

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FACULDADE DE DIREITO

THIAGO RODRIGUES SILVA

**SISTEMA FINANCEIRO E CRIPTOMOEDAS: ANÁLISE DO POTENCIAL E DAS
INOVAÇÕES JURÍDICAS PERMITIDAS PELO BITCOIN E SUA BLOCKCHAIN**

CURITIBA

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FACULDADE DE DIREITO

THIAGO RODRIGUES SILVA

**SISTEMA FINANCEIRO E CRIPTOMOEDAS: ANÁLISE DO POTENCIAL E DAS
INOVAÇÕES JURÍDICAS PERMITIDAS PELO BITCOIN E SUA BLOCKCHAIN**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Direito pela Faculdade de Direito
da Universidade Federal do Paraná

Orientador: Professor Doutor André Peixoto de
Souza.

CURITIBA

2017

RESUMO

O impacto da Internet na sociedade é imensurável. Praticamente todas as áreas do conhecimento sofreram mudanças radicais devido à democratização da informação promovida pela rede mundial de computadores.

No direito não foi diferente: a quantidade de processos eletrônicos aumentam a cada dia e contribuem para um ordenamento jurídico mais acessível, transparente e célere.

A tecnologia não parou de se desenvolver e, desde 2009, o surgimento de uma moeda descentralizada e de um sistema financeiro alternativo apresentou novos conceitos capazes de revolucionar outra vez as inúmeras áreas do conhecimento estudadas pelo homem.

Dentre os setores diretamente atingidos por essa nova tecnologia o direito se destaca. Registros e transações de imóveis, contratos inteligentes, eleições transparentes e confiáveis: essas são algumas das possibilidades oferecidas pela tecnologia Blockchain, responsável por fazer o Bitcoin funcionar de forma ininterrupta e infalível desde seu advento e captar mais de 130 bilhões de dólares no mercado.

O trabalho aqui proposto apresentará uma breve história da moeda, o surgimento do Bitcoin e as possibilidades de aplicação de sua infraestrutura, a Blockchain, no direito.

Palavras chaves: Sistema financeiro. Moedas Virtuais. Bitcoin. Ethereum. Contratos inteligentes. Direito Digital. Libertarianismo.

ABSTRACT

The impact of the Internet on society is immeasurable. Virtually all areas of knowledge have undergone several changes due to the democratization of information promoted by the World Wide Web.

Such changes reached Law as well: the number of electronic legal proceedings increases everyday and helps to establish a more accessible, transparent and expeditious judiciary.

Technology has not stopped developing, and since 2009, the emergence of a decentralized currency and an alternative financial system has introduced new concepts capable of revolutionizing again many of the areas of knowledge studied by man.

Among the sectors directly affected by this new technology, Law stands out. Real estate registrations and transactions, smart contracts, transparent and reliable elections: these are some of the possibilities offered by Blockchain technology, responsible for making Bitcoin work uninterrupted and infallible since its conception, besides capturing more than 130 billion dollars in the market.

The paper proposed here will present a brief history of the currency, the emergence of Bitcoin and the possibilities of applying its infrastructure, Blockchain, in law.

Keywords: Financial system. Digital currencies. Bitcoin. Ethereum. Smart contracts. Digital rights. Libertarianism.

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Gastos federais dos Estados Unidos desde 1968.....	20
GRÁFICO 2 – Quantidade de dólares em circulação.....	21
GRÁFICO 3 – Emissão de bitcoins conforme o tempo.....	27
GRÁFICO 4 – Cotação do bitcoin em dólares desde janeiro de 2013.....	28
GRÁFICO 5 – Pools de mineração do Bitcoin em funcionamento.....	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	08
2 MOEDA: ORIGEM E EVOLUÇÃO HISTÓRICA.....	10
2.1. MOEDA: COMO SURGE E SE EVOLUI NA SOCIEDADE.....	10
2.2. FORMAS DE TROCA.....	11
2.3. POUPANÇA E MONOPÓLIO ESTATAL DO DINHEIRO.....	13
2.4. PADRÃO OURO E SEU FIM.....	15
3 GASTOS PÚBLICOS E A CRESCENTE INSEGURANÇA FISCAL.....	19
3.1. ECONOMIA AMERICANA.....	19
3.2. ECONOMIA BRASILEIRA.....	21
4. INSTABILIDADE ECONÔMICA E O SURGIMENTO DO BITCOIN.....	23
4.1. SURGIMENTO DO BITCOIN.....	23
4.2. A TECNOLOGIA BLOCKCHAIN.....	25
4.3. FUNCIONAMENTO DA REDE BITCOIN.....	26
4.4. PROBLEMAS DO BITCOIN.....	29
4.4.1. Dificuldade de compreensão e segurança.....	30
4.4.2. Centralização da rede.....	31
4.4.3. Lentidão e altos custos de transação.....	32
5. ALTCOINS: MOEDAS ALTERNATIVAS E SUAS REVOLUÇÕES JURÍDICAS...34	34
5.1. ETHEREUM: CONTRATOS INTELIGENTES.....	35
5.2. POTENCIAIS USOS DA BLOCKCHAIN.....	37
6. CONTRATOS NA BLOCKCHAIN E SUA VALIDADE JURÍDICA.....	39
6.1. SERVIÇOS PRESTADOS ATRAVÉS DE BLOCKCHAINS.....	40
6.1.1. Registro de Autenticidade.....	41
6.1.2. Prova de Autenticidade para conteúdo Web.....	41
6.1.3. Assinatura de Contratos.....	41
6.2. PAÍSES COM PLANOS DE INTEGRAÇÃO À BLOCKCHAIN.....	41
6.3. IMPASSES SOBRE A APLICAÇÃO JURÍDICA DA BLOCKCHAIN.....	43
6.3.1. Contratos Inteligentes.....	44

6.3.2. Proteção de dados pessoais.....	44
6.3.3. Incompatibilidade temporal de leis.....	44
6.3.4. Jurisdição.....	45
7. CONCLUSÃO.....	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48

1 INTRODUÇÃO

Era outubro de 2008 quando um sujeito anônimo publicou de forma independente um artigo prevendo e viabilizando a criação de uma moeda capaz de sustentar um sistema financeiro alternativo nunca antes visto. Tratava-se do Bitcoin, a primeira moeda totalmente digital e descentralizada da história.

Seu trabalho, nove anos mais tarde, constitui a base de um mercado promissor de centenas de bilhões de dólares e a real esperança da desestatização do dinheiro, pauta desacreditada até mesmo pelos mais ávidos defensores da não intervenção estatal. Numa analogia mais inteligível podemos dizer que o Bitcoin está para o dinheiro assim como a Internet esteve para a informação.

Atualmente, milhares de pessoas utilizam de forma diária o Bitcoin e outras criptomoedas alternativas para comprar bens, pagar por serviços ou acumular patrimônio e proteger seu capital de políticas monetárias duvidosas.

O Bitcoin e sua infraestrutura constituem uma tecnologia disruptiva, isto é, derrubam outra tecnologia já preestabelecida no mercado e concebem um novo setor, além de apresentar dificuldades de uso e compreensão de gerações anteriores.

Outro ponto positivo do advento do Bitcoin é que, diante dessa nova realidade e de sua crescente capitalização, as pessoas passaram a se questionar sobre os fundamentos do dinheiro. O que é dinheiro? Por quê os Estados são responsáveis pela sua emissão e administração? É prudente deixar a moeda no controle de agentes políticos eleitos de forma democrática? São questões antigas porém esquecidas que o surgimento de moedas digitais independentes trouxeram novamente à tona.

Assim, parte do trabalho versará sobre a história da moeda e sobre os dados da economia após a desindexação dos lastros metálicos que limitavam os gastos públicos.

Adiante serão apresentados os problemas do Bitcoin não previstos pelo seu criador, gerando um impasse em sua escalabilidade e adoção global. Diante disso, surgem outras moedas capazes de corrigir e apresentar uma alternativa ainda mais sólida e pertinente à sociedade.

Com o desenvolvimento dessas novas moedas, surgem outras propostas que vão muito além da mera adoção financeira e permitem que áreas do direito sejam revolucionadas, como as notariais, eleitorais e contratuais.

Também será analisado o caso dos Contratos Inteligentes: acordos que, como o Bitcoin, são capazes de remover o intermediário nas relações entre os indivíduos e possibilitar um aumento na produtividade geral, além de permitir novas possibilidades como relações contratuais globais sem entraves burocráticos.

Por fim, será analisado os impasses jurídicos e a atual incompatibilidade legal com alguns aspectos dessa nova tecnologia.

2 MOEDA: ORIGEM E EVOLUÇÃO HISTÓRICA

A proposta e inovação da tecnologia Bitcoin pode, a princípio, soar clara e precisa: oferecer uma nova forma de sistema financeiro, baseada na descentralização, à prova de censura, com a dispensabilidade de confiança em alguma entidade e total transparência em todos seus aspectos. Entretanto, uma de suas maiores virtudes é estimular e praticamente obrigar as pessoas a começar a fazer perguntas sobre os fundamentos do dinheiro. Assim, o primeiro capítulo será destinado a apresentar a história e evolução da moeda, além da interferência promovida pelo Estado e suas consequências.

2.1. MOEDA: COMO SURGE E SE EVOLUI NA SOCIEDADE

O surgimento da moeda está umbilicalmente ligado à origem das relações sociais. Sempre que houve qualquer relação de troca entre dois ou mais indivíduos, naturalmente houve também alguma forma de mensurar o valor dos bens negociados e a consequente materialização desse valor através de um bem, caracterizado ativo. Na China, usavam couro e facas¹. No Império Romano, sal². Na Grécia, gado. Na ilha de Yap, gigantescos discos de pedra³. Nas Índias Ocidentais, açúcar. Na Escócia, pregos. No Brasil atual, cédulas de papel nomeadas Reais.

O fato de não existir uma moeda legalmente imposta no início da civilização não impediu as pessoas de transacionarem. Pelo contrário, com a liberdade para definir o que vai ou não ser moeda, a sociedade automaticamente filtra de forma criteriosa e promove um desenvolvimento do modo como as commodities naturais são transacionadas e consideradas como ativo, descartando aquelas não

1.Science, ZME. **You should know about Chinese knife money.** Disponível em: <https://www.zmescience.com/other/chinese-money-28032011/>. Acesso em 19 de setembro de 2017.

2ALLEN, Larry. The Encyclopedia of Money. 2ª Ed. Santa Barbara, California: ABC-CLIO INC., 1999, p. 372.

3 ALLEN, Larry. The Encyclopedia of Money. 2ª Ed. Santa Barbara, California: ABC-CLIO INC., 1999, p. 460

consideradas saudáveis para a economia, como ativos facilmente inflacionáveis, de difícil portabilidade ou divisibilidade.

Movidos pelo autointeresse, certos indivíduos passam a aceitar uma mercadoria de maior vendabilidade, mesmo que ela não tenha uso intrínseco para eles, para usá-la como meio de troca, e aumentar suas chances de obter as mercadorias que realmente desejam. Eventualmente, algumas mercadorias acabaram se tornando amplamente aceitas, tornando-se dinheiro. Logo, é o costume guiado pelo interesse individual e não a coerção ou a intervenção do Estado que explica a transição de uma economia de escambo para uma economia monetária. Como demonstra o economista austríaco Murray N. Rothbard, uma moeda nunca será criada pela ordem do Estado ou qualquer outra forma de contrato entre os cidadãos: ela sempre será originada de um processo de livre mercado⁴. Assim, ela surge espontaneamente, como a linguagem, a lei e a moral.

