

BLOCKCHAIN E SMART CONTRACTS: COMO A TECNOLOGIA ESTÁ MUDANDO A INTERMEDIÇÃO E O DIREITO EMPRESARIAL

Raphael Vieira da Fonseca Rocha¹

Débora de Oliveira Pereira²

Sergio Henrique Fernandes Bragança Junior³

RESUMO

As inovações tecnológicas têm transformado o universo em que vivemos. O direito dentro desta seara atua como um regulamentador das relações sociais e econômicas. Com o advento do *Blockchain*, uma nova plataforma de dados, questionamentos éticos, jurídicos, sociológicos e filosóficos tornam-se latentes. Os *Smarts Contracts* despertaram indagações a respeito de um novo modelo contratual em que a intervenção de terceiros torna-se obsoleta. O direito eletrônico encontra-se na vanguarda dessas elucidações. A atuação do Estado, aliada a centros de pesquisas, faz-se necessária para buscar normas regulamentadoras para estas novas tecnologias, a fim de aproveitar o que elas têm de melhor para oferecer à nossa sociedade.

Palavras-chave: *Bitcoin; Blockchain; Smart Contracts; Direito Eletrônico.*

ABSTRACT

Technological innovations have transformed the universe in which we live. Law, within this area, acts as a regulator of social and economic relations. With the advent of Blockchain, a new platform of data, ethical, legal, sociological and philosophical questions become latent. The Smarts Contracts have raised questions about a new contractual model in which third-party intervention becomes obsolete. Electronic law is at the forefront of these elucidations. The performance of the State, together with research centers, is necessary to seek regulatory norms for these new technologies, in order to take advantage of what they have the best to offer to our society.

Keywords: *Bitcoin; Blockchain; Smart Contracts; Electronic Rights.*

1. INTRODUÇÃO

Os novos cenários produzidos pelos novos recursos tecnológicos têm uma repercussão significativa no Direito. Uma das áreas mais diretamente afetadas, a princípio, é a do Direito Empresarial. Com o surgimento da plataforma denominada *Blockchain*, surgem vários questionamentos éticos, jurídicos e filosóficos, em especial

¹ Mestre em Direito Internacional pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e bacharel em direito pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professor do curso de direito do UNIFESO e Advogado.

² Bacharelada no Curso de Direito do Centro Universitário Serra dos Órgãos (UNIFESO), Teresópolis/RJ. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7986063484688423>. E-mail: ddoliveira24@hotmail.com.

³ Graduado em História pela Universidade Norte do Paraná (UNOPAR). Graduando em Direito no Centro Universitário Serra dos Órgãos (UNIFESO). Teresópolis, Rio de Janeiro, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/3827398004449193> bragancasergio1@gmail.com

quanto aos impactos gerados pelo surgimento de um novo modelo econômico e de uma alteração das relações sociais

No presente artigo, almeja-se mostrar a aplicabilidade do uso da *Blockchain* e dos *smart contracts*. Para tanto, articulam-se os conceitos de determinados institutos, bem como os resultados jurídicos a partir da utilização dos mesmos, sempre com uma visão crítica, já que as consequências no mundo jurídico serão inevitáveis.

Nesse contexto, o trabalho busca analisar como o ordenamento jurídico brasileiro tem se portado perante os desafios e demandas surgidas com os avanços tecnológicos, com ênfase na relação dos direitos da privacidade, segurança jurídica e ausência de regulamentação sobre o tema supracitado.

Faz-se necessário, portanto, alguns questionamentos: sem a existência de um órgão regulamentador, como monitorar transações ilegais? Até que ponto a busca incessante pela proteção da privacidade justifica a total isenção do Estado na regulamentação das operações? Em que momento esta rede descentralizada se tornará centralizada com a participação dos grandes capitais econômicos?

É notório que este novo modelo desperta o interesse das organizações econômicas e possui um viés extremamente liberal, em que o indivíduo seja autor e regulamentador dos seus atos. Essas, dentre outras questões, são extremamente questionadas nesse novo modelo tecnológico.

2. CONCEITO DE BLOCKCHAIN

A *Blockchain* é uma invenção tecnológica que possibilita a criação de um sistema de registro de dados compartilhados entre usuários que estejam registrados em sua rede. Com precisão técnica, Antônio Unias de Lucena e Marco Aurélio Amaral Henriques definem o conceito de *blockchain*:

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.⁴

⁴ 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: 07 set. 2017.

Não há como se 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 desenvolvida na *blockchain* surgiu, inicialmente, para ser um sistema capaz de registrar e armazenar a escrituração das transações realizadas com a moeda virtual *bitcoin*. A segurança e a validade das transações financeiras no mercado tradicional são garantidas por um terceiro confiável que geralmente é uma instituição bancária.

Para eliminar a necessidade desse agente centralizador, a *blockchain* surgiu como uma alternativa segura para a realização de operações financeiras sem custos, sem burocracia e sem a necessidade de qualquer tipo de intervenção.

Desenvolvida por indivíduo que utilizava o pseudônimo de Satoshi Nakamoto⁵, a engenharia operacional conhecida como *blockchain* (“cadeia de blocos” em tradução literal), tinha como objetivo precípuo evitar que fossem utilizadas uma mesma quantia de *bitcoins* para realização de transações financeiras diversas.

No entanto, a proteção oferecida despertou a atenção do mercado financeiro para as inúmeras possibilidades criadas por essa tecnologia de proteção criptográfica.

Em linhas gerais, sem adentrarmos nos detalhes técnicos que são mais facilmente assimilados pelos cientistas da computação do que pelos operadores do direito, os dados inseridos na *blockchain* são registrados e processados através de um sistema de rede descentralizada conhecido como *peer-to-peer* (P2P).

