

# ***Blockchain* e Banco Central – Um Contraponto da Tecnologia**

Henrique Perlatto Moura\*

Márcio Luís de Oliveira\*\*

*Introdução. 1 Moeda e Bitcoin, uma coexistência possível? Inter-relação econômico-político-jurídica. 1.1 Sistema jurídico – Uma imunologia precoce. 2 Banco Central – Benefícios cognitivos para o sistema da economia. Conclusão. Referências.*

## **Resumo**

Frente ao desenvolvimento da tecnologia criptográfica – especificamente a *blockchain* –, os sistemas sociais foram submetidos a uma dupla possibilidade: enfrentar as novas tecnologias que ameaçam a hegemonia da tradição e/ou incorporar as características inovadoras em suas estruturas. O presente trabalho aborda as duas vertentes, que se mostram como formas complementares de lidar com a crescente complexidade proporcionada pelo aumento das comunicações sociais. Se, por um lado, os sistemas econômico, jurídico e político dificultam o desenvolvimento de um subsistema de pagamentos das criptomoedas, por outro, as instituições financeiras se beneficiam da tecnologia desenvolvida, modernizando suas estruturas de forma a se manterem aptas ao exercício da função de intermediação da rede de pagamentos da sociedade. A metodologia empregada buscou explicitar o contexto não só da criação, mas também da operatividade da *Bitcoin* em linhas gerais, explicitando as vantagens da tecnologia *blockchain*. Na sequência, foi utilizada a teoria dos sistemas sociais de Niklas Luhmann para tecer observações acerca de como os sistemas sociais percebem as criptomoedas – lastreado majoritariamente pela *Bitcoin*. Por fim, visa-se apreender qual foi o ganho cognitivo do sistema da economia pela incorporação da tecnologia pelo Banco Central do Brasil em dois projetos: o Salt (Sistema Alternativo de Liquidação de Transferências) e o “colaboração e troca de informações institucionais”. Restou observado que o primeiro projeto apresentou dificuldades de implementação que ainda não foram superados. O segundo, por outro lado, pode trazer maior segurança e integridade para as informações trocadas entre instituições, abrindo portas de comunicação que outrora não eram possíveis ou muito custosas.

**Palavras-chave:** *Blockchain*. Banco Central. Teoria dos Sistemas Sociais. *Bitcoin*. Brasil. Criptomoeda.

---

\* Mestrado em Direito pela Faculdade Milton Campos, especialista em Direito Tributário pelo Instituto Elpidio Donizetti, advogado.

\*\* Doutorado e mestrado em Direito (UFMG); aperfeiçoamento em Direito Internacional Público e Privado (Países Baixos/Holanda); professor adjunto de Direito Constitucional do Departamento de Direito Público da Faculdade de Direito da UFMG; professor adjunto do Doutorado e do Mestrado em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável da Escola Superior Dom Helder Câmara; professor adjunto do Mestrado da Faculdade Milton Campos; professor visitante na Universidad Complutense de Madrid, Espanha; professor colaborador na The Hague University of Applied Sciences, Países Baixos (Holanda); consultor-geral da Consultoria Técnico-Legislativa do Poder Executivo do Estado de Minas Gerais.

## *Blockchain and Central Bank – A counterpoint of the technology*

### *Abstract*

*Facing the development of high end cryptography - especially blockchain - the social systems were subjected to a double possibility: confront the new technologies that threaten the hegemony of tradition and/or incorporate the groundbreaking characteristics in their structure. This work aims to focus on both approaches that appear as complementary forms to deal with the growing complexity that aroused from the increasing connectivity of communication. On one hand the economical-political-judicial systems obstruct the operation of a subsystem of payments in the cryptocurrency market, on other the financial institutions enhance their structures to keep updated in their function as intermediaries of the network of pays in society. The methodology used was a descriptive analysis of the creation and operation of the Bitcoin network, in order to evidenciate the advantages of the blockchain technology. In sequence, the description of how the cryptocurrencies were perceived by the social systems were made using the work of Niklas Luhmann - with especial focus on Bitcoin. Lastly, the aim was to observe what was the cognitive gain to the economic system with the incorporation of the technology by Brazil's Central Bank, embodied in two projects: SALT (Alternative system of Liquidation of Transferences) and Collaboration and exchange of institucional informations. The first project faced difficulties that are yet unsolved. The second, on other hand, can achieve a higher security and integrity for the exchange of informations between institutions, opening communication doors that were not possible or too costly before.*

**Keywords:** *Blockchain. Central Bank. Social Systems Theory. Bitcoin. Brazil. Cryptocurrency.*

### **Introdução**

O desenvolvimento tecnológico, nos últimos dez anos, causou uma disrupção tanto no âmbito social, com o advento dos *smartphones*, como no institucional, resultante do desenvolvimento de tecnologias mais avançadas no tocante à produção e processamento de dados. A informação nunca foi tão acessível, enquanto sua organização e processamento tenha se tornado altamente complexa; muito embora os sistemas bancários tenham permanecido enrijecidos, operando de forma lenta e custosa. Uma transação bancária internacional costuma levar vários dias para ser concluída em um mundo em que uma mensagem enviada por e-mail demora segundos para alcançar seus destinatários.<sup>1</sup>

Diante desse panorama arcaico, em 2008 foi criada a tecnologia *blockchain*, possibilitando o sistema de pagamentos denominado *Bitcoin*. A vantagem aquisitiva do modelo frente à prática bancária tradicional se dá em decorrência da ausência de intermediários (operações *peer to peer*), resultando em uma rede descentralizada, anônima, rápida e barata. A resistência apresentada

---

<sup>1</sup> Elucidando as inovações proporcionadas pela *blockchain* no tocante às diferenças referentes ao modelo tradicional de transações internacionais de ativos, TAPSCOTT (2016), em seu *TedTalk* denominado *How the blockchain is changing money and business*, descreve os principais motivos pelos quais o modelo tradicional não mais atende às necessidades dos consumidores, considerando a existência de uma forma melhor – incorporada atualmente pelas instituições tradicionais em seus modelos de negócio. Pode ser evidenciada pela transcrição da apresentação nos seguintes termos: “*To begin, they're centralized. That means they can be hacked, and increasingly are – JP Morgan, the US Federal Government, LinkedIn, Home Depot and others found that out the hard way. They exclude billions of people from the global economy, for example, people who don't have enough money to have a bank account. They slow things down. It can take a second for an email to go around the world, but it can take days or weeks for money to move through the banking system across a city. And they take a big piece of the action -- 10 to 20 percent just to send money to another country. They capture our data, and that means we can't monetize it or use it to better manage our lives. Our privacy is being undermined. And the biggest problem is that overall, they've appropriated the largesse of the digital age asymmetrically: we have wealth creation, but we have growing social inequality.*” (TAPSCOTT, 2016) [grifo nosso]

em um primeiro momento deu espaço a uma importante incorporação para o sistema financeiro tradicional, beneficiando a estrutura e mantendo a centralidade.