2.2. FORMAS DE TROCA

As sociedades primitivas praticavam o escambo, que se caracteriza na troca direta de bens e serviços, sem o intermédio de qualquer outro ativo. Trocavam-se bois por grãos, peixes por tecidos, machados por cavalos. Um exemplo próximo de nós está na história brasileira, no início do século XVI, onde os portugueses praticavam o escambo com os indígenas, oferecendo bens manufaturados, como roupas e quinquilharias, por riquezas naturais, como o pau-brasil e pedras preciosas.

A característica fundamental do escambo é a dupla coincidência de desejos. Significa que o indivíduo que deseja algum bem precisa, para adquiri-lo, encontrar outro indivíduo que além de ofertar tal bem, esteja também interessado naquilo que o comprador tem a oferecer. Dessa forma, se o padeiro deseja comprar carne, precisa encontrar um açougueiro que esteja, por sua vez, procurando pães.

⁴ROTHBARD, Murray N. **The Mystery of Banking**. New York: Richardson And Snyder, Dutton, 1983, p. 26.

Embora isso dificulte o processo, quando se trata de bens de menor valor ainda há a possibilidade da transação ocorrer se os agentes se encontrarem. Entretanto, outra característica do escambo é que resta nele certa indivisibilidade, ou seja, o indivíduo que cria gado e deseja pães, leite, roupa e abrigo provavelmente jamais conseguirá encontrar um agente com todos esses bens para oferecer em suas exatas proporções.

Com o natural desenvolvimento da complexidade social devido ao aumento da população e da tecnologia, as trocas diretas foram ficando inconvenientes na medida em que a chance de acontecer essa dupla coincidência de desejos entre os agentes diminuía.

Percebeu-se que a existência de uma moeda em comum, cuja sociedade inteira reconhecesse e trocasse de forma equivalente, seria a melhor alternativa, pois dessa forma o grande entrave da dupla coincidência de desejos estaria resolvido. Assim, a melhor solução seria a troca indireta, onde o indivíduo vende seu produto não em troca daquele bem que ele realmente deseja, mas sim em troca de um outro bem que futuramente poderá ser trocado pelo bem que ele realmente deseja.⁵

Assim, o desenvolvimento da economia monetizada contribuiu para a conveniência em tributar, afinal, em uma economia de escambo os funcionários do governo só poderiam expropriar os recursos privados através do confisco direto dos bens físicos. Para realizar esse procedimento, era necessário cautela, afinal há um alto desgaste político na execução dessa tarefa. Já em uma economia monetizada, basta o confisco dos ativos monetários, o que adquire um caráter muito mais impessoal e menos “lesivo”.

⁵ROTHBARD. Murray N. **O que o governo fez com o nosso dinheiro?** Tradução de Leandro Augusto Gomes Roque. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises Brasil, 2013. p. 15.

2.3. POUPANÇA E MONOPÓLIO ESTATAL DO DINHEIRO

O dinheiro per se, sem sombra de dúvidas, é um dos maiores instrumentos de liberdade já inventados pelo homem⁶. Foi com o seu desenvolvimento e sua disseminação que hoje a oferta de bens e serviços às classes mais baixas é radicalmente superior às disponíveis para os “ricos” do passado, pois a oferta de bens é impulsionada pelo maior incentivo de todos: o pecuniário. O economista inglês Adam Smith sintetiza essa ideia: “Não é da benevolência do açougueiro, do cervejeiro ou do padeiro que esperamos nosso jantar, mas da consideração que eles têm pelo seu próprio interesse”⁷.

Além disso, através do dinheiro o ato de poupar tornou-se plenamente possível. A poupança permite que investimentos de risco sejam tomados dentro de uma sociedade, aumentando a oferta de bens no mercado e a concorrência, o que naturalmente contribui para o aperfeiçoamento dos bens e serviços oferecidos.

Além disso, a poupança possui uma imprescindível função social explicada pelo economista austríaco Eugen von Böhm-Bawerk:

Aquilo que todos conhecem como ‘poupança’ tem, como consequência imediata, um lado negativo: o não-consumo de uma fatia de nossa renda. Ou, em termos aplicáveis à sociedade que utiliza o dinheiro, o não-gasto de uma porção do dinheiro recebido anualmente. Este aspecto negativo da poupança é o mais imediatamente evidente em nosso dia a dia e, com efeito, é o único que as pessoas imaginam existir. São muito poucas as pessoas que realmente param para pensar no destino subsequente das somas de dinheiro poupado; elas apenas imaginam que o dinheiro ficou parado dentro de uma conta bancária. Mas é exatamente aqui que começa a parte positiva do processo da poupança, o qual irá se completar muito longe do campo de visão do poupador — cujas ações, entretanto, foram as que deram o impulso a toda a atividade que virá a seguir. O banco irá recorrer a essa poupança de seus depositantes e irá emprestá-la para empreendedores de várias maneiras: empréstimos para a construção civil, empréstimos para a abertura de pontos comerciais, empréstimos para a ampliação de instalações industriais, empréstimos para a construção de fábricas, empréstimos para a contratação de mão-de-obra, empréstimos para capital de giro etc. Desta maneira, a poupança de uns foi direcionada para o financiamento de atividades produtivas, as quais, sem esta ajuda, não poderiam ter êxito. No mínimo, não alcançariam a mesma eficiência.”⁸

6 HAYEK, Friedrich A. **O caminho da servidão**. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises Brasil, 2010. p. 102

7 SMITH, Adam. *A Riqueza das Nações*, capítulo 2. São Paulo: Abril Cultural, 1983. p. 34.

O capital advém da poupança. Ele só pode ser acumulado por meio da poupança. Poupar é o ato de se abster do consumo; é o ato de se abster de consumir fundos que foram adquiridos através da venda de bens ou de serviços. Poupar significa não incorrer em gastos que sejam voltados para o consumo. Abster-se de gastar com consumo torna possível que haja um gasto equivalente voltado para a produção.

Todavia, as moedas fiduciárias tendem, ao alimentar a inflação, a destruir a poupança. O economista austríaco Ludwig von Mises é preciso ao definir a inflação:

Inflação, como esse termo sempre foi utilizado em praticamente todos os lugares do mundo, significa aumentar a quantidade de dinheiro na economia, algo que por sua vez decorre da expansão do crédito feita pelo sistema bancário de reservas fracionárias em conjunto com o Banco Central.⁹

A inflação, por sua vez, estimula o consumo imediato, desestimula todo e qualquer tipo de poupança e cria um ambiente de incerteza totalmente avesso a investimentos. Assim, nota-se que o uso da moeda estatal emitida por seu respectivo banco central constitui um óbice ao desenvolvimento da sociedade e sua economia, destruindo a poupança e taxando, através da inflação, a parcela mais pobre da sociedade. Nessa linha, Rothbard expõe:

A inflação, portanto, não gera nenhum benefício social; ao contrário, ela redistribui a riqueza para aqueles que obtiveram primeiramente o dinheiro recém-criado, e tudo à custa daqueles que o recebem por último. A inflação é, efetivamente, uma disputa – uma disputa para ver quem obtém antes dos outros a maior fatia do dinheiro recém-criado. Aqueles que ficam por último – aqueles que arcam com a redução de seu poder de compra – são majoritariamente aqueles que estão no chamado de “grupo de renda fixa”. Sacerdotes, professores e assalariados em geral estão notoriamente entre aqueles que são os últimos a receber este dinheiro recém-criado. Aposentados, pensionistas, pessoas dependentes de algum seguro de vida, senhorios com contratos de aluguel de longo prazo, portadores de títulos e credores em geral, aqueles que portam dinheiro em espécie – todos arcarão com o fardo da inflação. Eles são os únicos “tributados”.¹⁰

8BÖHM-BAWERK, Eugen von. **The Function of Saving**. Em *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, Volume 17 (1901).

9MISES, Ludwig von. **Inflação: uma política fiscal impraticável**. Chicago: University of Chicago Law School, 1951. Ensaio.

10ROTHBARD, Murray N. **O que o governo fez com o nosso dinheiro?** Tradução de Leandro Augusto Gomes Roque. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises Brasil, 2013. p. 47.

O lastro de um ativo impossibilita que o fenômeno da inflação atinja grandes proporções. Entretanto, as moedas fiduciárias perderam o último resquício de lastro com a queda do padrão ouro, decretada no ocidente durante o mandato do presidente americano Richard Nixon em 1971. A partir de então, a quantidade de moeda em circulação tem aumentado sem precedentes por conta da emissão indiscriminada realizada pelo governo.

2.4. PADRÃO OURO E SEU FIM

Devido às suas características, os metais preciosos tornaram-se a moeda mais usada e aceita nas civilizações. Com o progresso tecnológico que possibilitou diferentes povos interagirem entre si, o comércio entre nações tornou-se possível e era feito basicamente através dessas commodities metálicas. Carl Menger, economista austríaco, explica o motivo do sucesso do ouro e da prata:

A razão pela qual os metais preciosos se tornaram o meio de troca comumente circulante aqui e ali numa nação anterior a sua aparição na história, e na sequência entre todos os povos de civilizações de economia avançada é por causa de sua vendabilidade ser muito superior do que todas as outras comódites, e ao mesmo tempo porque são consideradas especialmente qualificadas para as funções concomitantes e subsidiárias do dinheiro.¹¹

Acontece porém que mais uma vez, com o aumento da complexidade da civilização, surgiu mais um entrave para a livre comercialização de bens: a dificuldade e insegurança de transportar grandes quantias de metais preciosos. O livre mercado trouxe novamente a solução: casas de custódia. Através delas, o indivíduo depositaria sua riqueza e receberia um título que certificava o depósito e garantia sua posterior retirada.

Surgia então uma nova forma de moeda, com todas as benesses das commodities metálicas e o inédito adicional da portabilidade. No seu início havia uma relação direta entre os títulos emitidos e a reserva das casas, garantindo a

11MENGER, Carl. **A Origem do Dinheiro**. Tradução de Lucas F. São Paulo: Instituto Rothbard, 2011. p. 57

lastreabilidade dos certificados. Porém, ao longo do tempo os donos dessas casas perceberam que parte dos depósitos ficavam sempre ociosos e passaram então a praticar a reserva fracionária, ou seja, ofertar empréstimos e fazer investimentos numa proporção maior do que a dos valores detidos em sua custódia.

As casas de custódia foram, com o tempo, sendo estatizadas e controladas pelo governo tradicional. Consequentemente, o Estado monopolizou a oferta de moeda criminalizando a criação e distribuição das alternativas e privadas. Assim, estava aberto o caminho para o controle do sistema financeiro.

O economista escocês John Law propôs que a responsabilidade principal do governo seria promover a prosperidade da nação¹². Para isso, a forma mais eficiente de atingir tal objetivo seria através da manipulação da oferta da moeda, majoritariamente para cima, ou seja, aumentando a quantidade de moeda em circulação. Sugeriu então a criação de um banco nacional, responsável por todo esse processo.

Um decreto real, em 1716, alçou John Law à condição de comandante do Banque Général francês, para que resolvesse o problema da dívida pública francesa¹³. A partir desse momento, Law iniciou então o processo da emissão de moeda sem lastro em qualquer commodity, acreditando que isso impulsionaria a economia e que a geração de riquezas fosse estimulada.