Através desse protocolo de rede, vários computadores estão interligados em uma cadeia que trabalha no processamento das transações com vistas à garantir a integridade e veracidade destas negociações. Dessa maneira, qualquer transação financeira é visível a todos os membros da rede *bitcoin* e uma transação é realizada mediante a transferência

⁵ Até hoje a verdadeira identidade do criador dos *bitcoins* permanece um mistério. Satoshi Nakamoto foi o pseudônimo utilizado pelo idealizador das moedas virtuais e da tecnologia de *blockchain*, a pessoa que utilizou esse nome é dona de uma grande fortuna em *bitcoins* e nunca foi vista pessoalmente. Vários criptógrafos e cientistas da computação envolvidos no processo de criação do sistema de proteção criptográfica que sustenta o *bitcoin* foram apontados como sendo a pessoa por trás do pseudônimo, mas, nenhum deles assumiu a autoria. Em 2016, o cientista da computação australiano Craig Steven Wright afirmou a diversos meios de comunicação que era o verdadeiro criador dos *bitcoins* e que tinha utilizado o nome fictício “Satoshi Nakamoto”. Ele afirmou que possuía provas dessa alegação e prometeu revelá-las ao público. No entanto, naquele mesmo ano, Wright desistiu de apresentar tais provas, mas, manteve a afirmação de que era o criador das *bitcoins*. Assim, perdura o mistério sobre o verdadeiro criador da moeda virtual.

de valor de um terminal de computador (*peer*) para outro computador ligado da rede, sendo considerado um nó qualquer ponto da rede previamente identificado⁶.

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, se conecta com um bloco anterior por ordem cronológica formando uma cadeia sequencial de registros armazenada em rede que não pode ser quebrada (daí o termo *blockchain*).⁷

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

Ultrapassadas as questões conceituais e as noções básicas do funcionamento da *blockchain*, faz-se necessária uma singela apresentação sobre a moeda virtual *bitcoin*.

3. BITCOIN E MOEDAS ALTERNATIVAS

Na sociedade contemporânea, as pessoas estão sempre em busca de praticidade e economia de tempo. Após a terceira revolução industrial (revolução técnico-científica), tornou-se uma tendência global o uso das inovações tecnológicas para facilitar a vida humana. Acompanhando esse processo, o conceito tradicional de moeda foi repensado.

Até o século XIX, a moeda era tida como mera representação de valor, sendo encarada como um meio de solver dívidas e de realizar pagamentos pela aquisição de bens ou serviços⁸. Houve uma mudança paradigmática na compreensão da importância da moeda para o equilíbrio da economia, de modo que, os economistas passaram a considerá-la como uma política monetária.

Não foram só os economistas que se interessaram por analisar as diversas formas de aplicação das moedas. Em 2008, paralelamente à criação da engenharia de *blockchain*,

⁶ LUCENA, Antônio Unias de. HENRIQUES, Marco Aurélio Amaral. **Estudo de arquiteturas dos *blockchains* de *Bitcoin* e *Ethereum*.**

⁷ OIOLI, Erik. LISBOA, Henrique Vicentin. ARAGÃO, Danilo. ***Blockchain* será importante aliada dos mercados bancário e de capitais.** In: Revista Consultor Jurídico. Publicado em 8 de setembro de 2017. Disponível em: <<http://www.conjur.com.br/2017-set-08/blockchain-importante-aliada-mercados-bancario-capitais>>. Acesso em 16 set. 2017.

⁸ BENSOUSSAN, Fábio Guimarães. GOUVÊA, Marcus de Freitas. **Manual de Direito Econômico.** Rio De Janeiro: Juspodivim, 2015, p. 236.

Satoshi Nakamoto⁹ desenvolveu, através de códigos de computador criptografados, uma moeda virtual com a intenção de modificar todo sistema de transações financeiras.

Os *bitcoins* são moedas virtuais que podem ser utilizadas em qualquer tipo de transação financeira, sem a necessidade de intermediação de bancos ou de qualquer outra instituição creditícia. Já existem diversas empresas no Brasil e no mundo que aceitam pagamentos com essa moeda virtual.

Após a expansão do *bitcoin*, outras moedas virtuais surgiram, tais moedas apesar de terem nomenclaturas próprias – podem ser citadas como as mais promissoras do momento *Wings*, *Gnosis*, *Zcash* – são denominadas de forma genérica como *altcoins* (“*alternative coins*”, ou “moedas alternativas”). A criação de moedas virtuais virou tendência mundial, alguns governos como o da Índia e do Japão já estudam a criação de uma moeda virtual emitida pelo Estado.

Tatiana Casseb Barbosa faz uma interessante distinção entre os conceitos de moeda eletrônica e de moeda virtual:

Enquanto as moedas eletrônicas fazem parte de um sistema eletrônico que se utiliza de um terceiro para fazer transações com pagamento em moeda nacional, as moedas virtuais possuem um valor e forma diferente da moeda em curso forçado, bem como cuida se de um meio de pagamento descentralizado.¹⁰

Como bem assinala a autora, as moedas virtuais são diferentes das moedas eletrônicas (de curso forçado) em vários aspectos, sobretudo por não possuírem existência física corpórea, tendo sua existência apenas no mundo digital através de combinações binárias. As moedas eletrônicas, por sua vez, podem ser materializadas em dinheiro físico, sendo virtuais durante o período que for conveniente ao seu proprietário.

Em primeiro lugar, deve ser levada em consideração a disposição constitucional acerca da emissão de moedas. O artigo 22, VI e VII da CF¹¹ estabelece como competência privativa da União legislar sobre sistema monetário, títulos e garantias dos metais, bem como, legislar sobre política de crédito, câmbio, seguros e transferência de valores. Já o artigo 21, VII, do texto constitucional¹² estabelece como competência administrativa

⁹ C.f. referência 2 deste trabalho.

¹⁰ BARBOSA, Tatiana Casseb Bahr de Miranda. **Comunidade mundial deve criar limites para utilização de moedas virtuais**. In: Revista **Consultor Jurídico**. Publicado em 23 de setembro de 2014. Disponível em: <<http://www.conjur.com.br/2014-set-23/tatiana-casseb-preciso-criar-limites-moedas-virtuais>>. Acesso em 16 set. 2017.

¹¹ BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 5 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 14 set. 2017.

