protected with cryptography, is theoretically immutable and auditable and provides an uncensored truth’. The State of Nevada has also passed a bill which recognizes the legal validity of the Blockchain technology in June 2017. The Nevada Senate Bill 398 has prohibited Nevada local governments from taxing or imposing licensing conditions to the use of the Blockchain, which is a very different direction than the New York ‘BitLicense’ requirements. A definition of Blockchain has also been drafted: ‘an electronic record of transactions or other data which is: (1) uniformly ordered; (2) redundantly maintained or processed by one or more computers or machines to guarantee the consistency or nonrepudiation of the recorded transactions or other data; and (3) validated by the use of cryptography’. The other interesting Blockchain legal recognition in a US State-level has taken place in the State of Delaware. Corporates based in Delaware have been authorized to use ‘electronic networks or databases’, among which distributed ledgers, for recording its records (stock ledger, books of account and minutes books) in order to prepare stockholders’ list and stock transfer records. These corporate records kept on distributed ledgers are even defined as ‘valid and admissible in evidence [...] to the same extent as an original paper record’”.

a *Blockchain* sendo utilizada para produzir um registro digital “sombra” da votação no modelo tradicional (SANTANDER..., 2018).

3.2 Possíveis vantagens e desvantagens do uso da *Blockchain* para fins societários

Um dos principais atributos da tecnologia *Blockchain* é o consenso de rede descentralizado. Economistas reconhecem há muito que o consenso permite que agentes com perspectivas divergentes desenvolvam incentivos para interagir em sociedade e que o consenso tem implicações profundas no funcionamento da sociedade, incluindo ética, contratação e aplicação, entre outros (CONG; HE, 2018, p. 7).

A parte que fornece o consenso centralizado geralmente detém alto poder de mercado (por exemplo, um terceiro com monopólio sobre a inserção e tráfego de dados em uma plataforma eletrônica), e a resolução de conflitos por terceiros, como tribunais ou árbitros, envolve altos graus de intervenção humana, que são menos precisos que algoritmos, levando potencialmente a maior incerteza e custo. Nesse sentido, a utilização dos contratos inteligentes pode aumentar a segurança do cumprimento dos termos contratados e facilitar a troca de dinheiro, propriedade, ações, serviço, ou qualquer ativo de valor.

Assim, a confiabilidade proporcionada pelo consenso descentralizado impõe maior distribuição de informações, e o impacto geral do ponto de vista econômico está longe de ser óbvio. Atingir consenso descentralizado requer a distribuição de informações entre os participantes da rede, o que mitiga a assimetria informacional e os riscos inerentes aos negócios jurídicos. Com o *Bitcoin* por exemplo, o consenso é alcançado e mantido por meio da distribuição de todas as informações da operação financeira (com endereços de proprietário criptografados por chave pública) para todos os integrantes da *Blockchain*,

de modo que todos os detalhes da operação (exceto identidades) são registrados, o que significa dizer que, consensualmente, essas informações são públicas.

Uma questão suscitada pelos pesquisadores Cong e He (2018, p. 10) é que, quando se cogita de utilizar a *Blockchain* no campo empresarial, há de se considerar a privacidade inerente aos negócios. Por exemplo: instituições financeiras são tipicamente sensíveis a revelar os detalhes de operação financeiras para partes não relacionadas – e no Brasil, legalmente proibidas, conforme dispõe a Lei Complementar nº 105/2001 (BRASIL, 2001), que dispõe sobre o sigilo de operações de instituições financeiras. Além disso, a distribuição de informações de forma ampla também pode afetar a organização e competição do mercado.

De acordo com esses autores, a geração de consenso descentralizado também leva inevitavelmente a maior conhecimento da condição do negócio pela comunidade com acesso à rede *Blockchain*, que pode fomentar o conluio entre os participantes de um determinado mercado. Contudo, esse incentivo perverso pode ser mitigado pela impossibilidade virtual de se identificarem as informações confidenciais na rede *Blockchain*, já que os blocos são compostos por informações criptografadas.

Em contraste com o mundo tradicional, onde os participantes do mercado não observam as atividades de negócios uns dos outros, no mundo *Blockchain* eles poderiam inferir a condição comercial registrada na *Blockchain*, caso conseguissem decifrar as informações criptografadas. A crítica e a preocupação de Cong e He (2018) podem ser facilmente contrapostas à possibilidade de criação de organizações autônomas descentralizadas, que se baseiam numa rede *Blockchain* privada, na qual somente serão integrantes membros da companhia, acionistas ou terceiros interessados.

