

Leonardo Miessa De Micheli

**BLOCKCHAIN, CRIPTOATIVOS E OS TÍTULOS CIRCULATÓRIOS  
DO DIREITO COMERCIAL**

Tese de Doutorado

Orientador: Prof. Titular Newton De Lucca

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE DIREITO

SÃO PAULO - SP

2020



Leonardo Miessa De Micheli

**BLOCKCHAIN, CRIPTOATIVOS E OS TÍTULOS CIRCULATÓRIOS  
DO DIREITO COMERCIAL**

Tese apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Direito, da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Doutor em Direito, na área de concentração de Direito Comercial, sob a orientação do Prof. Titular Newton De Lucca.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE DIREITO  
SÃO PAULO - SP

2020

**Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.**

Catálogo da Publicação  
Serviço de Biblioteca e Documentação  
Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo

---

Miessa De Micheli, Leonardo  
Blockchain, Criptoativos e os Títulos Circulatórios  
do Direito Comercial ; Leonardo Miessa De Micheli ;  
orientador Newton De Lucca -- São Paulo, 2020.  
186  
Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em  
Direito Comercial) - Faculdade de Direito,  
Universidade de São Paulo, 2020.

1. Blockchain. 2. Criptoativos. 3. Criptomoedas.  
4. Valores Mobiliários. 5. Títulos de Crédito. I. De  
Lucca, Newton, orient. II. Título.

---

Nome: DE MICHELI, Leonardo Miessa.

Título: *Blockchain, Criptoativos e os Títulos Circulatórios do Direito Comercial.*

Tese apresentada à Faculdade de Direito da  
Universidade de São Paulo, Departamento de  
Direito Comercial, como requisito para obtenção  
do título de Doutor.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Titular Newton De Lucca

(Presidente da Banca)

Prof. Dr(a): \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr(a): \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr(a): \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr(a): \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr(a): \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_



## DEDICATÓRIA

*Para Karina.*





## **AGRADECIMENTOS**

Ao Professor Titular Newton De Lucca, pela inspiradora orientação oferecida em todo o curso deste doutorado, bem como pela confiança depositada ao acolher um projeto sobre tão nebuloso tema.

Aos Professores Renata Mota Maciel e Roberto Augusto Castellanos Pfeiffer, pelas iluminantes críticas e sugestões trazidas em banca de qualificação, essenciais para o desenvolvimento e conclusão da presente tese.

Aos Professores Juliano Souza de Albuquerque Maranhão, Sheila Christina Neder Cerezetti, Juliana Krueger Pela, Paulo Fernando Campos Salles de Toledo, Vitor Rhein Schirato e Francisco Satiro de Souza Junior, pelas valiosas experiências compartilhadas nas disciplinas cursadas no preenchimento dos créditos da Pós-Graduação.

Aos meus familiares, em especial aos meus pais, Bárbara e Nilton, que acompanharam de forma mais próxima os desafios pessoais decorrentes da realização da presente pesquisa.

Amigos da vida e profissionais, sem exceção, todos foram importantes e de alguma forma contribuíram para conclusão desta etapa, mas especialmente alguns gostaria de citar: Flavia Machado Corchs Daza, Raphael Augusto, Leonardo Barra, Luis Fernando de Lima Carvalho, Leonardo e Angélica Sigollo e Rodrigo Teixeira.

Finalmente, e sem dúvidas o agradecimento mais merecido, à minha esposa, companheira, amiga, parceira, defensora, Karina Corchs. Obrigado, meu amor, pela paciência, apoio, estímulo e, principalmente, por estar sempre ao meu lado.



## EPÍGRAFE

*muitas das forças mais importantes da história são intersubjetivas: leis, dinheiro, deuses, nações. [...] Se eu, sozinho, deixasse de acreditar no dólar, nos direitos humanos ou nos Estados Unidos, não faria muita diferença. [...] uma mudança de tal magnitude só pode ser alcançada com a ajuda de uma organização complexa, como um partido político, um movimento ideológico ou um culto religioso. No entanto, para construir tais organizações complexas, é necessário convencer muitos estranhos a cooperarem uns com os outros (HARARI, 2017).*



## RESUMO

DE MICHELI, Leonardo Miessa. *Blockchain, Criptoativos e os Títulos Circulatórios do Direito Comercial*. 2020. 186 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