¹² Idem. Ibidem.

exclusiva da União a emissão de moeda. A constituição estabelece ainda como órgão autorizado a exercer essa competência o Banco Central do Brasil (artigo 164 da CF).

Dito isto, é importante esclarecer a maneira como os *bitcoins* são introduzidos na economia. Existem três formas para a aquisição de *bitcoins*: em primeiro lugar um indivíduo pode comprá-los em casas de câmbios ou caixas eletrônicas especializados; também há a possibilidade de recebê-los pela prestação de um serviço ou venda de um produto; e, por fim, a aquisição também pode ser feita através do processo de mineração.

O sistema de mineração é um dos pilares de sustentação da segurança na *blockchain*. Para minerar *bitcoins* é necessário fazer o *download* de um *software* específico que integra aquele dispositivo eletrônico (computador) ao sistema *peer-to-peer* da *blockchain*. Após a instalação desse programa, o usuário se torna um dos vários nós da “cadeia de blocos”, tendo como função controlar em tempo real as transações realizadas para validar as informações, garantindo, assim, a segurança das operações praticadas, bem como impedindo a ocorrência de fraudes. São os mineradores que permitem a realização de transações financeiras seguras sem a necessidade de órgão centralizador. A remuneração é feita com uma pequena tarifa descontada dos usuários que realizam a transação.

Rafael Cabral explica de forma simplificada como é feito o garimpo dos *bitcoins*:

O ‘garimpo’ se dá de forma que a quantidade de fundos disponibilizada é ajustada em uma crescente previsível e controlada – apenas 21 milhões de *bitcoins* serão criadas, com uma escala pré-definida sobre a liberação delas até 2040 – tudo isso para evitar a versão digital do “basta imprimir mais dinheiro, oras”. Os mineradores são responsáveis por adicionar ‘blocos’ de transações na rede, ganhando por isso uma recompensa em *bitcoins*. Tecnicamente, qualquer um pode se tornar um minerador e ganhar *bitcoins*, mas com o tempo os problemas se tornam mais difíceis e apenas equipamentos especializados e de alta capacidade podem ajudar a resolvê-los. Supercomputadores são usados para isso, e assumem o posto de perfuradoras digitais. Hoje em dia, o equipamento para mineração já evoluiu para caros sistemas computacionais adaptados para competir por novas *bitcoins*, e já é bem difícil que um novato entre no jogo. Da escassez nasce o valor do *Bitcoin* – assim como o ouro, a demanda é limitada e o esforço para consegui-lo é cada vez maior.¹³

Conforme evidenciam as exposições realizada, *prima facie*, a circulação de *bitcoins* não viola a competência constitucional. O fenômeno de emissão de moeda tem como característica marcante a produção de inflação. Como os *bitcoins* não são inseridos no mercado por “geração espontânea”, não desequilibram a economia.

¹³ CABRAL, Rafael. **Tudo sobre o Bitcoin: a história, os usos e a política por trás da moeda forte digital.** Gizmodo Brasil. Publicado em 02 de julho de 2013. Disponível em: <<http://gizmodo.uol.com.br/tudo-sobre-o-bitcoin/>>. Acesso em 07 set. 2017.

Quando se adquire *bitcoins*, eles ficam armazenados em uma carteira virtual formada por diversos códigos criptografados que lhe conferem alta proteção. Como dito anteriormente, uma das maneiras de se conseguir moedas virtuais é através de uma operação cambial realizada em empresas especializadas. Diversas empresas oferecem o serviço de câmbio entre *bitcoins* e moedas de curso forçado. Uma delas é a *BitInstant* que cobra uma pequena taxa para realizar a conversão de moeda oficial em *bitcoins*, estes são transferidos diretamente para carteira virtual do cliente.

Observando-se as características dos *bitcoins*, dúvidas podem surgir quanto à sua natureza. Seria possível classificá-los como títulos de crédito que têm a pretensão de se transformar em verdadeiras moedas? Títulos de crédito, segundo Fábio Ulhoa Coelho¹⁴, “são documentos representativos de obrigações em dinheiro que não se confundem com a própria obrigação, e distinguem-se dela, na exata medida em que a representam”. Diante do conceito apresentado, começa a perder força a ideia de que os *bitcoins* poderiam ser considerados um título de crédito virtual pelas razões a seguir.

Ao traçar o contexto histórico dos títulos de crédito, André Luiz Santa Cruz Ramos, explica que em um dado momento da evolução comercial:

A própria moeda já não conseguia atender à dinâmica e à complexidade do mercado, e foi para preencher esse vazio que surgiram os títulos de crédito, os quais servem até hoje para tornar mais rápida e mais segura a circulação de riqueza.¹⁵

Os *bitcoins* não são injetados na economia como moedas, de certa forma eles são aceitos no mercado como “títulos representativos de valor”, um *bitcoin* está cotado em R\$27.406¹⁶, logo, uma unidade dessa “moeda” virtual equivale a um determinado valor na moeda oficial (de curso forçado) de cada país.

No entanto, não poderiam ser considerados títulos de crédito, pois, não há uma obrigação preexistente que o origine. Assim, apesar de ambos terem surgido para suprir as deficiências da moeda, sendo concebidos como meios de troca mais eficientes, os *bitcoins* não podem ser considerados títulos de crédito.

Nesse sentido, Fernando Ulrich sustenta que:

É importante notar que as transações na rede *Bitcoin* não são denominadas em dólares, euros ou reais, como são no *PayPal* ou *Mastercard*; em vez disso, são denominadas em *bitcoins*. Isso torna o sistema *Bitcoin* não apenas uma rede de

¹⁴ COELHO, Fábio Ulhoa. **Curso de Direito Comercial** – São Paulo: Saraiva, 2014, p.156.

¹⁵ RAMOS, André Luiz Santa Cruz. **Direito empresarial esquematizado** – 6. ed. rev., atual. e ampl. – Rio de Janeiro: Forense, 2016, p. 499.