Com isso, passou a existir a moeda fiduciária como conhecemos, reconhecida por ser um papel-moeda sem qualquer resgate garantido e baseado apenas na confiança da riqueza e administração do Estado.

Três anos depois, outro decreto real tornou as cédulas emitidas pelo Banco francês obrigatórias, ou seja, de curso forçado. Os cidadãos já não podiam mais usar livremente ouro e prata para trocarem bens entre si. A partir desse momento, apenas a moeda emitida pelo Estado era permitida. Porém, as sucessivas medidas

¹²LAW, John. **Money and trade considered: with a proposal for supplying the nation with money**. Glasgow: R.&A. Foulis, 1750.

¹³WEATHERFORD, Jack. **A história do dinheiro**. São Paulo: Negócio, 2000. p. 134.

impopulares e evidente inflação crescente da moeda fizeram com que os metais preciosos fossem novamente incorporados na economia, em detrimento das moedas do Banco Real Francês, que foram abolidas.

Entretanto, a experiência das grandes guerras mundiais e da recessão de 1929 fez com que os governos se inclinassem a um estado de bem-estar social, embasados no pensamento keynesiano de que o investimento e o gasto geram renda. Para essa teoria, é essencial que haja gastos governamentais para aquecer e movimentar a economia. Nesse sentido Hernâni Carqueja escreve sobre as teorias desenvolvidas pelo economista inglês John Maynard Keynes:

Influenciou toda a política de intervencionismo não só ainda na década dos trinta como no após guerra. Na análise deste economista a riqueza cede, tal como para a do clássico Artur Pigou (1877-1959), o primeiro plano ao bem-estar social (well fare) e é o rendimento que desempenha o papel de destaque como indicador de bem-estar social.¹⁴

Os gastos seriam financiados pela emissão de títulos de dívida pública, que representa a emissão de papel-moeda para arcar com essas obrigações contraídas durante a equivocada fase de crescimento. A pioneira crítica a esse comportamento é atribuída a David Ricardo, economista e político britânico que inovou ao apontar que a causa da inflação residia no excesso de emissão de notas pelo Tesouro Inglês, que deveria, para reestabelecer a paridade, recolher o excesso de papel-moeda na mesma proporção da elevação de preços havida¹⁵.

A segunda guerra mundial devastou quase todas as grandes economias, exceto a americana¹⁶. Pelo contrário, o dólar passou a ser a moeda mais estável e confiável do mundo, fazendo com que os Estados Unidos se tornassem a maior potência financeira global. No fim da segunda guerra, o governo americano possuía mais da metade das reservas de ouro do mundo inteiro¹⁷. A razão para isso é que,

14 CARQUEJA, Hernâni O. **O Conceito de Riqueza na Análise Económica - Apontamentos**. II Seminário GRUDIS. Faculdade de Economia da Universidade do Porto, 2003. p. 24

15 RICARDO, David. **Princípios de Economia Política e Tributação**. São Paulo: Abril Cultural, 1982 (Coleção Os Economistas).

16 TÁSSAVA, Christopher J. **The American Economy during World War II**. Disponível em: <https://eh.net/encyclopedia/the-american-economy-during-world-war-ii/>. Acesso em 23 de setembro de 2017.

17 LOWENSTEIN, Roger. **The Nixon Shock**. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2011-08-04/the-nixon-shock>. Acesso em 23 de setembro de 2017.

após a guerra, quase todos os países estavam devastados e havia uma grande demanda pelos bens produzidos pelos americanos. Para sua obtenção, era necessário o uso do dólar. Houve assim uma escassez dessa moeda e sua troca era feita com ouro.

Porém, as economias se recuperaram e passaram a demandar cada vez menos dólares. O montante de dólares começou a ser despejado na economia, inflacionando a moeda, conseqüentemente reduzindo seu poder de compra. As reservas de ouro passaram a ser ameaçadas.

O governo americano, visando proteger suas reservas, decidiu oficialmente encerrar a conversibilidade internacional entre dólar-ouro em 1971, através de uma série de medidas tomadas pelo então presidente Richard Nixon. Inaugura-se nesse ato o fim formal do lastro tangível das moedas fiduciárias. Desde então, o Federal Reserve emite dólares sem outro respaldo além da confiança na capacidade de pagamento do país.

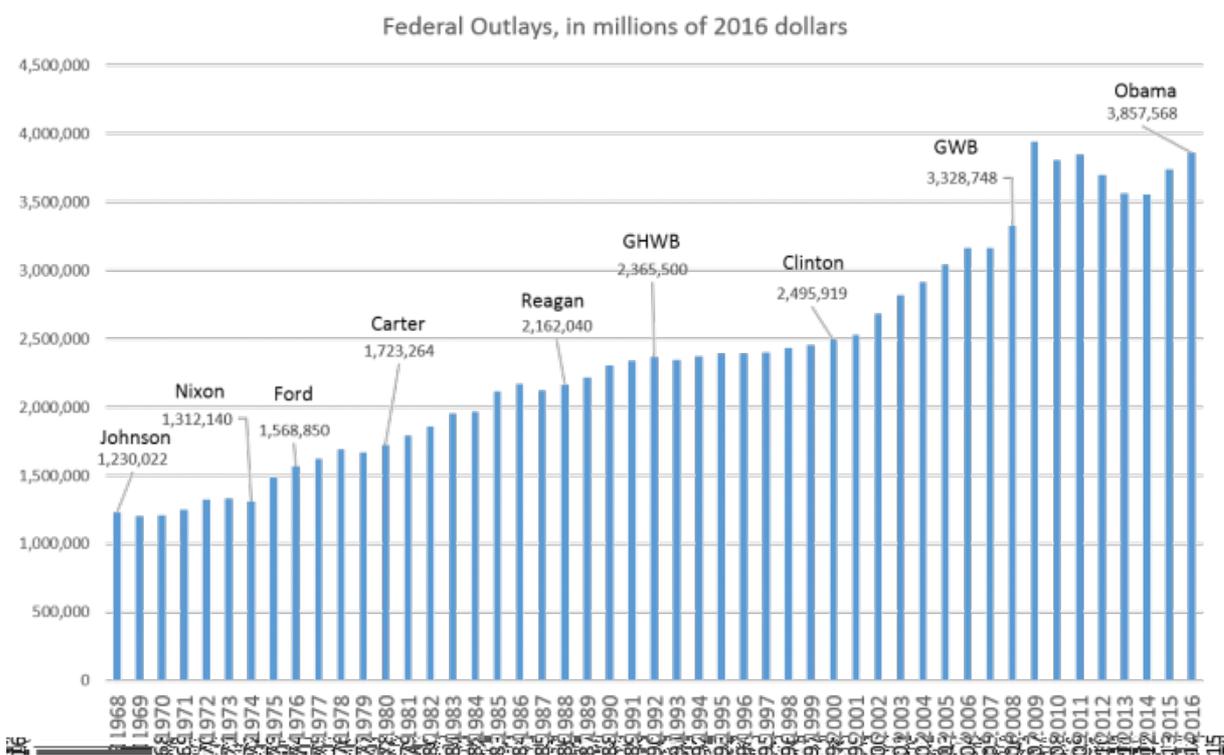
3 GASTOS PÚBLICOS E A CRESCENTE INSEGURANÇA FISCAL

O Estado percebeu que o monopólio do controle do dinheiro e sua emissão representa o maior de todos os poderes, Através desse monopólio o governo se viu livre da necessidade de manter seus gastos abaixo de suas receitas, e em consequência precipitou o aumento espetacular dos gastos governamentais observado nos últimos 30 anos. Nesse capítulo será evidenciado o aumento dos gastos do governo e o aumento da base monetária acentuado após o fim do padrão ouro.

3.1. ECONOMIA AMERICANA

A economia americana é atualmente a espinha dorsal da economia mundial. Abaixo temos uma tabela com o total anual dos gastos federais americanos desde 1968, já descontada a inflação de preços, durante o mandato de cada presidente:

GRÁFICO 1 – Gastos federais dos Estados Unidos desde 1968



Fonte: US Office of Management and Budget, Federal Reserve. ¹⁸

Após o mandato de Nixon, presidente responsável pelo fim do padrão ouro em 1971, é notável o aumento cavalari dos gastos federais, afinal a falta de lastreabilidade da moeda, como mencionado, livrou o governo da obrigação de manter seus gastos inferiores a sua receita.

A quantidade de dólares em circulação também vem escalando numa velocidade absurda. O gráfico a seguir, obtido no site oficial do Federal Reserve, o sistema de bancos centrais dos Estados Unidos, demonstra isso:

¹⁸Disponível em <https://fred.stlouisfed.org/series/FYONET>. Acesso em 23 de setembro de 2017.

Total do Meio Circulante Nacional: R\$ 17.187.949.138,35

Posição em: 31/12/1996

Total do Meio Circulante Nacional: R\$ 232.145.592.996,59

Posição em: 31/12/2016

Fonte: Banco Central do Brasil. ²⁰

Há de se considerar o fato de que esses são os dados oficiais e unilaterais da entidade responsável pelo controle financeiro no país. Não há absolutamente nenhuma garantia de que esses dados não sejam manipulados e suavizados para que a confiança dos investidores não seja comprometida, ao contrário das criptomoedas, onde a estrutura e as regras do sistema são totalmente públicas e transparentes. Como Hayek afirmou: “A história é, em grande parte, inflação engendrada pelo governo”²¹.

Diante desse cenário e da crise financeira americana de 2008, que teve um efeito dominó atingindo praticamente toda a economia global, o anseio por uma moeda que não fosse controlada por uma autoridade central intensificou-se. Afinal, quando as pessoas confiam nos bancos, eventualmente através de políticas irresponsáveis eles perdem o dinheiro de seus clientes, o que no mundo contemporâneo faz com que o governo imprima mais dinheiro, levando a uma redução do valor da moeda que já está em circulação na economia. Na Idade Média, um banqueiro insolvente provavelmente seria enforcado. Atualmente, ele obtém ajuda governamental.

²⁰Disponível em <http://www4.bcb.gov.br/adm/mecir/principal.asp>. Acesso em 25 de setembro de 2017.

²¹ Hayek, Friedrich A. **Desestatização do Dinheiro**. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises. Brasil, 2011. p. 39.

4 INSTABILIDADE ECONÔMICA E O SURGIMENTO DO BITCOIN

A crise financeira de 2008 é vista como o maior colapso financeiro após 1929 e só foi possível pois há, na estrutura financeira americana, uma entidade com o poder legal de criar dinheiro do nada e injetar este dinheiro no setor bancário para que os bancos pudessem continuamente criar mais empréstimos. Para os bancos, os riscos de oferecer esses empréstimos não tinham tanta importância.

Sem uma entidade alimentando todo este sistema com dinheiro criado do nada, não teria sido possível que os empréstimos bancários para a aquisição de imóveis aumentassem continuamente por 15 anos. Da mesma forma, os preços dos imóveis jamais disparariam, alimentando todos os tipos de atividades especulativas.

Na ausência de um Banco Central criando dinheiro e dando este dinheiro aos bancos para que estes concedessem empréstimos — e, com isso, fizessem com que a quantidade de dinheiro na economia americana aumentasse continuamente —, a existência de uma bolha imobiliária, ao menos nas proporções vivenciadas, seria altamente improvável.