O embate jurídico regulatório encontra-se ainda obscurecido sobre a possível abrangência da tecnologia, sendo uma forte tendência a restrição de seu uso como moeda, mantendo assim a hegemonia do controle estatal. Essa nébula se dá em razão do Projeto de Lei 2.303/2015 ainda não ter sido aprovado pelas vias legislativas e pela aparente solidificação de uma jurisprudência desfavorável às corretoras de criptoativos em benefício das instituições financeiras tradicionais.

O contraposto em uma contextualização sobre o estado da arte da regulação dos criptoativos pelos tribunais, demonstrando uma forte resistência do sistema da economia, está na utilização, inclusive pelo Banco Central do Brasil (BCB), de programas baseados em *blockchain* pelo sistema financeiro tradicional. Assim, a presente proposta é apresentar um panorama sistêmico das intercomunicações econômico, político e jurídicas, objetivando responder à seguinte pergunta: qual foi o ganho aquisitivo do sistema da economia com a incorporação da *blockchain*? Mais especificamente, como se manifesta essa ocorrência no BCB? Para responder às perguntas, apresentaremos o que a *bitcoin* representa dentro da perspectiva da teoria dos sistemas sociais (LUHMANN 2016a; 2016b; 2017),<sup>2</sup> sendo descritos os aspectos gerais da tecnologia que sustenta essa rede. Aplicamos as vantagens da *blockchain* para os criptoativos dentro do funcionamento operacional do BCB. Com isso, visamos mostrar a vantagem sistêmica da utilização do *blockchain* na organização dos dados financeiros, gerando não só uma economia financeira, mas também um aumento de eficiência no processamento comunicacional de pagamentos.<sup>3</sup>

## 1 Moeda e *bitcoin*, uma coexistência possível? Inter-relação econômico-político-jurídica

A criação do instrumento de pagamentos *Bitcoin* se consumou em 2009 com a compra de uma pizza por 10.000 BTC –<sup>4</sup> uma comparação elucidativa sobre sua escalabilidade em dez anos. A tecnologia fora idealizada em 2008, quando do auge de crise dos *subprimes*, Satoshi Nakamoto (2008) publicou um *paper* que soluciona o problema que outrora havia com as moedas digitais: o duplo gasto.<sup>5</sup> A solução criptográfica permitiu a criação de uma rede *peer-peer*,<sup>6</sup> sendo realizadas transações sem a presença de um intermediário de forma mais segura, menos custosa e mais ágil que a realizada pelo sistema financeiro tradicional.

2 A construção do modelo de análise perpassa três principais obras de Luhmann que enfocam aspectos diversos, mas interrelacionados no presente trabalho: O direito da sociedade (LUHMANN, 2016b), a sociedade da sociedade (LUHMANN, 2016a) e a economia da sociedade (LUHMANN, 2017). Toda construção referente aos sistemas sociais terá como base essas principais obras.

3 “Como todos los sistemas sociales, también las sociedades en las que se ejerce la actividad económica, o los sistemas económicos diferenciados, deben ser comprendidos como sistemas que determinan y atribuyen acciones gracias a la comunicación.(...) La diferenciación de un sistema funcional especial para la comunicación económica se pone en movimiento por el medio de comunicación dinero. El medio realiza esto en tanto sistematiza un tipo específico de acciones comunicativas, a saber, los pagos.” (LUHMANN, 2017. p. 82)

4 Um fato digno de nota é a primeira transação com BTCs, no importe de 10.000 unidades do ativo, para comprar uma pizza. Mais sobre o fato em ULRICH (2014, p.48).

5 A lógica do duplo gasto reside no problema de envio de uma cópia de um arquivo, criando uma redundância informacional no sistema, visto que duas pessoas seriam titulares de um mesmo dado ao mesmo tempo. Esse problema inviabilizou modelos monetários de moedas virtuais anteriores ao *blockchain*. Don Tapscott, na transcrição da apresentação de seu TedTalk, informa que: “when it comes to assets - things like money, financial assets like stocks and bonds, loyalty points, intellectual property, music, art, a vote, carbon credit and other assets - sending you a copy is a really bad idea. If I send you 100 dollars, it's really important that I don't still have the money - and that I can't send it to you. This has been called the “double-spend” problem by cryptographers for a long time. So today, we rely entirely on big intermediaries -- middlemen like banks, government, big social media companies, credit card companies and so on -- to establish trust in our economy. And these intermediaries perform all the business and transaction logic of every kind of commerce, from authentication, identification of people, through to clearing, settling and record keeping”. (TAPSCOTT, 2016)

6 *Blockchain* pode ser compreendido como uma rede descentralizada de terminais eletrônicos, na grande maioria computadores, distribuídos ao redor do mundo e interligados pela internet. É assim uma rede peer to peer, em que cada usuário de forma voluntária disponibiliza seu dispositivo em prol dessa **malha descentralizada de dispositivos**. Cada dispositivo representa, portanto, a imagem de um nó ou um ponto de intersecção da rede”. (TAMER, 2018. p.112) [grifo do autor]

Foram rapidamente evidenciados os benefícios da tecnologia que permitiu o desenvolvimento de uma rede de pagamentos que deixa obsoleta as estruturas sistêmicas da economia. Milhares de novas criptomoedas foram criadas, e cada uma canaliza informações de uma forma específica. Um aspecto inovador e relevante foi a elaboração de um mecanismo responsável pela emissão de novas unidades de BTC – a mineração.<sup>7</sup> Empregando capacidade computacional para resolver problemas matemáticos de alta complexidade, os mineiros são recompensados com unidades de informação que terão um valor atribuído pelos próprios usuários. Esse é o núcleo da *blockchain*: a descentralização da gestão de informação permite maior integridade dos dados veiculados na rede e, assim sendo, transações mais transparentes, céleres e baratas.

A ulterior associação que ficou internacionalmente conhecida foi relativa às criptomoedas e o tráfico internacional de drogas, visto que as transações na *blockchain* não são facilmente rastreáveis, especialmente nos primeiros anos posteriores à criação da tecnologia. Isso levou a uma queda do valor de mercado em 2013, tendo ressurgido no ano de 2017 e mantido, em alguma medida, uma média alta de valorização, especialmente frente aos montantes anteriores referênciados, como pode ser evidenciado no gráfico da plataforma *TradingView* (2019).