¹⁶ Há que se esclarecer que o valor do bitcoin é extremamente volátil, portanto, esse valor sofre variações frequentemente, mas tem se mantido em alta. (Consulta realizada no site <<https://www.coindesk.com/price/>>, em 30 de maio de 2018)

pagamentos descentralizada, mas também uma moeda virtual. O valor da moeda não deriva do ouro ou de algum decreto governamental, mas do valor que as pessoas lhe atribuem. O valor em reais de um *bitcoin* é determinado em um mercado aberto, da mesma forma que são estabelecidas as taxas de câmbio entre diferentes moedas mundiais.¹⁷

Há vários países que consideram as moedas virtuais, em especial os *bitcoins*, como ações da bolsa de valores, um título mobiliário que se encontraria na fase do *boom* especulativo. Contudo, Tatiana Casseb Barbosa defende que:

Juridicamente falando, o *bitcoin* não poderia ser considerado nem um título nem um contrato de investimento coletivo, ou mesmo, um derivativo, isto porque não representam qualquer direito ou promessa de pagamento, nem qualquer forma de manifestação ou acordo de vontades.¹⁸

Em que pese às controvérsias acerca da natureza do *bitcoin*, é inegável que a sua utilização se torna uma proposta tentadora frente a todas as abusivas taxas bancárias. A ideia de se realizar transações financeiras sem fronteiras e sem intermediários, bem como, as taxas menores, a facilidade de abertura de contas e a falta de burocracia são pontos positivos do uso das moedas virtuais. Em contrapartida, há vários dilemas que podem ser suscitados em relação a essa nova tecnologia.

Como não há intermediação de bancos ou similares, caso surjam problemas, não há nenhum indivíduo a quem possa ser imputada responsabilidade civil ou criminal. O Marco Civil da *Internet* (Lei 12.965/2014) disciplinou a responsabilização civil dos provedores de conexão à internet por danos decorrentes de conteúdo gerado por terceiros.

No entanto, este novo diploma normativo desperdiçou uma ótima oportunidade de regulamentar a responsabilização destes provedores em relação a uma série de outros acontecimentos, tais como: vazamentos de dados privados dos usuários, ataques cibernéticos de *hackers*, etc.

Assim, a responsabilização por estes eventos continua sendo apurada pela jurisprudência com base nas peculiaridades observadas em cada caso concreto. Enquanto não há uma atualização do ordenamento jurídicos, a solução das questões pertinentes ao

¹⁷ ULRICH, Fernando. *Bitcoin: o dinheiro na era digital*. São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil, 2014, p.56.

¹⁸ BARBOSA, Tatiana Casseb Bahr de Miranda. **Comunidade mundial deve criar limites para utilização de moedas virtuais. In:** Revista Consultor Jurídico. Publicado em 23 de set. de 2014. Disponível em: <<http://www.conjur.com.br/2014-set-23/tatiana-casseb-preciso-criar-limites-moedas-virtuais>>. Acesso em 16 set. 2017.

direito eletrônico, inclusive as referentes a provedores de *blockchain*, ficarão a cargo da casuística.

Além disso, os proprietários dos *bitcoins* também sofrem com a iminente possibilidade de desvalorização, de modo que a aquisição dessas moedas virtuais se torna um verdadeiro investimento de risco dadas as oscilações do seu poder de compra.

Também há diversos outros problemas que surgem com a falta de um intermediário nas transações realizadas com *bitcoins*. Um dos principais problemas percebidos na utilização de moedas não rastreáveis é o uso em transações ilícitas.

A *internet* que utilizamos é formada por “camadas”. Há uma camada profunda denominada *Deep Web* que só é acessível com programas específicos. A *deep web* não pode ser acessada com os motores de busca tradicionais, de forma que dentro dela está a *dark web*, que é uma parte não indexada e restrita onde se desenvolvem vários mercados ilegais. Nela são comercializados desde entorpecentes a até mesmo órgãos humanos¹⁹.

Na *dark web* também são comuns a exploração do tráfico de seres humanos e a realização de lavagem dinheiro, e, um detalhe que chama atenção, é que todas essas transações só podem ser realizadas com moedas virtuais (a moeda mais popular nesses ambientes virtuais é o *bitcoin*) em razão da impossibilidade de rastreio destas.

Logo, apesar dos inúmeros benefícios proporcionados pelo uso das moedas virtuais, estas representam um certo risco a segurança, não só jurídica, mas à própria segurança nacional e internacional. Esquemas de lavagem de dinheiro, operações clandestinas, envio de grandes somas de dinheiro não rastreáveis para financiamento de compras de armas e patrocínio de ataques terroristas, tudo isso é viabilizado com o uso de dinheiro não rastreável.

Alguns países estão proibindo o uso dos *bitcoins* e de outras moedas virtuais pelas instituições de crédito e até mesmo pela população. Outros países têm regulamentado o uso da moeda virtual, mas, em alguns casos a regulação excessiva acaba inviabilizando e desvirtuando as vantagens proporcionadas pelo uso das moedas virtuais.

Conforme alerta André Luiz Santa Cruz Ramos:

O futuro do *bitcoin*, por enquanto, ainda é incerto. É provável que os governos de vários países usem toda a sua força contra essa criptomoeda, já que ela representa uma real possibilidade de quebra do monopólio estatal sobre o

¹⁹ FERES, Marcos Vinício Chein. OLIVEIRA, Jordan Vinícius de. **Dos códigos legais aos códigos do ciberespaço: reflexões sobre Direito e *deep web***. In: Revista de Propriedade Intelectual - Direito Contemporâneo e Constituição. Publicado em 11 jun 2017. Disponível em: <<http://pidcc.com.br/artigos/11022017/09.pdf>>. Acesso em 16 fev. 2017.

dinheiro, o que seria um grande avanço no caminho de uma sociedade mais livre e próspera.²⁰

Conforme apontado pelo autor supracitado, é certo que o futuro dos *bitcoins* dependerá do amadurecimento da ideia de utilização de uma moeda virtual que poderá, inclusive, se tornar um instrumento de unificação do mercado internacional.