Tudo isso fez efervescer as discussões sobre a possibilidade da criação de um sistema financeiro fora do controle estatal, onde a vontade de autoridades centrais e políticas não representasse uma ameaça ao seu saudável e natural funcionamento. Não tardou para que a primeira moeda digital e descentralizada da história fosse proposta e consolidada através de infindáveis testes e provas.

4.1. SURGIMENTO DO BITCOIN

Em 31 de outubro de 2008, num fórum online de discussão destinado a assuntos relacionados a criptografia, um misterioso usuário autodenominado Satoshi Nakamoto postou a seguinte mensagem: “I’ve been working on a new electronic

cash system that's fully peer-to-peer, with no trusted third party. The paper is available at: <http://www.bitcoin.org/bitcoin.pdf>²²

O documento de nove páginas, escrito em moldes acadêmicos, descreve os detalhes que possibilitariam a criação de uma inédita moeda digital e de uma rede por trás dela, capaz de permitir que transações financeiras entre dois indivíduos desconhecidos ocorressem de forma segura, acessível e anônima.

Antes de seu surgimento, transações online sempre precisaram de um terceiro mediador. Fernando Ulrich, economista e referência brasileira em moedas digitais, exemplifica:

[...] Por exemplo, se Maria quisesse enviar 100 u.m. (unidade monetária) ao João por meio da internet, ela teria que depender de serviços de terceiros como PayPal ou Mastercard. Intermediários como o PayPal mantêm um registro dos saldos em conta dos clientes. Quando Maria envia 100 u.m ao João, o PayPal debita a quantia de sua conta, creditando-a na de João. Sem tais intermediários, um dinheiro digital poderia ser gasto duas vezes. Imagine que não haja intermediários com registros históricos, e que o dinheiro digital seja simplesmente um arquivo de computador, da mesma forma que documentos digitais são arquivos de computador. Maria poderia enviar ao João 100 u.m. simplesmente anexando o arquivo de dinheiro em uma mensagem. Mas assim como ocorre com um e-mail, enviar um arquivo como anexo não o remove do computador originador da mensagem eletrônica. Maria reteria a cópia do arquivo após tê-lo enviado anexado à mensagem. Dessa forma, ela poderia facilmente enviar as mesmas 100 u.m. ao Marcos. Em ciência da computação, isso é conhecido como o problema do "gasto duplo", e, até o advento do Bitcoin, essa questão só poderia ser solucionada por meio de um terceiro de confiança que empregasse um registro histórico de transações.²³

Contudo, na rede Bitcoin o problema do gasto duplo foi resolvido, tornando possível a realização de transações com segurança sem nenhum intermediador graças a tecnologia Blockchain, inovação tão ou mais revolucionária quanto a própria Bitcoin.

22 PAGLIERY, Jose. **Bitcoin: And the Future of Money**. Chicago: Triumph Books, 2014. p. 15.

23 ULRICH, Fernando. **Bitcoin: a moeda na era digital**. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises Brasil, 2014. p. 17.

4.2. A TECNOLOGIA BLOCKCHAIN

Blockchain, como o nome sugere, é uma cadeia de blocos onde estão contidas todas as transações que ocorreram na rede desde sua concepção. Trata-se do livro-razão da rede Bitcoin.

A grande diferença da Blockchain proposta por Satoshi Nakamoto e os sistemas vigentes na época reside no fato que, ao contrário de um livro-razão tradicional, ela é totalmente à prova de censura, não podendo ser arbitrariamente adulterada ou suprimida, já que está disposta e protegida por todos os computadores que mantêm a rede em funcionamento. Atualmente, há duas formas possíveis de destruir a Blockchain: ultrapassar sua força computacional, o que será mostrado adiante como matematicamente impossível, ou destruir a internet inteira.

Há um incentivo real em manter um computador trabalhando para a segurança da rede Bitcoin. Esse processo é geralmente chamado de “mineração”, embora nem todos os computadores estejam funcionando pela recompensa. Através do algoritmo criptográfico disposto nas regras iniciais da rede, os computadores competem entre si usando seu poder de cálculo e, aquele que conseguir resolver primeiro o problema de cálculo proposto, fica responsável por adicionar mais um bloco na Blockchain, sendo recompensado em unidades de bitcoin para tanto. Ao mesmo tempo, esse poder computacional garante a segurança da rede e a protege de ataques externos. Dessa forma, um indivíduo proprietário de um alto poder computacional tem mais incentivos para contribuir para a segurança da rede do que tentar atacá-la, já que as chances de sucesso são matematicamente nulas.

Para se ter uma ideia, em 2013, o poder computacional da rede Bitcoin inteira era 256 vezes maior que os 500 mais potentes supercomputadores do mundo todo combinados²⁴. Atualmente, esse número se multiplicou algumas dezenas de vezes. Isso significa que a chance da rede Bitcoin sofrer um ataque bem-sucedido é

24 Forbes. **Global Bitcoin Computing Power Now 256 Times Faster Than Top 500 Supercomputers, Combined!**. Disponível em <https://www.forbes.com/sites/reuvencohen/2013/11/28/global-bitcoin-computing-power-now-256-times-faster-than-top-500-supercomputers-combined/>. Acesso em 28 de setembro de 2017.

praticamente zero, garantindo que, uma vez confirmadas as transações e escritas na Blockchain, elas se perpetuarão pela eternidade nesse grande livro-razão público e descentralizado.

4.3 FUNCIONAMENTO DA REDE BITCOIN

A moeda digital bitcoin começou a operar de fato em janeiro de 2009, quando teve seu primeiro bloco “minerado” e a quantidade da recompensa despejada no sistema. O “bloco gênese”, como é chamado o primeiro dentre os milhares que atualmente compõem a blockchain, teve uma peculiaridade deixada pelo criador do sistema.

Dentro da Blockchain, além das transações, é possível armazenar dados. Dentro do primeiro bloco encontra-se a seguinte frase: “The Times 03/Jan/2009 Chancellor on brink of second bailout for banks”²⁵, funcionando como uma prova de que o bloco não poderia ter vindo antes da data mencionada e, de quebra, mencionando a instabilidade causada pelo sistema bancário calcado em reservas fracionária e responsável pelo cataclisma econômico evidenciado um ano antes.

No Brasil e na maioria dos países, quando o proprietário de um bem decide vendê-lo, a transação é formalmente efetivada através de uma escritura pública de compra e venda, documento capaz de provar a autenticidade da transação. Para sua confecção, as partes precisam comparecer a um cartório regional, onde as assinaturas dos polos de negociação são reconhecidas pelo tabelião em ofício (indivíduo dotado de fé pública com poderes para formalizar juridicamente a vontade das partes). Lavrada a escritura pública, está autenticada e formalizada a transação.

Na rede Bitcoin o processo segue a mesma lógica. Porém, sua inovação foi automatizar o processo burocrático de certificação e autenticidade atualmente feito

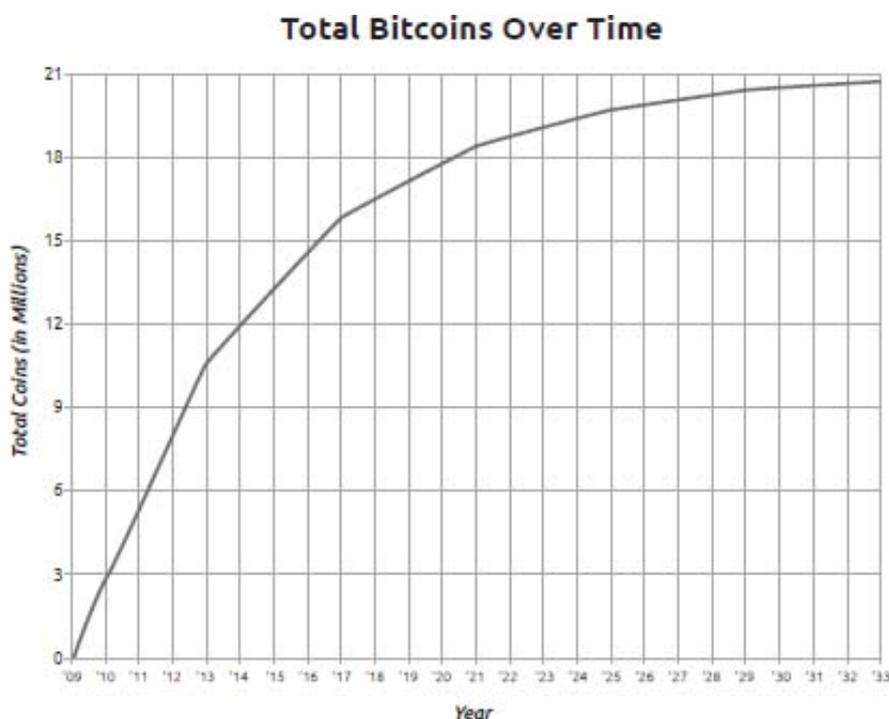
25 DAVIS, Joshua. **The Crypto-Currency: Bitcoin and its mysterious inventor**. Disponível em <https://www.newyorker.com/magazine/2011/10/10/the-crypto-currency>. Acesso em 28 de setembro de 2017.

por um indivíduo dotado de fé pública, reduzindo bruscamente os custos, as chances de fraude e a morosidade do processo atual.

Quando o proprietário de um bitcoin decide vendê-lo ele usa sua chave privada digital, o equivalente a sua assinatura, para assinar e enviar o pedido de transação para a rede. Após ser validada por um minerador (espécie de tabelião voluntário da rede Bitcoin), que checa a legitimidade do pedido através de protocolos de criptografia, a transação é confirmada e o crédito debitado da conta do remetente e creditado à conta do destinatário, tudo feito de forma totalmente digital, segura e transparente.

Através de sua natureza deflacionária por conta de um artifício chamado *Halving*²⁶, a emissão foi e será diminuída com o passar do tempo, como podemos ver no gráfico a seguir:

GRÁFICO 3 – Emissão de bitcoins conforme o tempo



26 Na rede Bitcoin, as transações são agrupadas em blocos e gravadas em um registro público que se chama cadeia de blocos, a “blockchain”. Os mineradores são encarregados dessa operação, e recebem um prêmio na forma de Bitcoins por cada bloco gravado. A quantidade de Bitcoins dados como prêmio reduz com o tempo: é dividida pela metade a cada 4 anos. Este evento é chamado de “Halving”.

Fonte: Blockchain.info ²⁷

De acordo com as regras do sistema, a quantidade máxima de bitcoins em circulação jamais ultrapassará os 21 milhões, sendo que a última unidade será emitida em 2140²⁸. Essa e outras regras imutáveis garantem a segurança e previsibilidade do funcionamento da rede como um todo. Justamente por essas características a tecnologia bitcoin passou a ser vista como uma forma de reserva de valor, principalmente entre as pessoas mais jovens²⁹. No ano de 2017, seu valor vem quebrando recordes de alta, ultrapassando os 7.000 dólares por unidade, como o gráfico abaixo demonstra desde janeiro de 2013:

GRÁFICO 4 – Cotação do bitcoin em dólares desde janeiro de 2013



Fonte: Blockchain.info ³⁰

Entretanto, além de reserva de valor, o bitcoin possui um crescente e pujante mercado de uso prático, como previsto originalmente em sua criação.

27 Disponível em <https://blockchain.info/pools>. Acesso em 04 de outubro de 2017.

28 ANTONOPOULUS, Andreas. **Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies**. California: O'Reilly Media, 2014. p. 12.