Ressaltam-se, portanto, algumas características essenciais que serão centrais nas vantagens aquisitivas do sistema da economia. Realizando uma contraposição das criptomoedas frente às moedas nacionais, são quatro aspectos relevantes para que seja atestada a superioridade de um subsistema de pagamentos em *blockchain*: (i) Descentralização; (ii) Ausência de controle central; (iii) Transparência; (iv) Segurança (MOURA, 2019. p.27).

A rede é descentralizada em decorrência da fragmentação do poder de processamento possibilitado pelos mineradores, protegendo o sistema contra intervenções e ataques ao servidor responsável pelas informações, uma vez que todos os mineiros são responsáveis pela integridade da rede.

A ausência de controle central se manifesta pela desvinculação direta a qualquer órgão centralizador de controle – inclusive o BCB –,<sup>8</sup> o que possibilita que o protocolo seja executado sem que as autoridades nacionais do mundo possam intervir. As deliberações do sistema são tomadas de forma democrática por um sistema de votos na própria *blockchain*.<sup>9</sup>

7 A título elucidativo, a explicação de TAMER (2018) sobre como são criadas novas unidades fornece a síntese necessária para um leitor desconhecedor da temática. “Mas como são criadas essas unidades? Como dito acima, o *blockchain* se desenvolve de uma cadeia de blocos cuja informação do último e novo bloco é consolidada e validada a partir de todos os dados de todos os blocos ou elos anteriores. Assim, basicamente e dentro do que parece pertinente nesse espaço, a cada criação de novo elo, com a validação tecnológica das informações da cadeia, vão surgindo as novas unidades de criptomoedas. Essa atividade de raciocínio informático que permite reconhecer as unidades de criptomoedas. Essa atividade de raciocínio informático que permite reconhecer as unidades de criptomoedas já existentes na rede e, a partir dessas, a criação de novas unidades dentro do limite esperado e previamente programado no início da cadeia de blocos é conhecida como **mineração**. Também nesse processo, são validadas as transações das unidades de criptomoedas já existentes, pelo processamento matemático profundamente complexo. Uma **mercadoria** em si considerada. Não há, portanto, uma autoridade central que controle a emissão, a transferência e validação das unidades (o que é uma das principais diferenças desse sistema para o sistema bancário tradicional)” (TAMER, 2018. p. 115) [grifo do autor].

8 Os bancos centrais ocupam, na teoria dos sistemas sociais, o centro do sistema da economia. O controle realizado não é no sentido de controlar as instabilidades, mas sim de reagir a elas. Nesse sentido, “Esto no quiere decir que desde aquí se puedan controlar las fluctuaciones del mercado del dinero - las que hoy pueden alcanzar cientos de miles de millones de dólares diariamente -, pero al menos es posible estimular o desestimular el mercado por medio de eventos de intervención, sin por ello estar excesivamente limitado por consideraciones referidas a los resultados de los negocios propios” (LUHMANN, 2017. p.201). Ademais, no tocante aos programas próprios, Stratz (2018) esclarece sobre o grau de independência política do Banco Central Brasileiro, no seguinte sentido: “é inegável que o BCB conta com expressiva carga de autonomia, em que pese ainda não alcançar os níveis desejáveis de blindagem contra ingerências de natureza política, tais quais os ostentados pelo Banco Central estadunidense, o Federal Reserve (FED), cuja independência é deveras acentuada” (Stratz, 2018. p. 12).

9 Não é objeto do presente artigo analisar os impactos da tecnologia *blockchain* na democracia, mas essa característica vem sendo utilizada em sistemas que visam viabilizar uma democracia direta por uso da tecnologia. O tema, em razão de sua abrangência, permitiria um trabalho independente sobre. Para mais, conferir OSGOOD (2016), que explica os benefícios do uso da tecnologia para a democracia. A conclusão do autor caminha no seguinte sentido: “The benefits of blockchain voting are so plentiful that blockchain voting will inevitably become more and more common throughout the world. To accelerate that process, political parties in different countries must continue to push for wider adoption of the technology and make it clear that this is not in the interest of any one party but of the democratic government as a whole. Additionally, general wider adoption of blockchain technology in various industries will make the technology more well-known and increase the chances of such system being used throughout the world. Finally and most importantly, governments must be willing to improve the democratic process in their respective countries and put the people’s will first as a democracy is only as strong as the ability of its people’s voice to be heard” (OSGOOD, 2016. p. 17).

A rede é transparente por ser um *public ledger*, ou seja, um registro público de informações disponível em tempo real para todos os interessados. As transações são identificadas com uma sequência alfanumérica que representa a carteira do cliente. Essa sequência é alterada frequentemente, o que torna difícil que seja rastreada uma transação na rede, mas não impossível.

A segurança se sustenta em decorrência do modelo criptográfico de ponta, que não requer a presença de intermediários para consolidar transações e que opera validando operações sem que seja exposto o conteúdo do que fora transacionado. Essas características serão lembradas no ponto 4, para que se possam aferir os ganhos cognitivos do sistema da economia com a incorporação da tecnologia *blockchain*.

A contraposição do modelo de moedas nacionais e criptomoedas, apresentado em linhas gerais, conduz à conclusão reforçada por MOURA (2019) de que nada impede o funcionamento concomitante de ambos subsistemas de pagamentos – ou mesmo que o sistema financeiro tradicional possa evoluir pela assimilação da tecnologia *blockchain* em seus ativos, o que já vem ocorrendo, como no caso da união Banrisul, BB, Caixa, Sicoob e Santander em projetos de incorporação de *blockchain* nos sistemas de pagamentos bancários e troca de informações (ROSA, 2018).<sup>10</sup>

O que são as criptomoedas? Essa análise pode ser lastreada no modelo analítico descritivo luhmanniano, e em vários recortes, especialmente três que se reputam como principais da questão posta ao BCB: o da economia, o da política e o do direito.

Nessa perspectiva de marco teórico, torna-se necessário, de início, que se esclareça:

Há muitas teorias que buscam definir a sociedade, em diversas áreas do conhecimento. E qualquer opção por uma delas revela-se insatisfatória. Porém, para efeitos deste trabalho, adota-se uma compreensão de sociedade fundada na Teoria dos Sistemas, de Niklas Luhmann, para quem a sociedade desvela-se como plexo comunicacional, ou seja, uma rede de comunicações complexas, plurais, dinâmicas e intergeracionais que atribuem sentido em diversas dimensões constitutivas da sociabilidade, como o senso de religiosidade, de moralidade, de eticidade, de estética, de politicidade, de economicidade, de juridicidade, de cientificidade. (COSTA; MATA DIZ; OLIVEIRA, 2018 p. 162)

O sistema da economia é constituído de comunicações especializadas que se referem ao código de pagos e não pagos, trata-se de um grande sistema de pagamentos. A moeda desempenha uma função de parâmetro de referência, ou seja, é por meio dela que se pode observar as transações e valorá-las, sendo uma manifestação da linguagem econômica. Além disso, para que o sistema possa atingir seu fim, a escassez é sempre pressuposta,<sup>11</sup> sendo a dos bens escassos replicada na escassez do meio simbólico generalizado do dinheiro, resultando no fechamento operativo do sistema da economia.