Isso, contudo, desencadearia outros problemas: (i) quais seriam as exigências legais para publicidade e auditoria por parte das autoridades se todas as deliberações no âmbito da companhia se dessem privadamente, com restrição de acesso de terceiros?; (ii) como definir a jurisdição diante da necessidade de solução de conflitos (especialmente em se tratando de sociedades empresárias transnacionais)?; (iii) como impor responsabilidade pelo compartilhamento de informação confidencial disponibilizada no âmbito da assembleia geral?; e (iv) como estabelecer critérios de governança corporativa?

Apesar disso, cabe ressaltar alguns pontos positivos da tecnologia *Blockchain*. O consenso descentralizado, a despeito dessas críticas, também pode ser favorável ao ambiente empresarial, uma vez que pode mitigar o problema de assimetria de informações. Tendo em vista que a disponibilização de informações pode ser benéfica ao mercado, já que reduziria os custos de transação, os agentes privados podem solucionar os problemas das externalidades¹⁴ entre si, desde que os custos de transação não sejam excessivos. Qualquer que seja a distribuição inicial dos direitos, as partes interessadas sempre podem chegar a um acordo, de modo que ao final todos ficam numa situação melhor.

Segundo o Teorema de Coase, quando os custos de transação são suficientemente baixos, os recursos serão usados eficientemente (COOTER; ULEN, 2010, p. 99). Coase (1988, p. 714, tradução nossa) é ainda mais incisivo ao criticar a ocultação de informações, inerentes às organizações empresárias:

A empresa na teoria econômica *mainstream* tem sido frequentemente descrita como uma “caixa preta”. E assim é de fato. Isso é atípico, uma vez que a maioria dos recursos de um sistema econômico moderno são empregados dentro de companhias, e a forma como esses recursos são usados depende das decisões administrativas, e não diretamente da operação de um mercado. Consequentemente, a eficiência do sistema econômico depende em grande parte de como essas organizações conduzem seus negócios, particularmente, é claro, as companhias.¹⁵

Coase (1988) defende a disponibilização de informações da “caixa preta” das companhias, o que implica diminuir a assimetria informacional,

¹⁴ As externalidades podem ser entendidas como os custos ou benefícios que não são internalizados pelo indivíduo ou pela entidade em suas ações e que impõem custos ou benefícios diretamente a terceiros.

¹⁵ No original: “The firm in the mainstream economic theory has often been described as a ‘black box’. And so it is. This is very extraordinary given that most resources in a modern economic system are employed within firms, with how these resources are used dependent on administrative decisions and not directly on the operation of a market. Consequently, the efficiency of the economic system depends to a very considerable extent on how these organizations conduct their affairs, particularly, of course, the modern corporation”.

facilitar e descentralizar a forma de tomada de decisões no âmbito das companhias, justamente o que a *Blockchain* poderá propor-se a fazer. As organizações autônomas descentralizadas, com base na *Blockchain*, possibilitam a diminuição dos custos de transação (sob a perspectiva econômica), o que, por sua vez, poderia impactar diretamente as despesas incorridas pela companhia para a realização de assembleias e registros societários, por exemplo.

Em suma, a tecnologia *Blockchain* poderá impactar as formas de contratação, deliberação e compartilhamento de dados, exercendo tal função de maneira segura do ponto de vista técnico, não sendo necessário um sistema central ou um poder centralizador para controlar as atividades, proporcionando diminuição dos custos de transação e demais custos inerentes aos processos de deliberação.

Deve-se atentar, contudo, em que o desenvolvimento – e, conseqüentemente, a regulação da tecnologia – está em estágio apenas inicial, o que gera muita incerteza quanto à qualificação jurídica e econômica das moedas virtuais, *tokens*, *smart contracts* e outras modalidades de aplicação, tais como a indefinição da jurisdição em caso de necessidade de solucionar eventuais conflitos, os prejuízos à concorrência de mercado, a disponibilidade de informações sigilosas, entre outros possíveis problemas advindos do uso da tecnologia.

Andrighi (2018, p. 614-615) tece críticas ao uso da *Blockchain* que merecem destaque. A primeira corresponde à competência para dirimir eventuais controvérsias decorrentes de conflitos advindos de contratos digitais gravados no ambiente digital. Por se tratar de uma tecnologia descentralizada e pelo fato de as plataformas não terem um servidor específico, a definição da jurisdição e da legislação aplicável pode ser um desafio. A tecnologia causa impactos diretos em matéria de responsabilidade civil e

gera questões controversas para a ordenação jurídica dos *smart contracts*. É necessário, por exemplo, delimitar a responsabilidade civil dos participantes da rede por danos provados pela utilização de informação que resulte equivocada ou danosa na rede *Blockchain* pública ou privada. Outra crítica formulada por Andrighi (2018) relaciona-se à ausência de previsão legal para o reconhecimento da validade de documentos armazenados em *Blockchains*, como meio de comprovação de propriedade e existência dos bens correspondentes à contratação.