29 Forbes. **Meet The Millennials Saving For Retirement Using Bitcoin**. Disponível em <https://www.forbes.com/sites/dianacrandall/2017/09/13/meet-the-millennials-saving-for-retirement-using-bitcoin/>. Acesso em 28 de setembro de 2017.

30 Disponível em <https://blockchain.info/pools>. Acesso em 04 de outubro de 2017.

O Japão, país vanguarda em tecnologia e inovação, oficializou o bitcoin como método legítimo de pagamento em abril desse ano³¹. Desde então, a quantidade de estabelecimentos que aceitam a moeda como forma de pagamento se multiplicou. Até o fim de 2017, a previsão é que mais de 260 mil lojas passem a vender também em bitcoins³² (<https://news.bitcoin.com/bitcoin-accepted-260000-stores-summer/>).

No Brasil, as coisas ainda caminham devagar pois ainda não há uma regulamentação específica sobre o tema. Até o momento, o posicionamento do governo deu-se com o Comunicado Nº 25.306 emitido pelo Banco Central do Brasil em 19 de fevereiro de 2014. Nele, o órgão público “Esclarece sobre os riscos decorrentes da aquisição das chamadas ‘moedas virtuais’ ou ‘moedas criptografadas’ e da realização de transações com elas.”. Porém, mesmo inexistindo regulamentação específica, a Receita Federal, no guia sobre a Declaração de Renda da Pessoa Física de 2017, divulgou que as moedas virtuais, ainda que não sejam consideradas moeda nos termos do marco regulatório, devem ser relatadas como outros bens na Ficha de Bens e Direitos na Declaração do imposto de renda, já que elas seriam equiparadas a um ativo financeiro.

4.4 PROBLEMAS DO BITCOIN

É inegável que o bitcoin, como primeira criptomoeda descentralizada da história, possui seus méritos e qualidades. Conseguiu, de forma inédita, desenvolver na prática dentro do ambiente virtual o conceito de escassez.

Entretanto, sua tecnologia apresenta vários problemas que dificultam seu crescimento e oferecem certo risco ao seu futuro. Abaixo suas principais ameaças serão descritas e apresentada a solução proposta por moedas alternativas.

31 CNBC. **Japan passed a law to accept bitcoin as a legal payment method**. Disponível em <https://www.cnbc.com/2017/04/12/bitcoin-price-rises-japan-russia-regulation.html>. Acesso em 29 de setembro de 2017.

32 HELMS, Kevin. **Bitcoin to Be Accepted at 260,000 Stores in Japan by This Summer**. Disponível em <https://news.bitcoin.com/bitcoin-accepted-260000-stores-summer/>. Acesso em 28 de setembro de 2017.

4.4.1. Dificuldade de compreensão e segurança

Conceitos como algoritmos criptográficos, mineração, segurança e manuseio digital, além de sua natureza puramente virtual são grandes entraves para a adoção em massa da moeda. O homem não está acostumado às abstrações que a tecnologia passou a proporcionar após seu exponencial desenvolvimento:

Logo, na verdade, percebemos que o ser humano é um ser material por natureza, tendo apenas a espiritualidade como elemento imaterial. Todo o resto necessita de representação física para se poder ter o sentimento de posse, de propriedade. Esse sentimento não será resolvido nem mudado pelo Direito Tradicional nem pelo Direito Digital. O que se tem de fazer é encontrar caminhos em que a tecnologia possibilite dar esta impressão de materialidade aos documentos eletrônicos.³³

Ao mesmo tempo que o bitcoin possui uma extrema segurança em termos de irreversibilidade de transações, essa característica também representa um risco para usuários mais leigos ou simplesmente desatentos. Isso significa que, se enviarem alguma quantia de bitcoin para um endereço equivocado, as chances de recuperação são nulas. Como a rede bitcoin não possui uma autoridade responsável e com poder de intervenção, simplesmente não há para quem recorrer.

Se a carteira for invadida, seja com artifícios hackers ou fruto de engenharia social, todo seu saldo se torna comprometido e as chances de recuperação também são zero.

Não é difícil encontrar notícias de roubos bem-sucedidos da moeda. Em janeiro de 2013, quando a moeda ainda não detinha o valor e a importância de hoje, a Comissão Federal de Comércio americana recebeu 1,038 casos de roubos de criptomoedas. Três anos depois, em janeiro de 2016, os incidentes subiram para 2,658³⁴.

33 PINHEIRO, Patrícia Peck. **Direito digital**. São Paulo: Saraiva, 2011, p.205

34 Forbes. **Hackers Have Stolen Millions Of Dollars In Bitcoin - Using Only Phone Numbers**. Disponível em <https://www.forbes.com/sites/laurashin/2016/12/20/hackers-have-stolen-millions-of-dollars-in-bitcoin-using-only-phone-numbers/>. Acesso em 02 de outubro de 2017.

Outro exemplo marcante foi a queda da gigante corretora japonesa Mt.Gox, onde supostamente 850,000 bitcoins foram desviados do fundo da empresa por hackers. Entre 2013 e 2014, a corretora foi considerada a maior corretora de bitcoins do mundo, dominando cerca de 70% de toda a movimentação global de bitcoins³⁵. O CEO da empresa, Mark Karpelès, foi posteriormente preso pela polícia japonesa e julgado no dia 11 de julho desse ano, sendo considerado inocente do grande sumiço das moedas virtuais de sua corretora³⁶. Entretanto, praticamente todos os clientes afetados não foram ressarcidos.

4.4.2. Centralização da rede

Embora a ideia central da rede Bitcoin seja oferecer uma moeda descentralizada e à prova de censura, esse conceito vem sendo cada vez mais prejudicado com a ameaça da concentração das grandes mineradoras, responsáveis por manter a rede em funcionamento e validar as transações, como previamente explicado.

Dentro da dinâmica de mineração, existe a possibilidade das máquinas trabalharem juntas e dividirem entre si a recompensa dos blocos minerados. Isso é possível graças às *mining pools*³⁷. Enquanto elas fazem com que o minerador médio melhore as suas recompensas e torne-as mais previsíveis, por outro lado, concentra e centraliza o poder para o proprietário do pool de mineração.

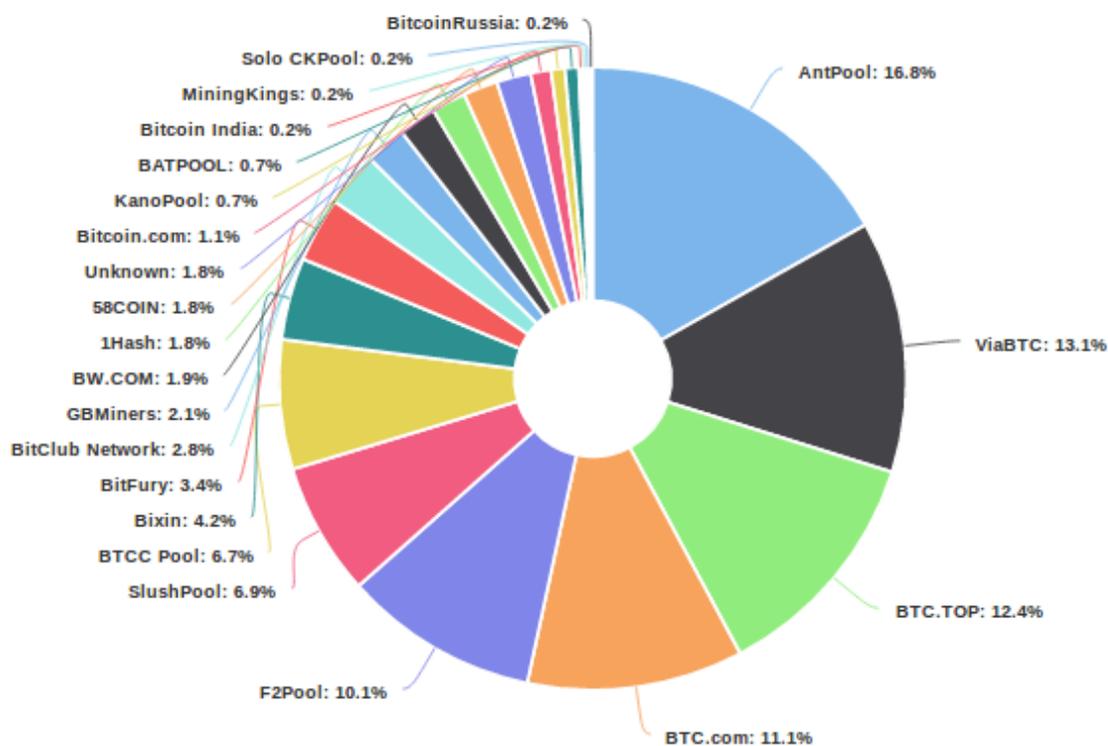
Devido às condições propícias, como eletricidade barata e fácil acessibilidade aos equipamentos necessários, a China detém a liderança em quantidade e potência de *mining pools*. Abaixo é possível ver a distribuição do poder de *hash* da rede bitcoin atualmente:

35 The Wall Street Journal. **5 Things About Mt. Gox's Crisis**. Disponível em <https://blogs.wsj.com/briefly/2014/02/25/5-things-about-mt-goxs-crisis/>. Acesso em 02 de outubro de 2017.

36 BBC. **Former MtGox Bitcoin exchange boss pleads not guilty**. Disponível em www.bbc.com/news/technology-40561420. Acesso em 02 de outubro de 2017.

37 *Mining pools* são grupos de mineradores que cooperam entre si e que concordam em dividir recompensas de bloco em proporção ao seu poder de hashing de mineração contribuído.

GRÁFICO 5 – Pools de mineração do Bitcoin em funcionamento



Fonte: Blockchain.info ³⁸

Assim, uma rede que a princípio deveria ser totalmente distribuída, possui sete grandes *pools* que dominam 75% do setor. Essa característica compromete a descentralização da rede e possibilita que ataques à rede, proveniente de amparo governamental ou não, causem instabilidade e insegurança.

4.4.3 Lentidão e altos custos de transação

Foi rápida a popularização do Bitcoin e aumento exponencial das transações. Os protocolos da rede não previam tanta movimentação. Assim, as transações hoje enfrentam grande lentidão, levando vários minutos ou até mesmo horas para que sejam confirmadas. Isso impossibilita que o Bitcoin seja usado no varejo, afinal é impraticável o cliente aguardar tanto tempo para poder enfim ir embora.

³⁸ Disponível em <https://blockchain.info/pools>. Acesso em 04 de outubro de 2017.

A rede Bitcoin, devido às limitações originais do tamanho dos blocos encadeados na Blockchain, consegue confirmar sete transações por segundo, o que é totalmente impraticável numa escala global.

Além disso, os custos continuam aumentando. Atualmente, a taxa de transação gira em torno de vinte reais, o que é outro grande impeditivo para que transações cotidianas aconteçam.

5. ALTCOINS: MOEDAS ALTERNATIVAS E SUAS REVOLUÇÕES JURÍDICAS

Assim que o Bitcoin obteve êxito e passou a ser propagado pelo mundo, não tardou para que a mão invisível do mercado passasse a agir e propusesse concorrência. Como a visão austríaca sobre a economia prevê, as proezas que um livre mercado consegue alcançar dependem da liberdade de entrada, isto é, da ausência de privilégios. No mercado de criptomoedas, a liberdade de entrada é praticamente absoluta.