As criptomoedas, nesse contexto, desempenham função muito similar que a realizada pela moeda tradicional, visto que por meio delas é possível adiantar uma satisfação futura no presente e, com isso, realizar comunicações econômicas. O Banco Central, entretanto, não reconhece a rede de pagamentos como dotada de credibilidade, tal como evidenciado pelo Comunicado 31.379/2017

---

<sup>10</sup> “Ambas desempenham a mesma função, porém com públicos, abrangência e capacidade de atendimento diversos. Isso faz com que seja possível a existência de ambos os sistemas de forma concomitante, ao menos até que ocorra um arranjo regulatório que mude essa assertiva pela inserção de uma norma no sistema jurídico, o que ainda não ocorreu.” (MOURA, 2019, p. 49-50)

<sup>11</sup> Sobre a escassez no subsistema da *Bitcoin*, “é estabelecida uma quantidade fixa e máxima de criptomoedas, gerando a escassez tecnológica que assegura sua valorização econômica, gera-se assim um lastro. (...) No caso da *Bitcoin*, por exemplo, foi prevista uma quantidade máxima de 21 milhões de *bitcoins*, montante que será alcançado com o tempo, de forma decrescente, isto é, a cada ano são criadas ou tecnicamente emitidas menos unidades” (TAMER, 2018, p.115). Assim, o sistema cria um mecanismo deflacionário próprio, que força o aumento de valor dos bens em razão de sua escassez programada.

(BANCO CENTRAL, 2017) que atesta a falta de regulamentação para a temática, bem como os riscos esposados para os utilizadores.

O sistema político, consubstanciado nesta análise pelo legislativo, desempenha a função regulatória propriamente dita, inserindo no sistema jurídico novas unidades de comunicação (leis) por meio de um processo de arranjo de interesses que é constitucionalmente consubstanciado pelo processo legislativo, que se prestar a regular a autopoiese dos demais sistemas sociais.

A política realiza seus atos pela legitimidade democrática, possibilitando que o Judiciário reforce a decisão prolatada pelo monopólio da violência, estabilizando as expectativas da sociedade de forma impositiva.<sup>12</sup> Ocorre que as criptomoedas ainda estão pendentes de regulamentação, sendo o projeto de lei responsável pela temática o Projeto de Lei 2.303/2015 (BRASIL, 2015). Esse projeto visa ancorar a regulação e a fiscalização de criptomoedas ao BCB, centro do sistema da economia – muito embora esse controle ainda seja inexistente. O relator do projeto delineou qual sentido regulatório está sendo tomado, muito embora ainda não tenha encerrado a discussão legislativa. A regulamentação, conforme aponta o relatório do projeto de lei realizado por NETTO (2017), visa conter a expansão dos criptoativos frente à hegemonia das instituições tradicionais, controladas pelo BCB. Nesse sentido,

Por um lado, temos uma invasão ao sistema monetário que, ainda que de limitado montante neste momento, tem crescido em velocidade surpreendente. Nesse sentido, a Constituição Federal é clara ao atribuir ao Banco Central do Brasil o monopólio na emissão de moeda. Assim, não há como aceitar que outras entidades, que não a Autoridade Monetária do País, tenham a possibilidade de emitir moeda. A este propósito, nenhum problema haveria se o Banco Central, por exemplo, passasse a emitir a moeda nacional em formato digital, virtual ou de criptomoeda. (NETTO, 2017. p. 8-9)

O sistema jurídico, visto que não há comunicação que o autorize a atuar no exercício de sua imunologia,<sup>13</sup> passou a atuar no sentido de reforçar o poder institucionalmente posto, criando um cenário contraditório em seu interior. Dito em outras palavras, a ausência de norma regulamentadora das criptomoedas fez com que o sistema do direito respondesse à pressão gerada pelo aumento de comunicações na rede de pagamentos alternativa à tradicional de forma a manter a rede tradicional operando sem ameaças. Para tanto, o sistema jurídico se valeu de uma simplificação do que é criptomoeda, reduzindo a complexidade do instrumento de forma a contradizer os preceitos fundantes do sistema. Sinteticamente, o tribunal<sup>14</sup> se valeu de características da *Bitcoin* para excluir a incidência de um princípio constitucional fundamental – o princípio da isonomia.

12 O direito monopoliza a violência na sociedade ao ter a prerrogativa de estabilizar a expectativa depositada pelos sistemas sociais em seu interior pela regulação legal. Isso é o que LUHMANN (2016a) denomina de imunologia da sociedade. NOGUEIRA (2018), ao discorrer sobre a violência e o direito, assevera que: “O direito é violento em seu seio, de dentro, por isso, ao conceder direitos, oferece apenas na medida em que não coloque em perigo o seu poder. O fim do direito contamina-se pelo seu fundamento sem fundamento que é a violência, não sejamos ingênuos, o lobo não se verterá em cordeiro, quando muito poderá se vestir em pele de cordeiro, mas ele precisa se proteger de quem possa ameaçar sua soberania e o faz no limite valendo-se do monopólio da violência, cotidianamente, escondendo-se na selva que ela tanto domina e conhece seus atalhos. Ele necessita ao fim proteger-se de si mesmo – da matilha – pois, de dentro de si pode irromper um poder desviante que queira usurpar sua soberania e já sabemos tudo que dele brota vem com a marca congênita da violência” (NOGUEIRA, 2018. p. 229).

13 “Se se pretende avaliar tanto a função como a atuação do sistema do direito em seu conjunto, dá-se a ver no direito uma espécie de sistema imunológico da sociedade. Com a crescente complexidade do sistema da sociedade, discrepâncias entre projeções de normas só aumentam, ao mesmo tempo que a sociedade cada vez mais depende de que sejam encontradas soluções ‘pacíficas’ para tais conflitos” (LUHMANN, 2016b. p. 215). Ademais, pode-se afirmar mais concretamente sobre o sistema jurídico que: “A construção da imunologia se dá, primeiramente, pela compreensão do programa e de sua validade frente aos preceitos constitucionais cogentes – pela força normativa da Constituição – e, em um segundo momento, a materialização da abstração anteriormente construída ao caso concreto. A separação da imunologia dos poderes como uma teoria da possibilidade que será confrontada com a realidade regulatória das criptomoedas simplifica a construção do sistema jurídico, fixando as premissas da separação da *constituição real* de *constituição jurídica*” (MOURA, 2019. p. 142).