Diante desse quadro, o legislador tem a incumbência de se empenhar no estudo dos inúmeros fenômenos provocados pelos avanços tecnológicos, para ser capaz de compreendê-los e de adaptar a legislação às novas demandas sociais.

Há que se ressaltar que o fim colimado deve ser a busca de um ponto de equilíbrio capaz de manter uma saudável regulamentação dessa nova tecnologia, a fim de aproveitar o que de melhor ela pode oferecer e diminuir ao máximo seus riscos.

O tema ainda é desenvolvido de maneira embrionária, uma vez que, assim como todos os direitos e deveres que norteiam as relações sociais estabelecidas através da *internet*, ainda carecem de melhor normatização.

4. MÚLTIPLAS POSSIBILIDADES DE USO DA BLOCKCHAIN

A tecnologia da *blockchain* não se restringe apenas aos *bitcoins*. Os cientistas da computação trabalham com inúmeras possibilidades que ela apresenta e se empenham em aprimorá-la para as mais diversas aplicações.

No sistema financeiro, já se vislumbra que a *blockchain* pode ser utilizada não só como um sistema de registro de criptomoedas, mas também como um mecanismo de armazenamento e processamento de transações financeiras.

Outra finalidade para as *blockchains* seria o armazenamento de dados de pessoas e empresas, tendo em vista que sua engenharia a torna um sistema muito seguro e praticamente inquebrável, o que geraria alta proteção a dados sigilosos e uma considerável economia em termos de gerenciamento de provedores.

Uma das múltiplas possibilidades de uso da *blockchain* como programa de armazenamento estaria ligada ao processo de escrituração das S/A. Conforme se observa em diversos dispositivos da Lei nº 6.404/1976, em especial nos artigos 27, 31 e 35, todas as ações nominativas da empresa necessitam de anotação e identificação no Livro de Registros.

²⁰ RAMOS, André Luiz Santa Cruz. **Direito empresarial esquematizado** – 6. ed. rev., atual. e ampl. – Rio de Janeiro: Forense, 2016, p. 499.

O artigo 27 da referida lei faculta a companhia contratar a escrituração e a guarda dos livros de registro e transferência de ações e a emissão dos certificados com instituição financeira autorizada pela Comissão de Valores Mobiliários a manter esse serviço.

No entanto, esse processo de escrituração exigido pela lei das S/A pode ser considerado deveras dispendioso e burocrático, fatores que poderiam facilmente ser alterados pelo emprego da tecnologia da blockchain.

Desse modo, a utilização da sistemática da *blockchain* traria muitas vantagens para o processo de escrituração das S/A devido a sua agilidade, segurança, inviolabilidade, irrefutabilidade e auditabilidade, fatores que poderiam contribuir para a redução dos custos e da burocracia.

Com o advento da *internet*, os direitos autorais foram severamente prejudicados pela pirataria e pela distribuição de mídias. Filmes, músicas, livros etc. que antes eram comprados, agora são baixados e compartilhados por diversas pessoas de forma gratuita.

Antônio Unias de Lucena e Marco Aurélio Amaral Henriques explicam como o sistema de *blockchain* poderia ser utilizado para combater a pirataria:

O uso de blockchain na distribuição de conteúdo multimídia poderá fazer com que qualquer arquivo de música ou filme possa ser utilizado apenas pelo dono de determinado nó, impossibilitando a cópia e distribuição gratuita do arquivo para outras pessoas. A venda de um arquivo de mídia seria a transferência do mesmo para o domínio de outra chave pública pertencente a outro usuário dentro da rede *blockchain*, de forma similar ao que ocorre com a transferência de uma criptomoeda.²¹

A maioria dos países que utiliza o sistema de votação eletrônica, realiza o cálculo de votos através da transferência de conteúdo apurado por todas as urnas para um órgão (terminal) centralizador. Muitas críticas surgem em relação à possibilidade de adulteração da contagem desses votos, o que poderia facilmente resultar em fraudes nas eleições.

As urnas eletrônicas podem ser configuradas como “nós” em uma cadeia de *blockchain*, o que dificultaria a ocorrência de violação e praticamente exterminaria qualquer possibilidade de fraude. A Ucrânia²² já utilizou o sistema de *blockchain* para

²¹ 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: 07 set. 2017.

²² Ukraine Government Plans to Trial Ethereum Blockchain-Based Election Platform. <https://bitcoinmagazine.com/articles/ukraine-government-plans-to-trial-ethereumblockchain-based-election-platform-1455641691> (acessado em 10 de set. de 2017)

realizar uma votação eletrônica. Assim, vislumbra-se uma possibilidade de tendência mundial dessa aplicação.

Outra possibilidade de uso da *blockchain* está relacionada aos documentos de identificação pessoais. Já há inúmeros defensores do uso desse sistema para a proteção de documentos de identificação pessoal, que seriam revestidos pela segurança do sistema de criptografia da *blockchain*, gerando uma conexão entre eles que inviabilizaria as fraudes com dados pessoais.

É válido ressaltar outro aspecto da *blockchain*, ela também pode ser considerada uma inovação tecnológica que incentiva e fomenta uma mudança de paradigma sobre o atual modelo econômico.

Hodiernamente, além da crescente demanda por segurança, outro fenômeno pode ser notado na sociedade da informação: pela primeira vez na história, tem-se priorizado o acesso em detrimento da propriedade.

Serviços como *Uber* e *Airbnb* são ótimos exemplos das novas pautas de uma economia cada vez mais distribuída, colaborativa e compartilhada. A empresa *Uber* vem ganhando cada vez mais notoriedade e está caminhando para se tornar a maior empresa de transporte com carros particulares do mundo. No entanto, a empresa não possui uma frota de veículos destinada a prestar esse serviço.

Por sua vez, a empresa *Airbnb* está se consolidando e tem grandes chances de se tornar líder em reservas de hospedagens no mundo. Entretanto, também não possui imóveis que se destinem ao cumprimento deste objeto social.

Assim, percebemos que o foco de ambas as empresas é garantir que as pessoas tenham acesso a carros e acomodações ao redor do mundo, ainda que nem todos possam ter a propriedade destes bens.