À luz de tais críticas, pode-se concluir que o surgimento da tecnologia *Blockchain* e sua aplicabilidade para fins jurídicos ainda demanda análise mais cuidadosa da academia jurídica para a definição da regulação adequada à defesa de informações públicas e privadas nas relações empresariais e societárias, que confira maior segurança jurídica e estabilidade às partes que celebrem negócios jurídicos em tal ambiente.

Como a regulação da tecnologia está em estágio apenas inicial, há muita incerteza quanto à qualificação jurídica e econômica de suas diversas aplicações, de modo que a aplicação da *Blockchain* no Direito Societário brasileiro exigiria relevante alteração legislativa.

4 Conclusão

Ao longo deste trabalho buscou-se demonstrar o impacto da tecnologia *Blockchain* na realização de operações financeiras e negociações jurídicas, analisando suas vantagens e desvantagens, e de que maneira isso poderá impactar o Direito Societário brasileiro.

A *Blockchain* diz respeito à utilização de sistema de codificação computacional para o desenvolvimento de base de armazenamento e registro de dados digitais, os quais são organizados em blocos e anexados a registros em

cadeia cronológica, formando a *Blockchain*. Tal rede de banco de dados é estruturada de maneira descentralizada, de forma que não há autoridade central que coordene e organize os dados nele armazenados. São os próprios participantes que adicionam as informações à plataforma, determinam seu funcionamento e controlam a execução e cumprimento de uma obrigação.

Dessa forma, pode-se dizer que a *Blockchain* torna desnecessário um intermediário central para a concretização de determinada operação. Em razão dessa característica, a *Blockchain* é considerada disruptiva, pois trata-se de tecnologia que não somente viabiliza, mas também facilita operações financeiras, negócios jurídicos, armazenamento de dados e até mesmo a estruturação de uma organização inteira.

Nesse sentido, outro aspecto relevante é que a *Blockchain* possibilita a celebração de contratos de potencial concepção e execução inteiramente digitais, os denominados *smart contracts*. A *Blockchain* automatiza a execução das obrigações e garante maior segurança e confiabilidade na celebração dos *smart contracts* em comparação com os contratos tradicionais, uma vez que os termos e condições do negócio jurídico celebrado são programados previamente na rede.

Com isso, diminuem-se os riscos inerentes à contratação, tais como os custos de transação e de execução dos contratos. Diante das vantagens proporcionadas pelo uso da *Blockchain* (como a segurança, a confiabilidade e a previsibilidade), a defesa de sua aplicabilidade em vários tipos de negócios ou áreas da economia tem-se expandido rapidamente. Atualmente, discutem-se inúmeras formas de implementar o uso também da tecnologia aos negócios jurídicos e às operações financeiras, existindo experiências de seu uso para a realização de assembleias gerais de companhias, bem como para registros de ações e outras rotinas societárias.

Por outro lado, por se tratar de uma tecnologia incipiente, seu uso ainda causa receios e preocupações aos operadores do Direito. Afinal, onde seriam dirimidos os conflitos advindos de contratos celebrados por meio de uma plataforma *Blockchain*? Em questões de territorialidade, quais seriam os critérios de estabelecimento da jurisdição aplicável aos contratos? Admitir-se-iam como provas processuais os dados e informações armazenados na plataforma?

Essas são apenas algumas das muitas questões controversas sobre o uso e aplicabilidade da tecnologia *Blockchain*, as quais deverão ser oportunamente dirimidas pela academia e pelo ordenamento jurídico brasileiro.

De toda forma, a expansão da tecnologia *Blockchain* no âmbito societário é inevitável, cabendo aos legisladores e reguladores a tarefa de assegurar a definição do regime jurídico adequado para o uso da tecnologia, de modo a incentivar sua utilização e conferir segurança jurídica aos participantes do mercado.