14 Será analisada a decisão prolatada no Recurso Especial 1696214-SP, do STJ (SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA, 2019).

## 1.1 Sistema jurídico – Uma imunologia precoce

O título atribuído remonta a ideia de que o sistema jurídico exerce uma espécie de imunologia quando se considera a sociedade como um grande sistema social de sentido. Assim, o sistema jurídico passa a exercer uma função imunológica, ou seja, a função de estabilizar as expectativas geradas nos demais sistemas sociais.

A atividade de compreensão dos demais sistemas, para então recriá-los em seu interior, se perfaz pela observação. Esse processo consiste em tentar apreender a complexidade do outro sistema – muito embora de totalidade inapreensível – e recriá-lo em seu interior com base em seus próprios elementos.<sup>15</sup> O sistema jurídico, ao apreender a complexidade do que é *Bitcoin*, se pautou no que proporciona o fechamento operativo do sistema *blockchain* – a ausência de intermediários. Fruto dessa compreensão, entendeu que as corretoras de criptoativos não eram necessárias para que os usuários continuassem operando na rede, autorizando que os bancos fechassem as contas que as corretoras possuíam junto às instituições financeiras tradicionais.

A decisão do Recurso Especial 1696214-SP, em que são partes o Mercado *Bitcoin* e o Banco Itaú, demonstra que a argumentação utilizada pelos tribunais restou equivocada quando analisada sob a luz dos pressupostos apresentados. Não havendo comprovação de que ocorrera qualquer irregularidade por parte da corretora de criptoativos, foi autorizado o fechamento de sua conta que junto ao Banco Itaú. A questão relativa ao cerceamento de livre iniciativa não foi enfrentada pelos julgadores, tendo em vista que não foram citadas outras instituições financeiras de modo a viabilizar o contraditório. Nesse sentido:

A argumentação retórica de que todas as instituições financeiras no país teriam levado efeito o proceder da recorrida – único banco acionado na presente ação –, ou de que haveria obstrução à livre concorrência – inexistindo, para esse efeito, qualquer discussão quanto ao fato de que o Banco recorrido sequer atuaria na intermediação de moedas virtuais –, em nenhum momento foi debatida nos autos, tampouco demonstrada, na esteira do contraditório, razão pela qual não pode ser conhecida. (SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA, 2019. p.7)

A decisão descrita se transformou em paradigma para fechamento, por outros bancos, das contas das corretoras de ativos que estavam sob sua gestão. A decisão possibilitou que o sistema jurídico ofertasse tratamento discriminatório para as corretoras de criptoativos, tendo em vista que estas dependem, em alguma medida, da utilização de contas junto ao sistema financeiro tradicional para realizarem suas transações relativas ao mercado secundário de criptomoedas.<sup>16</sup> Assim,

15 LUHMANN (2016a) atribui essa forma de construção interna como autopoiese – o sistema cria para si a realidade com base em seus próprios elementos e associações. Nesse sentido, “Nos sistemas sociais, esse estado de coisas se desenvolve de outro modo, em dois aspectos: por um lado, não há nenhuma comunicação fora dos sistemas de comunicação da sociedade. Somente esse sistema usa esse tipo de operação e, nessa medida, é, de fato e necessariamente, fechado. Por outro lado, isso não vale para todos os outros sistemas sociais. Eles têm de definir seu modo específico de operação ou determinar sua identidade mediante reflexão, a fim de poderem regular quais unidades de sentido possibilitam, internamente, a autorreprodução do sistema, ou seja, que devem ser repetidamente reproduzidas” (LUHMANN, 2016a. p.54).

16 Para melhor compreensão do que seja mercado secundário, é necessária uma breve explicação dos níveis reflexivos aplicados ao sistema da economia, que evidenciam um outro aspecto diferencial relevante para moedas nacionais e criptomoedas. Para Luhmann, são três os níveis operacionais de um sistema: (i) autorreferência basal; (ii) reflexividade; (iii) reflexão. A primeira diz respeito às operações do sistema; a segunda, à reflexão acerca do processo de formação da relação; e, na terceira, o sistema se vê como meio pela observação. Precisamos apenas dos dois primeiros níveis para compreender o sistema da *Bitcoin* contrastado com as moedas nacionais. Aplicado ao sistema da economia, autorreferência basal seria a transação econômica propriamente dita, a reflexividade seria uma reflexão sobre o processo de valorização da moeda transacionada. No primeiro nível, o valor do dinheiro não é questionado; assim o é para todas as transações ordinárias no dia a dia econômico. As de segundo nível não são acessadas por todos os utilizadores de moedas nacionais. Somente aqueles que transacionam com moedas (seja conversão de moedas ou mercados Forex) que compreenderão o processo formador do valor da moeda. A *Bitcoin* passa pelo processo inverso: primeiro se analisa a formação de preço frente aos mercados de criptoativos e depois se define o valor da transação basal. Assim sendo, o preço fixo em moeda nacional varia para usuários de criptoativos. Esse é o eixo da crítica apresentada à decisão do judiciário que autoriza o fechamento das corretoras em razão de sua desnecessidade – desconsiderando o importante papel desempenhado por estas na manutenção do subsistema de pagamentos (LUHMANN 2016a). Analisando o sistema da economia especificamente, tem-se que “*Las barreras de inestabilidad se regulan en el interior mismo del sistema económico por medio de inestabilidades de un nivel más alto de reflexividad: a través del precio del dinero y no a través del precio de las mercancías*” (LUHMANN, 2017. p. 95).

Diante de sua inegável repercussão nas novas relações jurídicas advindas do uso e da circulação das moedas digitais, notadamente a *bitcoin*, especializada doutrina passou a dela tratar, ressaltando, entre suas características, a desnecessidade de um terceiro intermediário para a realização de transações e a ausência de autoridade estatal reguladora.

(...)