Tal iniciativa, além dos ganhos financeiros, causa uma série de impactos positivos na economia, na mobilidade urbana, no meio ambiente etc.

Contudo, também há aspectos negativos frutos da implementação destes novos serviços. Recentemente, a empresa *Uber* foi alvo de um grande escândalo envolvendo vazamento de dados. Estima-se que 57 milhões de usuários tiveram suas informações vazadas²³.

²³ Estadão. **Uber revela vazamento de dados de 57 milhões de usuário.** Disponível em: <<https://link.estadao.com.br/noticias/empresas,uber-revela-vazamento-de-dados-de-57-milhoes-de-usuarios,70002092601>>. Acesso em 04 maio 2018.

Outra grande empresa que foi alvo de polêmicas envolvendo vazamento de dados é a gigante das redes sociais *Facebook*²⁴.

Diante dessa nova demanda por segurança no mundo virtual, no dia 25 de maio de 2018, entrou em vigor o *General Data Protection Regulation* (GDPR), que regulamentou a proteção de dados dos cidadãos da União Europeia.

Em que pese o fato dessa legislação ter incidência apenas no continente europeu, os provedores de conteúdo terão que se adaptar para cumprir suas exigências. Assim, alguns estudam adotar os padrões de proteção para proteger os dados dos cidadãos do mundo inteiro.

Diante deste nebuloso cenário, a *blockchain* seria uma excelente ferramenta para que as empresas que trabalham com o armazenamento de dados tenham mais segurança e estejam protegidas contra-ataques de hackers, bem como poderia ser um valioso instrumento na consecução dos fins colimados na Lei de proteção de dados europeia.

Todavia, é válido considerar que apenas o uso da tecnologia da *Blockchain* não será capaz de resolver todos os problemas referentes à privacidade e de segurança no âmbito virtual²⁵. Nesse sentido, Peter McClory explica que a privacidade e a segurança só serão realmente protegidas quando todas as lacunas legais estiverem fechadas²⁶.

5. CONCEITO DE SMART CONTRACTS

Smart contracts ou “contratos inteligentes” são quaisquer tipos de contratos capazes de se autoexecutarem, ou seja, de se cumprirem de forma automática²⁷.

O conceito de *smart contracts* foi desenvolvido pelo cientista da computação Nick Szabo 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 contratual²⁸.

²⁴ AGRELA, Lucas. **O escândalo de vazamento de dados do Facebook é muito pior do que parecia.** In: Exame. Publicado em: 6 abril 2018. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/tecnologia/o-escandalo-de-vazamento-de-dados-do-facebook-e-muito-pior-do-que-parecia/>>. Acesso em: 04 maio 2018.

²⁵ ARU, Ikye. **Por que apenas a blockchain não pode resolver o problema de privacidade?** Publicado em 21 de agosto de 2017. Disponível em: <<https://br.cointelegraph.com/news/why-blockchain-alone-cannot-fix-privacy-issue>>. Acesso em: 28 set. 2017

²⁶ Idem. Ibidem.

²⁷ SZABO, Nick. **The idea of smart contracts.** 1–2, 1997. Disponível em:<http://szabo.best.vwh.net/smart_contracts_idea.html> . Acesso em: 16 fev. /2018.

²⁸ Loc. cit.

Os *smart contracts* foram criados através de um código de programação que pode ser executado diretamente por um computador, abandonando aquela ideia do contrato como um documento impresso.

Atentos a esses novos rumos da tecnologia, muitos cientistas da computação e entusiastas do direito eletrônico acreditam que os “contratos de papel” serão extintos e substituídos pelos *smart contracts*.

Os contratos inteligentes permitem aos que aderem esse modelo negocial trocar dinheiro, propriedades, compartilhamentos ou outra coisa qualquer que seja livre de conflito sem intervenção de nenhum intermediário.

Para seu 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 em um código autoexecutável que, após a “assinatura” e cumprimento das disposições contratuais, cumprir-se-á de forma irreversível e automática.

Dentre as principais características dos *smart contracts* podemos destacar: são contratos autoexecutáveis, pois não dependem da intervenção das partes. Assim, quando os termos fixados no contrato são alcançados a ação seguinte é liberada automaticamente; são também seguros e imutáveis, de modo que, há uma segurança e imutabilidade de todas as ações do contrato, sendo imodificáveis as cláusulas fixadas pelas partes; e transparência, onde cada um que participa deste tipo de contrato pode acompanhar em qual estágio se encontra a transação, assim como todas as ações que foram realizadas neste percurso²⁹.

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

²⁹ GONÇALVES, Pedro Vilela Resende. CAMARGOS, Rafael Coutinho. BLOCKCHAIN, **SMART CONTRACTS E ‘JUDGE AS A SERVICE’ NO DIREITO BRASILEIRO**. In: ANAIS DO II SEMINÁRIO GOVERNANÇA DAS REDES E O MARCO CIVIL DA INTERNET. 2017 Disponível em: <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/54422335/Anais_II_Seminario_-_Globalizacao_Tecnologias_e_Conectividade.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1526673804&Signature=AL0DG5MpQfZLcqr5WfahwM3kEmI%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DAnais_do_II_Semina_rio_Governanca_das_Re.pdf#page=207>.

Os contratos inteligentes dão mais autonomia às partes, pois não há a necessidade de se confiar em alguém para que faça o papel de intermediador, como por exemplo corretor, advogado, dentre outros.

Atualmente, para que as transações sejam revestidas de publicidade, é necessário pagar emolumentos para que um notário conceda fé pública ao documento. Porém, apesar de toda a burocracia que reveste os cartórios e toda a proteção que os selos oficiais concedem aos documentos, ainda há um grande número de casos de falsificações.

Nos registros feitos na *blockchain*, o risco de que os dados sejam manipulados por um terceiro mal-intencionado é praticamente inexistente, uma vez que a execução das disposições contratuais é gerenciada automaticamente pela rede.