De acordo com o site Coinmarketcap³⁹, até 11 de novembro de 2017 existiam 1277 criptomoedas distintas. Entretanto, são poucas as que prosperam e permanecem forte após seu lançamento, já que são necessárias outras inovações além das trazidas pelo próprio Bitcoin para que a ideia se sustente no mercado. Dentre as mais famosas, destacam-se a Ethereum (que trataremos adiante), a Litecoin, a Monero e a Decred.

A Ethereum, como será posteriormente descrito, trabalha com o conceito de contratos inteligentes, fornecendo um ambiente propício à realização de negócios e acordos geridos pela objetividade de suas cláusulas e sob a tutela das máquinas virtuais.

A Litecoin apresenta uma alternativa ao Bitcoin ao oferecer uma rede capaz de confirmar oito vezes mais transações no mesmo período de tempo. Além disso, é uma das *altcoins* mais antigas em funcionamento e com uma grande capitalização de mercado, garantindo estabilidade, segurança aos usuários e uma boa aceitação no comércio digital.

Já a Monero possui o diferencial da privacidade. No Bitcoin, como as transações e os balanços das carteiras são totalmente públicos e rastreáveis até sua origem, não é difícil estabelecer uma ligação entre a carteira e a identidade do usuário. Por conta do uso das criptomoedas em atividades ilícitas, vários governos

39 Disponível em <https://coinmarketcap.com/coins/views/all/>. Acesso em 11 de novembro de 2017.

estão desenvolvendo planos chamados “*Bitcoin De-anonymization*”⁴⁰, responsável por remover o caráter anônimo da moeda. Parte da comunidade usuária de moedas virtuais considera isso como uma grave agressão à privacidade. Assim, alternativas passaram a ser desenvolvidas e a expoente nesse aspecto é a Monero, capaz de fornecer pagamentos não rastreáveis, transações não associáveis e resistente a análise da Blockchain proposta pelas autoridades governamentais⁴¹.

Outra moeda inovadora é a Decred. Ela foi responsável por lançar a governança descentralizada, algo sem precedentes na tecnologia Blockchain. Seu controle administrativo remove as autoridades centralizadas do centro das decisões, tais como desenvolvedores e mineradores, e o entrega à comunidade de investidores. Nela, há uma extrema importância do voto dos usuários (mensurados conforme a quantidade de moedas armazenadas) para a implementação ou remoção de uma característica, como o aumento do tamanho dos blocos e consequente maior rapidez e barateamento das transações, problema grave no Bitcoin.

Contudo, a mais promissora na área do direito é sem sombra de dúvidas a Ethereum e, a partir de agora, trataremos dela e do conceito de contratos inteligentes.

5.1. ETHEREUM: CONTRATOS INTELIGENTES

A proposta da Ethereum é tão disruptiva quanto o próprio Bitcoin. Sua dimensão também é gigante: atualmente sua capitalização de mercado beira os trinta bilhões de dólares, só ficando atrás do próprio Bitcoin, que possui cento e vinte e dois bilhões.

40 SUBERG, William. **Crypto No More? EU Plans Database Linking Users to Wallets**. Disponível em <http://bitcoinist.com/crypto-eu-database-linking-users/>. Acesso em 11 de novembro de 2017.

41 CAMPBELL, Rebecca. **US Govt Backed Research Develops Bitcoin ‘De-Anonymization’ Tool**. Disponível em <https://www.cryptocoinsnews.com/us-govt-backed-research-develops-bitcoin-de-anonymization-tool/>. Acesso em 08 de outubro de 2017.

A Ethereum pode ser considerada uma plataforma para a criação de aplicações descentralizadas por meio de contratos inteligentes (*smart contracts*).

Um contrato inteligente é um protocolo de computador feito para facilitar, verificar ou reforçar a negociação ou desempenho de um contrato convencional, sendo capaz de ser executado ou de se fazer cumprir por si só.

A Ethereum não inaugurou os *smart contracts*, afinal o próprio funcionamento do Bitcoin envolve tais contratos capazes de emular a ideia de propriedade privada no âmbito digital, através das chaves públicas e privadas de criptografia. Entretanto, com essa nova rede a possibilidade de sua utilização foi ampliada de forma gigantesca. Além de propriedades, os contratos inteligentes passaram a captar todos os outros direitos possíveis, levando ao digital aquilo que até então estava restrito nos papéis e nas mesas de escritórios de advocacia.

Atualmente, a eficácia dos contratos dependem de um sistema jurídico administrado por um governo, afinal é dentro desse sistema que a execução dos contratos é forçada e garantida em caso de quaisquer descumprimentos. Isso exige confiança em uma autoridade coercitiva e falível. Os contratos inteligentes são capazes de remover esse terceiro intermediário, garantido com exata precisão o cumprimento do contrato nas hipóteses previamente previstas, tudo realizado por uma espécie de robô (um algoritmo computacional).

Para que seja considerado um contrato inteligente, a transação deve atender três requisitos: desenvolver mais do que uma simples transferência de moeda virtual entre duas pessoas, como algum direito ou propriedade; deve envolver duas ou mais partes (como todo contrato) e deve garantir que a implementação desse contrato não dependa da ação direta de um humano a partir de sua celebração.

A moeda da rede Ethereum é denominada ether, sendo que ela em si não se limita a ser apenas uma moeda digital, podendo ser usada como suporte para qualquer aplicação computadorizada que a criatividade humana pode alcançar.

As vantagens dos contratos inteligentes em relação aos convencionais são várias. Na prática, um código de computador seria desenvolvido valendo-se da tecnologia Blockchain, garantindo plena publicidade e auditabilidade, recebendo a confirmação final – a “assinatura” das partes – através da escolha de palavras de passe ou senhas específicas para um determinado contrato por parte de cada um dos participantes. Isto evitaria a necessidade de uma terceira parte que sirva como avalista, tal como um cartório, uma empresa de certificação de assinatura digital, mediadores ou testemunhas. Por conta disso, haveria uma significativa redução de gastos nas áreas de contabilidade, jurídica e administrativa nas empresas.

A Ethereum consegue instrumentalizar a Blockchain, transformando em algo muito mais complexo e útil do que um *livro-razão* como ela é aplicada no Bitcoin. As possibilidades são tantas que ainda não foram totalmente descobertas e aplicadas.

5.2. POTENCIAIS USOS DA BLOCKCHAIN

Com mudanças tão revolucionárias provocadas pela tecnologia Blockchain, desenvolvedores passaram a elaborar projetos alternativos que flexibilizam seu uso, aplicando a inovação para outros setores além do financeiro. Abaixo temos demonstrações reais do poder de sua versatilidade.

Com a criação de *tokens* criptográficos, é possível que haja sua associação a um objeto físico real. Como exemplo temos a empresa Digix Global⁴², onde os *tokens* representam gramas de ouro que podem ser resgatadas num banco, diante de um estruturado processo de auditoria.

A Blockchain também pode ser usada para catalogar toda a cadeia de fornecedores. Grandes empresas atualmente trabalham para que seus estoques sejam vinculados à Blockchain na tentativa de controlar melhor sua administração e

42 Disponível em <https://digix.global/>. Acesso em 13 de novembro de 2017.

controle, especificamente no setor de segurança alimentar⁴³, garantindo que os alimentos contaminados sejam rapidamente detectados e retirados de venda.

Para os Estados Nacionais, a tecnologia Blockchain traz segurança justamente porque não há um ponto central de vulnerabilidade. Os registros são distribuídos em toda a rede e um ataque bem-sucedido seria possível apenas com o domínio de ao menos 51% de toda a rede para ser capaz de fraudar os registros. Levando em consideração o poder computacional da rede Bitcoin, a rede mais segura do planeta, a chance do ataque obter êxito é praticamente nula.

Na área dos registros públicos, a integração à Blockchain também é extremamente interessante e promissora. Dentro dela, qualquer coisa passível de registro pode ser catalogado: imóvel, terreno, automóvel, licenças comerciais, passaportes, identidades (RG e CPF) e transferências de propriedades. Isso será trabalhado e demonstrado adiante com os países que já utilizam a ferramenta para esses registros.

Com esse catálogo, áreas da administração pública poderiam obter uma maior celeridade, facilidade e transparência no acompanhamento de recursos públicos⁴⁴. A partir do momento que um objeto passa a ser registrado na Blockchain, os eventuais desvios tornam-se muito mais difíceis, já que apagar tais registros são impossíveis através da imutabilização dos dados.

Outra área promissora é a proteção de ativos intangíveis, como marcas, patentes, direitos autorais, nomes de domínio e reservas. Os ativos intangíveis são mais fáceis de serem *tokenizados* numa Blockchain justamente porque são bens incorpóreos, assim não há a necessidade de se preocupar com armazenamento e transporte.

43 Forbes. **IBM Forges Blockchain Collaboration With Nestlé & Walmart In Global Food Safety**. Disponível em <https://www.forbes.com/sites/rogeraitken/2017/08/22/ibm-forges-blockchain-collaboration-with-nestle-walmart-for-global-food-safety/>. Acesso em 12 de outubro de 2017.

44 McKinsey & Company. **Using blockchain to improve data management in the public sector**. Disponível em <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/using-blockchain-to-improve-data-management-in-the-public-sector/>. Acesso em 12 de outubro de 2017.

6. CONTRATOS NA BLOCKCHAIN E SUA VALIDADE JURÍDICA

Há no Brasil uma lei que determina que se as partes concordarem com o modelo de certificação digital utilizado, ele é válido. Trata-se da Medida Provisória Nº 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, que prevê em seu artigo 10:

Art. 10. Consideram-se documentos públicos ou particulares, para todos os fins legais, os documentos eletrônicos de que trata esta Medida Provisória.

§ 1o As declarações constantes dos documentos em forma eletrônica produzidos com a utilização de processo de certificação disponibilizado pela ICP-Brasil presumem-se verdadeiros em relação aos signatários, na forma do art. 131 da Lei no 3.071, de 1o de janeiro de 1916 - Código Civil.

§ 2o O disposto nesta Medida Provisória não obsta a utilização de outro meio de comprovação da autoria e integridade de documentos em forma eletrônica, inclusive os que utilizem certificados não emitidos pela ICP-Brasil, desde que admitido pelas partes como válido ou aceito pela pessoa a quem for oposto o documento.⁴⁵

Assim, em razão da autonomia da vontade das partes, os interessados podem estipular que outra certificadora além da tradicional confira validade, autenticidade e autoria ao documento eletrônico produzido.

Juridicamente, autenticar consiste no procedimento legal relativo de tornar verdadeiro algo que seja cópia ou cuja autoria e veracidade necessitam ser comprovadas. Quanto à sua prova, Regis Magalhães Soares de Queiroz ensina que:

A autenticação é provada por um certificado, formado por um conjunto de dados que vinculam a assinatura digital e a sua respectiva chave pública a uma determinada pessoa, identificada como proprietária das chaves, com base em registros, que devem ser mantidos pela autoridade certificadora em local seguro e salvo de adulteração.⁴⁶

A jurisprudência também já reconheceu a validade dos contratos eletrônicos:

45 BRASIL. **Medida Provisória Nº 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001. Institui a Infra-Estrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, transforma o Instituto Nacional de Tecnologia da Informação em autarquia, e dá outras providências.** Diário Oficial Eletrônico. 27 ago. 2001, p. 65.