A partir de tais considerações, resta evidenciado, portanto, que o serviço bancário de corrente oferecido pelas instituições financeiras em nada repercute na circulação ou na utilização das moedas virtuais, que, como visto, não dependem de intermediários, possibilitando a operação comercial e/ou financeira direta entre transmissor e receptor da moeda digital. (SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA, 2019. p.9-10)

A resistência apresentada pelo sistema jurídico é compreensível quando se considera não uma independência sistêmica completa – possibilitada pelo respeito à ordem constitucional –, mas sim uma interdependência referente à *autopoiese* dos sistemas envolvidos – o que figura como uma subversão para Luhmann (2016b) do conceito de *autopoiese*.<sup>17</sup> Havia um interesse não só jurídico, mas também político e econômico para que se dificultasse o fluxo de criptomoedas por parte da população em geral. A decisão mantém o sistema ativo, mas o restringe a um pequeno número de usuários que serão os detentores do conhecimento técnico para gerir seu próprio patrimônio virtual.<sup>18</sup>

## 2 Banco Central – Benefícios cognitivos para o sistema da economia

A teoria dos sistemas de Luhmann (2016; 2017a; 2017b)<sup>19</sup> permite uma abordagem ainda mais profunda, tendo em vista que pretende ser uma teoria da cognição tendo como base a diferença.<sup>20</sup> Considerando o escopo analítico apresentado com as comunicações interssistêmicas e a observação da rede de pagamentos como uma ocorrência nos sistemas político, jurídico e econômico, é possível extrair das diferenças entre observador e observado ganhos cognitivos, e que são incorporados pelo sistema da economia.

A rede de pagamentos em *blockchain* é dotada de uma série de características, entre elas, descentralização, ausência de controle central, transparência e segurança. O processamento de fluxos de comunicação, tal como permitido pelo sistema *blockchain*, representa hoje um ponto central não só na mudança estrutural dos produtos bancários ofertados, mas também uma mudança na condução da gestão monetária pelo BCB. Selecionando três das características que podem proporcionar ganhos aquisitivos para o sistema da economia (excluindo ausência de controle central tendo em vista que os sistemas serão estruturados em blockchains privadas, ou seja, com poder de processamento

17 “As Constituições são conquistas reais (em contraste com meros textos), por um lado, ao restringir as influências recíprocas entre direito e política aos canais proporcionados pela constituição de um Estado e, por outro lado, nas crescentes possibilidades no contexto desses acoplamentos. (...) À medida que o sistema político, por um lado, e o sistema jurídico, por outro, encontram-se vinculados pelo poder privado da pressão, do terror e da corrupção, nem um, nem outro sistema, se é que é possível distingui-los, chega a adquirir grau elevado de complexidade. Por meio de Constituições, chega-se então, em razão de limitação das zonas de contato de ambas as partes, a um enorme incremento de irritabilidade recíproca - maiores possibilidades, por parte do sistema jurídico, de registrar decisões políticas em forma jurídica, mesmo havendo mais possibilidades de a política se valer do direito para implementar seus objetivos” (LUHMANN, 2016b. p.631-632).

18 Pensando a rede de pagamentos *bitcoin* como uma rede operacionalmente fechada, os ministros estão corretos ao informar que a rede não requer intermediários para que mantenha seu funcionamento. Entretanto, o fechamento das contas cria uma violação à livre iniciativa e à isonomia ao desconsiderar a importância dos intermediários para que o público não especializado possa utilizar da rede. Nesse sentido, “é um fato que a decisão não impactará na rede de *Bitcoin*, visto que essa é operacionalmente fechada – mas esse mesmo fato não é extensível à corretora de criptoativos. A corretora não é um intermediário viabilizador da operação (muito embora possa ser com a custódia das carteiras virtuais) mas sim um viabilizador mercadológico para quem quiser utilizar possa, sem que participe do processo de mineração. Enquadrando a *bitcoin* enquanto livre de intermediários, não se chega à conclusão que eles sejam completamente desnecessários” (MOURA, 2019. p.148).

19 Correlação de obras já explicitada na nota 2.

20 “A consequência é: é preciso considerar o discriminar (no sentido da introdução e da manipulação operativas de uma diferença) como o processo fundamental e ver a interação e a observação como variantes desse processo fundamental, se não identificadas com ele” (LUHMANN, 2016a. p.543).

exclusivamente institucional), o sistema ganha com descentralização, transparência e segurança – como demonstram as aplicações abaixo.

São duas linhas atuais nas quais a tecnologia do *blockchain* vem sendo testada: como alternativa para existência de servidores plurais de *backup* instantâneo (ainda deficitária) e como canal de troca de informações por parte das instituições governamentais. Considerando a apresentação de resultados de inovação do BCB (BANCO CENTRAL, 2017), com a palestra prolatada por BURGOS (2018)<sup>21</sup> denominada “Estratégia do Banco Central sobre a Tecnologia *Distributed Ledger*”, podem-se destacar duas linhas de inovação pautadas na tecnologia *blockchain*, que tem o potencial de revolucionar o sistema financeiro nacional. Ambos os programas descritos foram analisados pela junção da apresentação de BURGOS (2018), bem como pelo artigo apresentado aplicando o conteúdo do que à época se apurou sobre as potenciais aplicações da tecnologia na estrutura do BCB (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2017).

A primeira tentativa envolveu o Sistema Alternativo de Liquidação de Transferências (Salt),<sup>22</sup> servindo como uma alternativa ao Sistema de Transferência de Reservas (STR). O BCB processa todas as transferências entre instituições financeiras por meio do STR, assim sendo, o servidor do BCB precisa estar ativo para conseguir dar conta da demanda transacional. Esse sistema funciona, em razão de sua importância, em dois domínios e, antes que a transação seja realizada pelo domínio 1, o domínio 2 é atualizado para que o segundo sempre esteja no mesmo padrão de atualização que o primeiro. Isso visa evitar buracos informacionais em caso de falhas repentinas de funcionamento, permitindo que o domínio 2 assuma a função do 1 sem riscos para a integridade do sistema financeiro nacional. A realização de um *backup* nessa rede, entretanto, conforme aponta Burgos (2018), a recomendação é que ainda seja realizada em papel – considerando a remota possibilidade de ambos os domínios resultarem inoperantes. Isso se dá em razão de o sistema operar por *Real Time Gross Settlement System* (RTGS) e pelo risco do que denomina de “hecatombe completa” – que pode ser ocasionada por um ataque nuclear a um *bug de software* que corrompa a base de dados do servidor – seria necessário um outro método que tivesse maior integridade informacional, tal como um registro de papel.

A aplicação da *blockchain* nesse primeiro modelo poderia resolver o problema da redundância informacional atribuindo à cada sistema regional a responsabilidade de processar as transações que lhe competem em uma rede de informação que consideraria cada servidor como um nó. A consequência direta é que em caso de pane, não haveria perda informacional, sendo apenas necessário que um servidor regional do BCB estivesse ativo para lidar com a demanda global. Assim sendo, o Salt seria um substituto do STR, tendo em vista que o primeiro estaria inserido na *blockchain*; e qualquer pane nos dois sistemas STR ativaria o Salt, que se encontraria com a data-base atualizada, e cada nó carregaria todas as informações da rede.