Cumpra salientar que, além da segurança contra falsificações, a *blockchain* também é um eficaz sistema de armazenamento para os *smart contracts*, na medida em que faz uso de uma plataforma descentralizada, capaz de executar os contratos inteligentes.

A plataforma responsável por essa verdadeira façanha é a *Ethereum*, que utiliza a tecnologia *blockchain* para armazenar registros de transações em um arquivo. Essas transações são verificadas e validadas pelo próprio usuário através do processo de criptografia em cadeia.

As grandes corporações, atentas as inúmeras vantagens que os *smart contracts* podem proporcionar, têm promovido iniciativas no sentido de garantir uma ampliação deste novo modelo contratual no mercado.

Para Nathália Nicoletti³⁰, desenvolvedora de negócios da *Star Labs*³¹, os *smarts contracts* são vantajosos para as empresas, uma vez que automatizam processos e relações com a certeza de que nenhuma das partes conseguirá fraudar o contrato ou interrompê-lo sem justificativas aprovadas previamente.

Outro ponto positivo é que os *smarts contracts* tendem a ser mais transparentes, pois tornam imutáveis todas as ações praticadas no contrato, o que possibilita a comprovação de todas as iniciativas. Além disso, eles eliminam os intermediários e agilizam as operações, já que tornam automática as ações que, anteriormente,

³⁰ KAMARAD, Roberto. **Smart Contract Alia transparência e segurança em acordos auto executáveis.** Publicado em: 13/09/2017. Disponível em: <<http://experienceclub.com.br/smart-contract-alia-transparencia-seguranca-acordos-auto-executaveis/>> Acesso em: 29 set. 2017.

³¹ A *Star labs* é pautada no desejo permanente de fazer uso da tecnologia para fugir do ordinário. Sua principal atuação é no ramo do *Blockchain, cryptocurrencies, IoT, supply chain*.

necessitavam de validação humana, o que demanda mais tempo e etapas para o cumprimento das disposições contratuais³².

No Brasil, não existe legislação específica que regule a celebração de contratos através de meio eletrônico ou virtual. Nesse sentido, considerando que não há regramentos específicos no Código Civil brasileiro, tem-se que os contratos eletrônicos são classificados como atípicos, nos moldes do art. 425.

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.

Assim, acredita-se que o uso de recursos tecnológicos como *smarts contracts*, *blockchain* etc., dará início a uma nova era de contratos, tornando-os mais inteligentes e dinâmicos. A legislação, conseqüentemente, precisa ser adaptada para atender as peculiaridades dessa nova modalidade contratual.

6. INTERNET DAS COISAS (IOT)

Internet das Coisas é uma tradução literal da expressão em inglês *Internet of Things (IoT)*. Considerada por muitos como uma grande revolução tecnológica, seu objetivo principal é conectar os itens que usamos diariamente à rede mundial de computadores.

Nos últimos anos, surgiram cada vez mais transportes e eletrodomésticos, conectados à internet, através de dispositivos como smartphones e computadores. Dentre as tecnologias que compõem a *internet* das coisas podemos destacar: aplicativos, inteligência artificial, *softwares* etc.

A conectividade permite que os objetos se tornem mais eficientes ou detenham atributos complementares. Veja-se exemplo simples que pode elucidar os efeitos práticos da expansão da internet das coisas: uma geladeira com um *software* que se conecta ao seu *smartphone* poderia enviar um aviso quando um certo tipo de alimento estiver perto de acabar e, ao mesmo tempo, pesquisar na *web* quais mercados oferecem os melhores preços para aquele item, além de pesquisar e exibir receitas que sejam compatíveis com seu perfil alimentar.

32

Conforme se observa, essa inovação tecnológica é capaz de trazer aplicações realmente interessantes. Saindo da esfera individual, imaginemos uma grande fábrica com um estoque gigantesco. Um *software* que gerencie o fluxo de produtos, conectado a um *smartphone* através da sistemática da *Internet* das coisas, poderia emitir aviso ao administrador quando um produto estivesse em falta ou até mesmo em excesso.

Podemos perceber que *Internet* das coisas tem um amplo leque de possibilidades e poderia ser empregada para conectar inúmeras “coisas” à *internet*, daí a origem dessa nomenclatura³³. Essa tendência de conectar cada vez mais objetos à *internet* vem crescendo significativamente e se tornou uma das principais apostas de empresas que estão focadas no futuro. Os especialistas no tema apontam que o principal fator que vai impulsionar este movimento é o crescimento do acesso à *internet*, que estimulará as empresas a investirem na infraestrutura necessária.

A *internet* das coisas cria sistemas ou ferramentas que dão mais inteligência aos objetos, tornando a vida humana mais fácil e prática. Assim, as empresas não conseguirão ficar à margem das transformações promovidas pela *Internet* das coisas, sob pena de perderem posição no mercado hodierno, extremamente competitivo, tecnológico e seletivo.

Em países como Estados Unidos, China, Canadá e Japão, várias empresas já fazem uso da *internet* das coisas, dentre elas empresas ligadas à saúde, logística, energia, manufatura, agronegócio etc.. A *internet* das coisas proporciona aos que a aderem ganhos na eficiência e redução significativa dos custos de produção.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os impactos no mundo econômico, decorrentes da utilização da *Blockchain* e dos *Smart Contracts* são consequências lógicas. Por exemplo, através desse sistema é possível o surgimento de uma nova economia baseada em dois pilares: a transparência, que será gerada através da criptografia, e a confiança. Esses darão início a um novo modelo colaborativo, não sendo essencial à intervenção de terceiros, seja essa estatal ou não.

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 vai ser implantada por meio de plataformas tecnológicas que

³³ ALECRIM, Emerson. **O que é Internet das Coisas (*Internet of Things*)?**. Publicado em 07/03/2016 e atualizado em 17/01/2017. Disponível em: <<https://www.infowester.com/iot.php>> Acesso em: 19 set. 2017.

participam da economia. Está-se diante de um novo paradigma, de uma mudança em relação ao mercado e às relações sociais.