46 QUEIROZ, Regis Magalhães Soares de. **Direito & Internet, Aspectos Jurídicos Relevantes.** São Paulo: Edipro. p. 401.

DIREITO CIVIL E PROCESSUAL CIVIL. APELAÇÃO. AÇÃO DE COBRANÇA PELO RITO SUMÁRIO. CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS EDUCACIONAIS ADERIDO VIA INTERNET. VALIDADE. PRODUÇÃO DE PROVAS NO RITO SUMÁRIO. POSSIBILIDADE. INTIMAÇÃO DO AUTOR PARA EMENDAR A INICIAL. AUSÊNCIA. EXTINÇÃO DO FEITO SEM RESOLUÇÃO DO MÉRITO. INDEVIDA. I – O contrato de prestação de serviços formalizado eletronicamente é plenamente válido e capaz de gerar todos os efeitos de prova em processo judicial. II – Apelo conhecido e provido.⁴⁷

Nesse sentido, a civilista Maria Helena Diniz destaca que: “não vislumbramos em nosso Código Civil qualquer vedação legal à formação do contrato via eletrônica, salvo nas hipóteses legais em que se requer forma solene para validade e eficácia negocial”.⁴⁸

O Código Civil, em seu artigo 107, estabelece que se não houver forma prescrita em lei, a manifestação da vontade das partes é válida. Portanto, desde que a lei não vede a utilização de meios eletrônicos ou defina a forma específica para o ato, deve ser respeitada a vontade dos manifestantes.

6.1 SERVIÇOS PRESTADOS ATRAVÉS DE BLOCKCHAINS

No Brasil a primeira e única empresa a utilizar a Blockchain como protocolo e ferramenta para efetuar provas de autenticidade em documentos digitais surgiu em 2015. Trata-se da OriginalMy, empresa capaz de efetuar os registros em 4 Blockchains públicos e outros privados, se mostrando bastante flexível inclusive na precificação. O registro digital oferecido pela empresa possui as funcionalidades que serão demonstradas a seguir.

47 BRASIL. Tribunal de Justiça do Maranhão. Apelação Cível 35.062/2009. Relator: Desembargador Marcelo Carvalho Silva. São Luiz, Maranhão, 26 de janeiro de 2010.

48 DINIZ, Maria Helena. **Tratado Teórico e Prático dos Contratos**. 5º Volume. São Paulo: Saraiva, 2002. p. 656.

6.1.1 Registro de Autenticidade

Qualquer documento digital pode ter sua existência comprovada através de um carimbo de tempo fornecido por uma Blockchain pública. Conteúdos como obras de arte, declarações, propostas, relatórios e qualquer outro tipo de documento.

6.1.2 Prova de Autenticidade para conteúdo Web

Utilizando um plugin de navegador, é possível registrar a autenticidade de conteúdo de sites, comprovando que eles estavam online em certo momento. Um exemplo da aplicação prática dessa funcionalidade pode ser a coleta de provas para casos de calúnia e difamação em redes sociais.

6.1.3 Assinatura de Contratos

A empresa desenvolveu um aplicativo para assinatura de contratos, onde o contrato, após devidamente registrado e autenticado na Blockchain com os signatários, cada uma das partes recebe uma notificação através do aplicativo que há um documento disponível para ser assinado.

6.2 PAÍSES COM PLANOS DE INTEGRAÇÃO À BLOCKCHAIN

A Geórgia⁴⁹ foi o primeiro país que passou a utilizar de fato a Blockchain do Bitcoin para verificar as transferências de propriedades. Segundo a Ministra de Justiça Tea Tsulukiani, as perspectivas são otimistas uma vez que, valendo-se dessa

49 Cointelegraph. **Georgia Becomes First Country to Register Property on Blockchain.** Disponível em <https://cointelegraph.com/news/georgia-becomes-first-country-to-register-property-on-blockchain/>. Acesso em 14 de outubro de 2017.

tecnologia, o país conseguirá introduzir os registros imobiliários em um sistema totalmente seguro e inovador⁵⁰.

A Suécia⁵¹ também possui projetos em desenvolvimento para a adoção das mesmas medidas. Segundo os cálculos iniciais, a iniciativa pode gerar uma economia de 106 milhões de dólares por ano eliminando a burocracia dos documentos físicos, reduzindo fraudes e acelerando os processos⁵².

O Japão também conta com os mesmos projetos. De acordo com uma pesquisa⁵³ realizada pelo seu Ministério da Justiça, 6,6% dos registros de propriedades em grandes cidades não mudaram nos últimos 50 anos. Em pequenas e médias cidades, esse número sobe para 26,6%. Isso demonstra que os reais proprietários e usufrutuários dessas terras, não raro, são diferentes do que está registrado nos bancos de dados governamentais. Outra pesquisa, realizada pelo Ministério da Agricultura mostrou que 20% das propriedades rurais não foram atualizadas quando o proprietário original morreu e a propriedade foi herdada. A integração da Blockchain a esses registros resolveria o problema. Algumas cidades serão selecionadas para implementar o sistema no próximo ano e, se tudo der certo, ele será ampliado nacionalmente nos próximos cinco anos.

A Rússia deseja iniciar os testes do novo sistema de registro de terras de propriedades já no ano que vem⁵⁴. O início da aplicação do projeto está marcado para julho de 2018. Seu Ministério de Desenvolvimento Econômico, com base nessa

50 Forbes. **The First Government To Secure Land Titles On The Bitcoin Blockchain Expands Project**. Disponível em <https://www.forbes.com/sites/laurashin/2017/02/07/the-first-government-to-secure-land-titles-on-the-bitcoin-blockchain-expands-project/>. Acesso em 14 de outubro de 2017.

51 Reuters. **Sweden tests blockchain technology for land registry**. Disponível em <http://uk.reuters.com/article/us-sweden-blockchain/sweden-tests-blockchain-technology-for-land-registry-idUKKCN0Z22KV>. Acesso em 14 de outubro de 2017.

52 Quartz. **Sweden's blockchain-powered land registry is inching towards reality**. Disponível em <https://qz.com/947064/sweden-is-turning-a-blockchain-powered-land-registry-into-a-reality/>. Acesso em 14 de outubro de 2017.

53 Nikkei Asian Review. **Japan to tidy up scattered property records**. Disponível em <https://asia.nikkei.com/Markets/Property/Japan-to-tidy-up-scattered-property-records>. Acesso em 16 de outubro de 2017.

54 Coindesk. **Russia's Government to Test Blockchain Land Registry System**. Disponível em <https://www.coindesk.com/russias-government-test-blockchain-land-registry-system/>. Acesso em 16 de outubro de 2017.

experiência, divulgará então um relatório final sobre o tema dois meses depois, em setembro.

O Brasil também possui exemplos e planos otimistas dessa aplicação na prática⁵⁵. A startup americana Ubitquity já iniciou nesse ano um programa piloto em parceria com os Cartórios de Registro de Imóveis de Pelotas e Morro Redondo, ambas do estado do Rio Grande do Sul. Segundo a startup, se o programa for bem-sucedido, eles farão o franqueamento de seu software e ajudarão a implantá-lo em todos os municípios interessados em migrar os registros para a solução feita através da Blockchain. O fundador da startup, Nathan Wosnack, já alegou ter realizado o primeiro registro de imóvel brasileiro dentro da Blockchain do Bitcoin⁵⁶, onde foi publicado na rede dia 30 de março, tratando-se do imóvel de um médico que reside em Pelotas. A iniciativa foi a primeira da América Latina e visa reduzir custos, ao mesmo tempo em que melhora a segurança e transparência dos registros⁵⁷.

6.3. IMPASSES SOBRE A APLICAÇÃO JURÍDICA DA BLOCKCHAIN

Os desafios legais, inerentes à quaisquer novas tecnologias, surgem quando a Blockchain começa a ser aplicada no que antes era regido através dos meios jurídicos convencionais. Não apenas a mudança de antigas situações, mas a tremenda inovação dessa tecnologia acaba gerando novos eventos que devem ser amparados pelo sistema jurídico.

55 SUBERG, William. **US-Based Startup Ubitquity Brings Blockchain To Brazil's Real Estate**. Disponível em <https://cointelegraph.com/news/us-based-startup-ubitquity-brings-blockchain-to-brazils-real-estate>. Acesso em 17 de outubro de 2017.

56 Coindesk. **Blockchain Land Registry Tech Gets Test in Brazil**. Disponível em <https://www.coindesk.com/blockchain-land-registry-tech-gets-test-brazil/>. Acesso em 17 de outubro de 2017.

57 Econotimes, William. **Ubitquity launches blockchain pilot program for official land records in Brazil**. Disponível em <http://www.econotimes.com/Ubitquity-launches-blockchain-pilot-program-for-official-land-records-in-Brazil-630009>. Acesso em 17 de outubro de 2017.

7.3.1 Contratos Inteligentes

Por falta de experiência, ainda não se sabe se os contratos inteligentes conseguirão abarcar todos os elementos de um contrato tradicional. A grande questão é se as cláusulas geridas e executadas por um sistema não humano conseguiriam levar em consideração alguns acontecimentos do mundo real, como eventos de caso fortuito e força maior ou novas circunstâncias que tornem o objeto do contrato ilícito.

6.3.2 Proteção de dados pessoais

Com a natureza descentralizada da Blockchain fica difícil definir quem é responsável pelos dados que estão publicados. Embora o Brasil ainda esteja caminhando no que tange à proteção de dados pessoais, outros países já possuem leis rígidas sobre o controle e a divulgação de informações obtidas do público em geral. Tais leis variam de jurisdição para jurisdição e é nesse ponto que se levanta a questão da competência. Na Blockchain, pela ausência de um ente central, a obrigação de controlar o banco de dados e censurar as ilegalidades praticadas não responde a ninguém.

6.3.3 Incompatibilidade temporal de leis

É sabido que as leis, não raro, caem em desuso ou em incompatibilidade com a forma pelo qual a sociedade enxerga determinado tema, exigindo uma análise e adaptação legal para que a lei e a sociedade entre em consonância.

Já foi explicado que as informações publicadas na Blockchain são imutáveis. Dessa forma, surge o seguinte dilema: se na data de sua criação e postagem os documentos estivessem de acordo com a lei, porém após certo tempo a lei fosse alterada de forma com que a publicação daqueles dados se tornassem ilegais, quais seriam as medidas a serem tomadas?

Aparentemente trata-se de mais um problema sem solução e capaz de gerar grandes discussões na tentativa de contorná-lo ou, ao menos, assumir a ineficácia jurídica perante essa nova realidade.

6.3.4 Jurisdição

Como mencionado na proteção de dados pessoais, o caráter descentralizado da Blockchain dificulta a aplicação das leis já que a jurisdição se torna incerta. As regras e princípios das celebrações de contratos diferem conforme a localidade e identificar o foro competente é fundamental. Entretanto, com o advento dessa tecnologia, o exercício de estabelecer o juízo responsável pela tutela das relações fica extremamente prejudicado.

7 CONCLUSÃO

O desenvolvimento da informação e sua difusão permitiu que os homens saíssem do primitivismo e da vida nômade. Através da produção e da transmissão do conhecimento entre as gerações, a humanidade pôde aperfeiçoar suas técnicas, especializar seus agentes produtivos e dominar o planeta terra.