As provas do BCB mostraram que a tecnologia possui potencial transformador, mas apontaram que três requisitos essenciais simultâneos não foram atingidos, quais sejam: (i) privacidade de saldos e transações, tendo em vista que existem dados sigilosos entre as regionais do BCB; (ii) garantia de um saldo positivo, evitando a dupla transferência; e, (iii) independência da presença do BCB no sistema. Entretanto, recentemente, o Banco Central de Singapura conseguiu solucionar esse case, abrindo portas para que, no futuro, o BCB possa incorporar a tecnologia de *public ledger* em sua rede de pagamentos domésticos (BURGOS, 2018; BANCO CENTRAL, 2017).

21 A palestra prolatada pelo analista do Laboratório de Inovação do Banco Central do Brasil, foi apresentada no seminário ECOA PucRio (BURGOS, 2018) e visou apresentar o paper que dispenha sobre as inovações tecnológicas utilizando *blockchain* pela instituição (BANCO CENTRAL, 2017).

22 “In this context, the Alternative System for Transactions Settlement (SALT) is a conceptual system for a contingent solution that would be able to immediately replace core functionalities of the main Brazilian RTGS in case of its full collapse. Although detailed requirements and conditions for its activation are currently being debated within the Central Bank of Brazil and between Brazilian financial institutions, Distributed Ledger Technology presents great potential for working as foundation for a highly resilient system due to its distributed nature, i.e. a solution that may operate independently of any Central Bank of Brazil infrastructure, nonetheless trustworthy by all parties”. (BRASIL, 2017. p.9-10)

A segunda, e de maior interesse neste artigo, é a comunicação interorgânica das instituições nacionais, permitindo a gestão e atualização dos dados por parte de todos os órgãos responsáveis de forma mais eficiente. Esse programa foi denominado de “Colaboração e troca de informações” (BURGOS, 2018). A eficiência que outrora só servia às criptomoedas estão sendo incorporadas e testadas pelas instituições tradicionais de forma a modernizar o controle dos dados que são gerados de forma massiva pelas transações econômicas. Fazendo-se uso de uma tecnologia que surgiu como contraposição ao sistema financeiro nacional, o tratamento ofertado aos dados institucionais tem sido reformulado, melhorando, assim, o processamento das comunicações entre órgãos.

A dificuldade anterior se dava em razão de alguns problemas. A fragmentação de competências para lidar com informações sigilosas faz com que a segurança da rede seja o ponto principal de análise. E a integração em sistemas tradicionais levaria à uma exposição maior ao risco de comprometimento da segurança. Além disso, colocar todos os dados em um mesmo servidor central aumenta substancialmente o gasto com o processamento de dados, correndo-se riscos de atualizações fragmentadas e que quebrem a integridade informacional de rede. Assim sendo, não havia uma boa saída até a incorporação da tecnologia *blockchain* que, nesse caso especificamente, apresentou resultados satisfatórios pautados nas três características apresentadas: descentralização, transparência e segurança (MOURA, 2019).

A estrutura da rede funciona de uma forma colaborativa, com a racionalização do esforço (possibilitado pela repartição de rede em nós, e colocando cada instituição responsável pela atualização de seus próprios dados). É um só *software* que roda em todos os nós, sendo uma rede imparável mesmo com quedas parciais dos servidores, com um intervalo de atualização reduzido pela estrutura da *blockchain*, trazendo para a rede segurança e transparência na troca de informações, e sendo mais facilmente auditáveis pela lógica do *public ledger*. Essa rede teria o catálogo de informações disponibilizadas pelos órgãos, bem como as formas de requisição em um modelo de contratos autoexecutáveis. Assim, os contratos são chamados de *smartcontracts*, executáveis de forma automática mediante um processo institucionalizado auditável, resolvendo um problema de integração informacional muito custoso em razão do volume de comunicações processadas de forma simples e mais barata que se comparadas com as tecnologias convencionais.

Existem outras iniciativas que vêm sendo conduzidas pelo BCB (BRASIL 2019), o que demonstra que a *Bitcoin*, com a criação do *blockchain* pavimentou o futuro das instituições financeiras nacionais e internacionais.

## Conclusão

Resta claro que, não obstante ter havido um confronto velado entre as corretoras de criptoativos (com o intuito de prejudicar o subsistema econômico das criptomoedas) e das instituições financeiras tradicionais, existem muitos ganhos para estas com a incorporação de novas tecnologias de criptografia que permitem que os dados sejam processados de forma mais célere, barata e segura. O BCB demonstra que, não obstante ter preocupações com as criptomoedas, está atuando de forma positiva na tentativa de incorporar a *blockchain* à sua rede de operações.

A tendência mundial está traçada: as tecnologias mudam de forma cada vez mais rápida a realidade das instituições que operam de forma similar há décadas. Os últimos dez anos foram centrais no desenvolvimento da revolucionária tecnologia *blockchain* que hoje já pode ser encontrada nos principais bancos mundiais. O Brasil, nesse cenário, mostra-se aberto para essa fase evolutiva, sendo que essas novidades parecem ser as primeiras de muitas da aplicação da *blockchain* no Sistema Financeiro Nacional.

A incorporação dessa tecnologia na organização informacional institucional e facilitação de troca de dados entre instituições é de substancial importância para o atual cenário de grandes avanços tecnológicos e sobrecarga das antigas estruturas, que não mais atendem de forma célere e eficiente as necessidades da sociedade. O BCB ganha em eficiência quando consegue ultrapassar os obstáculos da crescente complexidade oriunda do volume de informações que circulam em seus sistemas utilizando melhores tecnologias de organização e comunicação, assegurando a integridade necessária para manter a confiabilidade e, simultaneamente, opere de forma célere e menos custosa. Assim, os ganhos possíveis para a atualização do sistema Salt, não obstante as dificuldades enfrentadas, seriam a segurança e integridade das informações armazenadas – apesar de os problemas ainda não terem sido superados. Os ganhos do programa de “Colaboração e troca de informações” são mais expressivos e a complexidade para implementação encontrou menos problemas que o primeiro. A troca de informação entre diferentes instituições do país feitas por um sistema integrado e interconectado por *blockchain* pode ser transformador no tocante à capacidade de manter uma centralização compartilhada de informações relevantes para que seja projetada uma melhor observação do sistema, tendo em vista que será possível manter as informações mais atualizadas em toda a rede por meio de trocas de informação com os respectivos nós necessários.

Esses ganhos elencados são só os primeiros de uma sucessão que, provavelmente, serão testados e lançados nos próximos anos. O BCB tem se mostrado atuante e aberto para renovações e as vantagens geradas são maior economia e segurança, beneficiando direta ou indiretamente toda a coletividade.