Sobre os autores

Antônio Maristrello Porto é doutor em Direito pela University of Illinois, Urbana, Illinois, Estados Unidos da América; mestre pela University of Illinois, Urbana, Illinois, Estados Unidos da América; professor da graduação e do mestrado em Direito da Regulação da Escola de Direito da Fundação Getúlio Vargas (FGV), Rio de Janeiro, RJ, Brasil; coordenador do Centro de Pesquisa em Direito e Economia e vice-diretor da Escola de Direito da FGV, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

E-mail: antonio.maristrello@fgv.br

João Manoel de Lima Junior é doutor em Direito de Empresa e Atividades Econômicas na Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; mestre em Direito Econômico e Financeiro pela Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil; professor da graduação da Escola de Direito da Fundação Getúlio Vargas (FGV), Rio de Janeiro, RJ, Brasil; pesquisador do Centro de Pesquisa em Direito e Economia da FGV, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

E-mail: joao.junior@fgv.br

Gabriela Borges Silva é mestre em Direito da Regulação pela Escola de Direito da Fundação Getúlio Vargas (FGV), Rio de Janeiro, RJ, Brasil; pós-graduada em Direito Empresarial pela FGV, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; advogada.

E-mail: gbsgabrielaborges@gmail.com

Como citar este artigo

(ABNT)

PORTO, Antônio Maristrello; LIMA JUNIOR, João Manoel de; SILVA, Gabriela Borges. Tecnologia *Blockchain* e Direito Societário: aplicações práticas e desafios para a regulação. *Revista de Informação Legislativa*: RIL, Brasília, DF, v. 56, n. 223, p. 11-30, jul./set. 2019. Disponível em: http://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/56/223/ril_v56_n223_p11

(APA)

Porto, A. M., Lima, J. M. de, Jr., & Silva, G. B. (2019). Tecnologia *Blockchain* e Direito Societário: aplicações práticas e desafios para a regulação. *Revista de Informação Legislativa: RIL*, 56(223), 11-30. Recuperado de http://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/56/223/ril_v56_n223_p11

Referências

ALEIXO, Gabriel. Como o *bitcoin* e os *smart contracts* estão transformando os modelos de negócios. *E-gov*, [Florianópolis], 5 nov. 2017. Disponível em: <http://www.egov.ufsc.br/portal/conteudo/como-o-bitcoin-e-os-smart-contracts-est%C3%A3o-transformando-os-modelos-de-neg%C3%B3cios>. Acesso em: 15 jul. 2019.

ALMEIDA, Guilherme da Franca Couto Fernandes de. Coordenação social, confiança e Estado: revisitando os pressupostos do contratualismo liberal à luz da “*blockchain*”. In: ALMEIDA, Danilo dos Santos; MARCHIORI NETO, Daniel Lena (org.). *Revisitando o liberalismo político*. Rio Grande: Ed. Furg, 2018. p. 41-67. (Estudos em Filosofia do Direito, v. 3). Disponível em: <https://ri.furg.br/images/Revisitando-o-Liberalismo-Politico--CORRIGIDO.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2019.

ANDRIGHI, Fátima Nancy. O surgimento da tecnologia *blockchain* e dos contratos inteligentes (*smart contracts*): funcionamento e desafios jurídicos. In: YARSHELL, Flávio

Luiz; PEREIRA, Guilherme Setoguti J. (coord.). *Processo societário*. São Paulo: Quartier Latin, 2018. v. 3.

BLEMUS, Stéphane. Law and blockchain: a legal perspective on current regulatory trends worldwide. *Revue Trimestrielle de Droit Financier*, Paris, v. 4, p. 1-15, 2017.

BRASIL. *Lei Complementar nº 105, de 10 de janeiro de 2001*. Dispõe sobre o sigilo das operações de instituições financeiras e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp105.htm. Acesso em: 15 jul. 2019.

_____. *Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976*. Dispõe sobre as Sociedades por Ações. Brasília, DF: Presidência da República, [2019]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6404consol.htm. Acesso em: 15 jul. 2019.

BUTERIN, Vitalik. A next-generation smart contract & decentralized application platform. *Ethereum*, [s. l.], p. 1-36, [200-]. Disponível em: https://cryptorating.eu/whitepapers/Ethereum/Ethereum_white_paper.pdf. Acesso em: 19 jul. 2019.

COASE, Ronald Harry. *The firm, the market, and the law*. Chicago: University of Chicago Press, 1988.

CONG, Lin William; HE, Zhiguo. Blockchain disruption and smart contracts. *Social Science Research Network*, [s. l.], p. 1-40, Dec. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2985764>. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2985764. Acesso em: 16 jul. 2019.

COOTER, Robert; ULEN, Thomas. *Direito & economia*. Tradução: Luis Marcos Sander, Francisco Araújo da Costa. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ELST, Christoph van der; LAFARRE, Anne. Bringing the AGM to the 21st century: blockchain and smart contracting tech for shareholder involvement. *European Corporate Governance Institute*, [s. l.], n. 358, p. 1-25, June 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2992804>. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2992804>. Acesso em: 16 jul. 2019.