Com o advento da Internet o desenvolvimento ampliou exponencialmente, afinal o conhecimento, antes caro e de difícil acesso, passou a ser democratizado e barateado de um modo sem precedentes.

Na mesma linha analisamos o dinheiro. Nas sociedades ancestrais e primitivas as interações econômicas eram pautadas no escambo, ou seja, na troca direta de bens e serviços. Contudo, a ampliação demográfica e cultural dos povos exigia uma nova forma que ultrapassasse a incômoda dupla coincidência de desejos. Assim, um bem intermediário passou a ser trocado.

A expansão dos governos e dos impérios atingiu também essa área, passando a controlar e ditar quais bens deveriam ser trocados entre a sociedade e quem seria responsável pela sua emissão, baseada em lastros de outros bens mais valiosos e menos portáteis. Contudo, há menos de cinquenta anos o lastro metálico deixou de ser aplicado às moedas ocidentais, causando flutuações e crises econômicas recorrentes.

Nessa realidade e através dos resultados do desenvolvimento promovido pela Internet, surgem as criptomoedas. Pela primeira vez na história a humanidade passou a ter acesso a um novo sistema financeiro, fundamentado nos princípios da descentralização, transparência absoluta e ausência de autoridade.

Ignorada no início, hoje essa tecnologia é capaz de uma capitalização de mercado que ultrapassa dos 200 bilhões de dólares. Atua também como a mais inovadora e promissora tecnologia, catalisando ideias revolucionárias capazes de transformar a economia, a política e as relações sociais, tal como a Internet fez.

A principal inovação apresentada foi a Blockchain, um grande banco de dados público que contém o histórico de todas as transações realizadas. Flexibilizando essa estrutura, diversas áreas do conhecimento podem ser revolucionadas através da transparência, velocidade e exatidão que esse advento promove.

No Direito, atualmente há três esferas diretamente vislumbradas pela Blockchain: a notarial, a econômica/fiscal e a contratual. Pela brevidade da apresentação, desenvolvo superficialmente ao longo do trabalho as três hipóteses, evidenciando exemplos nacionais e estrangeiros da utilização e planejamento real desses mecanismos.

O trabalho também trata sobre uma segunda criptomoeda, a Ethereum, que promove um novo ambiente para que relações econômicas e jurídicas sejam criadas e desenvolvidas sem um intermediário humano, pautando-se na automação e objetividade dos sistemas eletrônicos. Os contratos inteligentes são, no capítulo seis, expostos e analisados juridicamente, com fundamentos doutrinários e jurisprudenciais sobre sua natureza e validade.

Por fim, apresento alguns dos vários dilemas jurídicos originados diante dessa nova realidade trazida pelo Bitcoin e sua Blockchain.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, Larry. **The Encyclopedia of Money**. 2ª Ed. Santa Barbara, California: ABC-CLIO INC., 1999.

ANTONPOULOS, Andreas. **Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies**. California: O'Reilly Media, 2014.

BBC. **Former MtGox Bitcoin exchange boss pleads not guilty**. Disponível em www.bbc.com/news/technology-40561420. Acesso em 02 de outubro de 2017.

BÖHM-BAWERK, Eugen von. **The Function of Saving**. Em *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, Volume 17 (1901).

BRASIL. Medida Provisória Nº 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001. **Institui a Infra-Estrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, transforma o Instituto Nacional de Tecnologia da Informação em autarquia, e dá outras providências**. Diário Oficial Eletrônico. 27 ago. 2001.

BRASIL. Tribunal de Justiça do Maranhão. **Apelação Cível 35.062/2009**. Relator: Desembargador Marcelo Carvalho Silva. São Luiz, Maranhão, 26 de janeiro de 2010.

CAMPBELL, Rebecca. **US Govt Backed Research Develops Bitcoin 'De-Anonymization' Tool**. Disponível em <https://www.cryptocoinsnews.com/us-govt-backed-research-develops-bitcoin-de-anonymization-tool/>. Acesso em 08 de outubro de 2017.

CARQUEJA, Hernâni O. **O Conceito de Riqueza na Análise Económica - Apontamentos**. II Seminário GRUDIS. Faculdade de Economia da Universidade do Porto, 2003.

CNBC. **Japan passed a law to accept bitcoin as a legal payment method**. Disponível em <https://www.cnbc.com/2017/04/12/bitcoin-price-rises-japan-russia-regulation.html>. Acesso em 29 de setembro de 2017.

Coindesk. **Blockchain Land Registry Tech Gets Test in Brazil**. Disponível em <https://www.coindesk.com/blockchain-land-registry-tech-gets-test-brazil/>. Acesso em 17 de outubro de 2017.

Coindesk. **Russia's Government to Test Blockchain Land Registry System**. Disponível em <https://www.coindesk.com/russias-government-test-blockchain-land-registry-system/>. Acesso em 16 de outubro de 2017.

Cointelegraph. **Georgia Becomes First Country to Register Property on Blockchain**. Disponível em <https://cointelegraph.com/news/georgia-becomes-first-country-to-register-property-on-blockchain/>. Acesso em 14 de outubro de 2017.

DAVIS, Joshua. **The Crypto-Currency: Bitcoin and its mysterious inventor.** Disponível em <https://www.newyorker.com/magazine/2011/10/10/the-crypto-currency>. Acesso em 28 de setembro de 2017.

DINIZ, Maria Helena. **Tratado Teórico e Prático dos Contratos.** 5º Volume. São Paulo: Saraiva, 2002.

Econotimes, William. **Ubitquity launches blockchain pilot program for official land records in Brazil.** Disponível em <http://www.econotimes.com/Ubitquity-launches-blockchain-pilot-program-for-official-land-records-in-Brazil-630009>. Acesso em 17 de outubro de 2017.

Forbes. **Global Bitcoin Computing Power Now 256 Times Faster Than Top 500 Supercomputers, Combined!** Disponível em <https://www.forbes.com/sites/reuvencohen/2013/11/28/global-bitcoin-computing-power-now-256-times-faster-than-top-500-supercomputers-combined/>. Acesso em 28 de setembro de 2017.

Forbes. **Hackers Have Stolen Millions Of Dollars In Bitcoin - Using Only Phone Numbers.** Disponível em <https://www.forbes.com/sites/laurashin/2016/12/20/hackers-have-stolen-millions-of-dollars-in-bitcoin-using-only-phone-numbers/>. Acesso em 02 de outubro de 2017.

Forbes. **IBM Forges Blockchain Collaboration With Nestlé & Walmart In Global Food Safety.** Disponível em <https://www.forbes.com/sites/rogeraitken/2017/08/22/ibm-forges-blockchain-collaboration-with-nestle-walmart-for-global-food-safety/>. Acesso em 12 de outubro de 2017.

Forbes. **Meet The Millennials Saving For Retirement Using Bitcoin.** Disponível em <https://www.forbes.com/sites/dianacrandall/2017/09/13/meet-the-millennials-saving-for-retirement-using-bitcoin/>. Acesso em 28 de setembro de 2017.

Forbes. **The First Government To Secure Land Titles On The Bitcoin Blockchain Expands Project.** Disponível em <https://www.forbes.com/sites/laurashin/2017/02/07/the-first-government-to-secure-land-titles-on-the-bitcoin-blockchain-expands-project/>. Acesso em 14 de outubro de 2017.

Hayek, Friedrich A. **Desestatização do Dinheiro.** São Paulo: Instituto Ludwig von Mises. Brasil, 2011.

HAYEK, Friedrich A. **O caminho da servidão.** São Paulo: Instituto Ludwig von Mises Brasil, 2010.

HELMS, Kevin. **Bitcoin to Be Accepted at 260,000 Stores in Japan by This Summer.** Disponível em <https://news.bitcoin.com/bitcoin-accepted-260000-stores-summer/>. Acesso em 28 de setembro de 2017.

LAW, John. **Money and trade considered: with a proposal for supplying the nation with money**. Glasgow: R.&A. Foulis, 1750.

LOWENSTEIN, Roger. **The Nixon Shock**. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2011-08-04/the-nixon-shock>. Acesso em 23 de setembro de 2017.

McKinsey & Company. **Using blockchain to improve data management in the public sector**. Disponível em <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/using-blockchain-to-improve-data-management-in-the-public-sector/>. Acesso em 12 de outubro de 2017.

MENGER, Carl. **A Origem do Dinheiro**. Tradução de Lucas F. São Paulo: Instituto Rothbard, 2011.

MISES, Ludwig von. **Inflação: uma política fiscal impraticável**. Chicago: University of Chicago Law School, 1951. Ensaio.

Nikkei Asian Review. **Japan to tidy up scattered property records**. Disponível em <https://asia.nikkei.com/Markets/Property/Japan-to-tidy-up-scattered-property-records>. Acesso em 16 de outubro de 2017.

PAGLIERY, Jose. **Bitcoin: And the Future of Money**. Chicago: Triumph Books, 2014.

PINHEIRO, Patrícia Peck. **Direito digital**. São Paulo: Saraiva, 2011.

Quartz. **Sweden's blockchain-powered land registry is inching towards reality**. Disponível em <https://qz.com/947064/sweden-is-turning-a-blockchain-powered-land-registry-into-a-reality/>. Acesso em 14 de outubro de 2017.

QUEIROZ, Regis Magalhães Soares de. **Direito & Internet, Aspectos Jurídicos Relevantes**. São Paulo: Edipro.

Reuters. **Sweden tests blockchain technology for land registry**. Disponível em <http://uk.reuters.com/article/us-sweden-blockchain/sweden-tests-blockchain-technology-for-land-registry-idUKKCN0Z22KV>. Acesso em 14 de outubro de 2017.

RICARDO, David. **Princípios de Economia Política e Tributação**. São Paulo: Abril Cultural, 1982 (Coleção Os Economistas).

ROTHBARD, Murray N. **The Mystery of Banking**. New York: Richardson And Snyder, Dutton, 1983.

ROTHBARD, Murray N. **O que o governo fez com o nosso dinheiro?** Tradução de Leandro Augusto Gomes Roque. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises Brasil, 2013.

Science, ZME. **You should know about Chinese knife money**. Disponível em: <https://www.zmescience.com/other/chinese-money-28032011/>. Acesso em 19 de setembro de 2017.

SMITH, Adam. **A Riqueza das Nações**, capítulo 2. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

SUBERG, William. **Crypto No More? EU Plans Database Linking Users to Wallets**. Disponível em <http://bitcoinist.com/crypto-eu-database-linking-users/>. Acesso em 11 de novembro de 2017.

SUBERG, William. **US-Based Startup Ubitquity Brings Blockchain To Brazil's Real Estate**. Disponível em <https://cointelegraph.com/news/us-based-startup-ubitquity-brings-blockchain-to-brazils-real-estate>. Acesso em 17 de outubro de 2017.

TASSAVA, Cristopher J. **The American Economy during World War II**. Disponível em: <https://eh.net/encyclopedia/the-american-economy-during-world-war-ii/>. Acesso em 23 de setembro de 2017.

The Wall Street Journal. **5 Things About Mt. Gox's Crisis**. Disponível em <https://blogs.wsj.com/briefly/2014/02/25/5-things-about-mt-goxs-crisis/>. Acesso em 02 de outubro de 2017.

ULRICH, Fernando. **Bitcoin: a moeda na era digital**. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises Brasil, 2014.

WEATHERFORD, Jack. **A história do dinheiro**. São Paulo: Negócio, 2000.