## Referências

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Apontamentos do Presidente Roberto Campos Neto – Lançamento da segunda chamada de projetos do Laboratório de Inovações Financeiras e Tecnológicas (LIFT)**. 2019. Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/conteudo/home-ptbr/TextosApresentacoes/Apontamentos\\_RCN\\_Lift.pdf](https://www.bcb.gov.br/conteudo/home-ptbr/TextosApresentacoes/Apontamentos_RCN_Lift.pdf). Acesso em: 16 set. 2019.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Comunicado n. 31.379, de novembro de 2017**. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=comunicado&numero=31379>. Acesso em: 13 nov. 2019.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Distributed ledger technical research in Central Bank of Brazil**. 2017. Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/htms/public/microcredito/Distributed\\_ledger\\_technical\\_research\\_in\\_Central\\_Bank\\_of\\_Brazil.pdf](https://www.bcb.gov.br/htms/public/microcredito/Distributed_ledger_technical_research_in_Central_Bank_of_Brazil.pdf). Acesso em: 16 set. 2019.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Instrução Normativa n. 1.888, de 3 de maio de 2019**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.in.gov.br/web/dou/-/instru%C3%87%C3%83o-normativa-n%C2%BA-1.888-de-3-de-maio-de-2019-87070039>. Acesso em: 16 set. 2019.

BRASIL. **Projeto de Lei n. 2303/2015**. Brasília, 2015. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=1555470>. Acesso em 16 de setembro de 2019.

BURGOS, Aldênio. **Blockchain é uma tecnologia relevante para o Banco Central**. Palestra proferida no evento ECOA PUCRIO: *Blockchain*. 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=theEWUq-2Nw>. Acesso em: 16 set. 2019.

COSTA, Beatriz Souza; MATA DIZ, Jamile B.; OLIVEIRA, Márcio Luís de. **Cultura de consumismo e geração de resíduos**. Revista Brasileira de Estudos Políticos (Belo Horizonte), n. 116, jan./jun. 2018, p. 159-183. Disponível em: <<https://pos.direito.ufmg.br/rbep/index.php/rbep/article/view/570/451#>>. Acesso em: 16 set. 2019.

LUHMANN, Niklas. **O direito da sociedade**. São Paulo: Martins Fontes, 2016b.

LUHMANN, Niklas. **Sistemas sociais: esboço de uma teoria geral**. Petrópolis: Vozes, 2016a.

LUHMANN. **La economía de la sociedad**. Ciudad de México: Goethe Institut, 2017. Management, [S.l.], v. 24, n. 3, p. 24-40, 2015. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/55334889.pdf>. Acesso em: 16 set. 2019.

MOURA, Henrique Perlatto. **Bitcoin e teoria dos sistemas: observações do contexto regulatório e a possível mudança de paradigma dos sistemas sociais**. Dissertação de mestrado defendida junto à Faculdade de Direito Milton Campos com orientação de Márcio Luís de Oliveira, fomento Fapemig, 2019. Disponível em: <http://dissertacoes.mcampos.br/dissertacoes/buscardissertacoes.php?buscaini=true>. Acesso em: 16 set. 2019.

NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system**. 2008. Disponível em: [www.bitcoin.org](http://www.bitcoin.org). Acesso em: 16 set. 2019.

NETTO, Expedito. **Relatório Projeto de Lei 2.303, de 2015**. Brasília, 2017. Disponível em: [https://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra?codteor=1632751&filename=Tramitacao-PL+2303/2015](https://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1632751&filename=Tramitacao-PL+2303/2015). Acesso em: 16 set. 2019.

NOGUEIRA, Bernardo Gomes Barbosa. **Direito e literatura: hospitalidade e invenção**. Tese de doutorado defendida junto à Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais no Programa de Pós-Graduação em Direito com orientação de Fernando José Armando Ribeiro. 2018. Disponível em: [http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Direito\\_NogueiraBG\\_1.pdf](http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Direito_NogueiraBG_1.pdf). Acesso em: 13 nov. 2019.

OSGOOD, Ryan. **The Future of democracy: blockchain voting**. 2016. Disponível em: <http://www.cs.tufts.edu/comp/116/archive/fall2016/rosgood.pdf>. Acesso em: 16 set. 2019

ROSA, Natalie. **Banrisul, BB, Caixa, Sicoob e Santander se unem em projeto de blockchain**. Disponível em: <https://canaltech.com.br/blockchain/banrisul-bb-caixa-sicoob-e-santander-se-unem-em-projeto-de-blockchain-114768/>. Acesso em: 12 nov. 2019.

SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. **Recurso Especial n. 1.696.214 - SP (2017/0224433-4)**. Revista de Eletrônica de Jurisprudência, Brasília, 2019. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1735391&num\\_registro=201702244334&data=20181016&formato=PDF](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1735391&num_registro=201702244334&data=20181016&formato=PDF). Acesso em: 16 set. 2019.

STRATZ, Murilo. **A Procuradoria-Geral do Banco Central e a sustentação jurídica da estabilidade das políticas monetárias**. Revista da PGBC, v.12, n. 2, dezembro de 2018. Disponível em: <https://revistapgbc.bcb.gov.br/index.php/revista/issue/view/29/A7%20V.12%20-%20N.2>. Acesso em: 16 set. 2019.

TAMER, Maurício Antonio. **As criptomoedas como mercadoria-equivalente específica: uma breve leitura do fenômeno a partir da obra “O Capital”, de Karl Marx**. Revista da PGBC, v.12, n. 2, dezembro de 2018. Disponível em: <https://revistapgbc.bcb.gov.br/index.php/revista/issue/view/29/A1%20V.12%20-%20N.2>. Acesso em: 16 set. de 2019.

TAPSCOTT, Don. **How the blockchain is changing money and business**. 2017. Disponível em: [https://www.ted.com/talks/don\\_tapscott\\_how\\_the\\_blockchain\\_is\\_changing\\_money\\_and\\_business?utm\\_campaign=social&utm\\_medium=referral&utm\\_source=facebook.com&utm\\_content=talk&utm\\_term=technology](https://www.ted.com/talks/don_tapscott_how_the_blockchain_is_changing_money_and_business?utm_campaign=social&utm_medium=referral&utm_source=facebook.com&utm_content=talk&utm_term=technology). Acesso em: 16 set. 2019.

TRADINGVIEW. **BTCUSD Bitcoin/dólar Americano**. Disponível em <https://br.tradingview.com/symbols/BTCUSD/>. Acesso em: 12 nov. 2019.

ULRICH, Fernando. **Bitcoin: a moeda na era digital**. São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil. 2014. Disponível em: <https://www.mises.org.br/Ebook.aspx?id=99>. Acesso em: 12 nov. 2019.