GRINBERG, Reuben. Bitcoin: an innovative alternative digital currency. *Hastings Science & Technology Law Journal*, [New Haven], v. 4, n. 1, p. 159-207, 2012. Disponível em: https://repository.uchastings.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1063&context=hastings_science_technology_law_journal. Acesso em: 17 jul. 2019.

HABER, Stuart; STORNETTA, W. Scott. How to time-stamp a digital document. *Journal of Cryptology*, Morristown, NJ, v. 3, n. 2, p. 99-111, Jan. 1991.

IS BLOCKCHAIN the answer to e-voting? Nasdaq believes so. *Nasdaq*, [s. l.], Jan. 23, 2017. Disponível em: <https://business.nasdaq.com/marketinsite/2017/Is-Blockchain-the-Answer-to-E-voting-Nasdaq-Believes-So.html>. Acesso em: 16 jul. 2019.

JENTZSCH, Christoph. The history of the DAO and lessons learned. *Slock.it Blog*, [s. l.], Aug. 24, 2016. Disponível em: <https://blog.slock.it/the-history-of-the-dao-and-lessons-learned-d06740f8cfa5>. Acesso em: 16 jul. 2019.

LAFARRE, Anne; ELST, Christoph van der. Blockchain technology for corporate governance and shareholder activism. *European Corporate Governance Institute*, [s. l.], n. 390, p. 1-26, Mar. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3135209>. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3135209>. Acesso em: 16 jul. 2019.

MOENNINGHOFF, Sebastian C.; WIEANDT, Axel. The future of peer-to-peer finance. *Schmalenbachs Zeitschrift für Betriebswirtschaftliche Forschung*, [Düsseldorf], v. 65, n. 5, p. 466-487, Aug./Sept. 2013.

NAKAMOTO, Satoshi. Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system. *Bitcoin*, [s. l.], p. 1-9, [2008]. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2019.

NASDAQ launches enterprise-wide blockchain technology initiative. *Nasdaq*, [s. l.], May 11, 2015. Disponível em: <http://ir.nasdaq.com/news-releases/news-release-details/nasdaq-launches-enterprise-wide-blockchain-technology-initiative>. Acesso em: 16 jul. 2019.

NASDAQ Tallinn. *Nasdaq*, [s. l.], c2019. Disponível em: <https://nasdaqbaltic.com/en/about-us/nasdaq-baltic/nasdaq-tallinn/>. Acesso em: 17 jul. 2019.

NATIONAL SETTLEMENT DEPOSITORY. *General meeting proxy voting on distributed ledge*. [S. l.]: National Settlement Depository, 2017. Disponível em: <https://www.dcv.cl/en/news-center/news-headline/articulos/3535-csd-working-group-on-dlt-releases-product-requirements-for-general-meeting-proxy-voting-on-distributed-ledger.html>. Acesso em: 16 jul. 2019.

SANTANDER and broadridge complete a first practical use of blockchain for investor voting at an Annual General Meeting. *Santander*, Madrid, 17 May 2018. Disponível em: https://www.santander.com/cs-gs/Satellite/CFWCSancomQP01/en_GB/Corporate/Press-room/Santander-News/2018/05/17/Santander-and-Broadridge-Complete-a-First-Practical-Use-of-Blockchain.html. Acesso em: 16 jul. 2019.

SUSSEKIND, Carolina S.; PAIVA, Juliana. *Blockchain* e registro de ações: o que podem ter em comum? *Jota*, [São Paulo], 26 abr. 2018. Disponível em: <https://www.jota.info/tributos-e-empresas/mercado/blockchain-e-registro-de-acoes-o-que-podem-ter-em-comum-26042018>. Acesso em: 16 jul. 2019.

SZABO, Nick. Formalizing and securing relationships on public networks. *First Monday*, [Bridgman, MI], v. 2, n. 9, Sept. 1997. DOI: <https://doi.org/10.5210/fm.v2i9.548>. Disponível em: <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469-publisher=First>. Acesso em: 16 jul. 2019.

TELLES, Christiana Mariani da Silva. Sistema *bitcoin*: tecnologia digital, protocolo de comunicação, *software*, rede de pagamentos online descentralizada e criptomoeda: desafios para reguladores. In: GUERRA, Sergio (org.). *Teoria do Estado regulador*. Curitiba: Juruá, 2017. v. 3, p. 205-232.

WRIGHT, Aaron; DE FILIPPI, Primavera. Decentralized blockchain technology and the rise of *lex cryptographia*. *Social Science Research Network*, [s. l.], p. 1-58, Mar. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2580664>. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2580664>. Acesso em: 16 jul. 2019.