Há a possibilidade, portanto, de surgir, a partir dessa nova concepção, uma sociedade mais colaborativa, distributiva em que todos passam a ter acesso à informação, sem a intervenção de terceiros. As partes efetivamente envolvidas na operação passam a ser dotadas de poder e autossuficiência.

A disseminação de *smart contracts* e *Blockchain* ainda enfrentarão grandes desafios relacionados ao funcionamento de ambos. Será necessário um trabalho conjunto de cientistas da computação e de juristas para que ocorra a regulamentação dessa plataforma tecnológica.

A ausência de uma intermediação bancária ou similares fragiliza as relações negociais. Se ocorrer, por hipótese, alguma quebra de acordo, não haverá nenhum indivíduo a quem imputar responsabilidade civil ou criminal, e será justamente nessas áreas que surtirá o maior impacto diante do funcionamento desse sistema.

Sabemos que todas as áreas e rotinas podem ser afetadas pela internet. O que antes acontecia apenas no meio tradicional, ou seja, físico, ganha espaço também na internet. Isso conseqüentemente irá refletir no campo do direito empresarial, onde os contratos podem ser firmados a distância.

O risco do negócio é inerente em qualquer relação econômica e nesta nova ordem tecnológica não será diferente. Estudos apontam que esse novo modelo irá proporcionar uma diminuição no poder de negociação dos consumidores. Caberá aos Estados promoverem estudos e trabalhos relacionados aos assuntos em questão, para que ocorram as regulamentações devidas das novas tecnologias, buscando aproveitar o que elas têm de melhor para oferecer. Está-se diante de um novo modelo organizacional que irá impactar as relações sociais e de consumo entre os agentes que compõem a sociedade, sejam eles Estado ou cidadãos.

Uma coisa é certa: a *Blockchain* chegou para ficar e caberá a sociedade civil organizada, utilizando-se dos instrumentos do Estado Democrático de Direito, buscar meios viáveis para a implantação desse novo modelo operacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALECRIM, Emerson. **O que é Internet das Coisas (Internet of Things)?** Publicado em 07/03/2016 e atualizado em 17/01/2017. Disponível em: <<https://www.infowester.com/iot.php>> Acesso em: 19 set. 2017.

ARU, Ikye. **Por que apenas a *blockchain* não pode resolver o problema de privacidade?** Publicado em 21 de agosto de 2017. Disponível em: <<https://br.cointelegraph.com/news/why-blockchain-alone-cannot-fix-privacy-issue>>. Acesso em: 28 set. 2017.

BARBOSA, Tatiana Casseb Bahr de Miranda. **Comunidade mundial deve criar limites para utilização de moedas virtuais.** In: Revista **Consultor Jurídico**. Publicado em 23 de setembro de 2014. Disponível em: <<http://www.conjur.com.br/2014-set-23/tatiana-casseb-preciso-criar-limites-moedas-virtuais>>. Acesso em 16 set. 2017.

BENSOUSSAN, Fábio Guimarães. GOUVÊA, Marcus de Freitas. **Manual de Direito Econômico**. Rio De Janeiro: Juspodivim, 2015.

BLUM, Renato Opice. **Estamos preparados para lidar com as novidades da tecnologia?** In: Revista **Consultor Jurídico**. Publicado em 1 de setembro de 2017. Disponível em: <<http://www.conjur.com.br/2017-set-01/opice-blum-estamos-preparados-lidar-novas-tecnologias>>. Acesso em 16 set. 2017.

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

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 5 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 14 set. 2017.

CABRAL, Rafael. **Tudo sobre o Bitcoin: a história, os usos e a política por trás da moeda forte digital**. Gizmodo Brasil. Publicado em 02 de julho de 2013. Disponível em: <<http://gizmodo.uol.com.br/tudo-sobre-o-bitcoin/>>. Acesso em 07 set. 2017.

CANOTILHO, Jose Joaquim Gomes. **Direito Constitucional e Teoria da Constituição**. 6ª ed. Editora Almedina. 1993.

COELHO, Fábio Ulhoa. **Curso de Direito Comercial** – São Paulo: Saraiva, 2014.

HORTA, Simões Luciana Rebello. RABELO, Carolina Gladyer. **Blockchains na escrituração das ações das s/a: a contabilidade pública independente**.

KAMARAD, Roberto. **Smart Contract Alia transparência e segurança em acordos auto executáveis**. Publicado em: 13/09/2017. Disponível em: <<http://experienceclub.com.br/smart-contract-alia-transparencia-seguranca-acordos-auto-executaveis/>> Acesso em: 29 set. 2017.

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: 07 set. 2017.

MUSEU DE VALORES DO BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Origem e Evolução do Dinheiro**. Disponível em < <http://www.bcb.gov.br/htms/origevol.asp>>. Acesso em: 02 set. 2017.

PAULA, Luiz Fernando Rodrigues de. **Teoria horizontalista da moeda e do crédito: crítica da crítica**. *Estud. Econ.*, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 287-323, jun. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010141612003000200004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 18 set. 2017.

OIOLI, Erik. LISBOA, Henrique Vicentin. ARAGÃO, Danilo. **Blockchain será importante aliada dos mercados bancário e de capitais**. In: *Revista Consultor Jurídico*. Publicado em 8 de setembro de 2017. Disponível em: <<http://www.conjur.com.br/2017-set-08/blockchain-importante-aliada-mercados-bancario-capitais>>. Acesso em 16 set. 2017.

RAMOS, André Luiz Santa Cruz. **Direito empresarial esquematizado** – 6. ed. rev., atual. e ampl. – Rio de Janeiro: Forense, 2016.

SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. RECURSO ESPECIAL nº 592148 ED/MG, Rel. Min. Celso de Mello. Brasília, 11 de novembro de 2009. Disponível em: <<http://www.stf.jus.br/portal/jurisprudencia/listarJurisprudencia.asp?s1=meio+e+ambiente&base=baseAcordaos>>. Acesso em: 11 set. 2017.

ULRICH, Fernando. **Bitcoin: o dinheiro na era digital**. São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil, 2014.