Na presente tese, busca-se analisar o fenômeno da *blockchain* e dos criptoativos, desde sua perspectiva genética relacionada ao comportamento social que explicam e justificam seu surgimento e o exponencial crescimento de sua utilização, passando pelas características e soluções técnicas existentes e propostas para as tecnologias de registro distribuído, denominadas *Distributed Ledger Technologies*, ou simplesmente DLTs, para, finalmente, observar os instrumentos de reflexo econômico suportados em tais plataformas, aqui denominados títulos circulatórios, sob o ponto de vista teórico do Direito Comercial. Para tal objetivo, é proposta uma estruturação teórica sobre os criptoativos, sua natureza jurídica, classificação e o estudo de seu posicionamento em relação a outros institutos do direito, como a moeda, os valores mobiliários e os títulos de crédito, a fim de identificar possíveis enquadramento dos ativos virtuais na tutela jurídica já existente sobre tais tradicionais instrumentos, tanto por sua teoria quanto por sua regulação. Por fim, ainda são analisadas possíveis aplicações da infraestrutura *blockchain* na criação e circulação de títulos circulatórios tradicionais do Direito Comercial, como valores mobiliários e mercado de capitais, além dos títulos de crédito desmaterializados. Foram utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa as metodologias exploratória e empírica, estruturando-se o conteúdo da tese de forma retórica por meio das seguintes grandes premissas: (i) por quê; (ii) como; e (iii) para quê, identificadas nos subtítulos dos 04 Capítulos como: Por que estas tecnologias disruptivas vieram para ficar? Como é possível a tecnologia conferir o elemento essencial da confiança? O que são e em que se aplicam os ativos virtuais e as redes descentralizadas? Quais outros usos das tecnologias de registro descentralizado podem ser úteis aos instrumentos circulatórios de Direito Comercial? Conclui-se, ao final da pesquisa, que a tutela dos criptoativos deve ser considerada com base na função econômica de cada espécie, conforme sugerido nas conclusões, adequando-se as respectivas tutelas regulatórias às peculiaridades de tais instrumentos, tanto genéticas quanto estruturais, sob pena de esvaziamento da própria causalidade existencial dos ativos virtuais.

Palavras-Chave: Blockchain; Criptoativos; Criptomoedas; DLT; Títulos Circulatórios; Valores Mobiliários; Títulos de Crédito; Moeda.



## ABSTRACT

DE MICHELI, Leonardo Miessa. *Blockchain, Crrypto-Assets and Circulatory Instruments from Commercial Law*. 2020. 186 f. Thesis (Doctorate) – Faculty of Law, São Paulo University, São Paulo, 2020.

In this thesis, we seek to analyze the phenomenon of the blockchain and the crypto-assets, from their genetic perspective related to social behavior that explains their emergence and the exponential growth of their use, passing through the existing characteristics and technical solutions and proposals for the distributed registration technology systems, called Distributed Ledger Technology, or simply DLT, to finally observe the ‘economic impact tools’ supported on such platforms, here called ‘circulatory instruments’, from the theoretical point of view of Commercial Law. For this purpose, it is proposed a theoretical structuring on crypto-assets, their legal nature, classification, and the study of their positioning concerning other assets, such as currency, securities, and negotiable instruments, to identify a possible framework of virtual assets in the already existing legal guardianship on such traditional instruments, both by their theory and by their regulation. Finally, the possible applications of blockchain infrastructure in the creation and circulation of traditional ‘circulatory securities’ of Commercial Law, such as securities and capital markets, in addition to dematerialized negotiable instruments are also analyzed. Exploratory and empirical methodologies were used for the development of the research, rhetorically structuring the content of the thesis through the following great premises: (i) why; (ii) how; and (iii) so that, identified in the subheadings of the 4 (four) Chapters as; Why are these disruptive technologies here to stay? How can technology provide an essential element of trust? What are virtual assets and decentralized networks, and what they apply to? What other uses of decentralized registration technology systems can be useful to the ‘circulatory securities’ of Commercial Law? At the end of the research, it is concluded that the protection of crypto-assets must be considered based on the economic function of each type of digital assets, as suggested in the conclusions, adapting the respective regulatory protections to the peculiarities of such instruments, both genetic and structural, under penalty of emptying the very existential causality of virtual assets.

Keywords: Blockchain; Crypto-Assets; Cryptocurrencies; DLT; Circulatory Instruments; Securities; Negotiable Instruments; Currency.





## RÉSUMÉ

DE MICHELLI, Leonardo Miessa. *Blockchain, Cryptoactifs et Instruments Circulatoires du Droit Commercial*. 2020. 186 f. Thèse (Doctorat) - Faculté de Droit, Université de Sao Paulo, Sao Paulo, 2020.

Dans cette thèse, nous cherchons à analyser le phénomène de la blockchain (la chaîne de bloc) et des cryptoactifs, de leur perspective génétique liée aux comportements sociaux, qui expliquent et justifient leur émergence et la croissance exponentielle de leur utilisation, en passant par les caractéristiques et les solutions techniques existantes et les propositions pour les technologies d'enregistrement distribué, appelées Distributed Ledger Technologies, ou tout simplement DLT, pour enfin observer les instruments de réflexe économique supportés sur de telles plateformes, appelés ici titres circulatoires, du point de vue théorique du droit commercial. A cet effet, il est proposé une structure théorique sur les cryptoactifs, leur nature juridique, leur classification et l'étude de leur position par rapport aux autres institutions juridiques, telles que les devises, les valeurs mobilières et les titres de crédit, afin d'identifier d'éventuelles classifications dans le cadre des actifs virtuels dans la protection juridique existante par rapport à ces instruments traditionnels, tant pour leur théorie que pour leur réglementation. Enfin, nous analysons les applications possibles de l'infrastructure blockchain dans la création et la circulation de titres circulatoires traditionnels de droit commercial, tels que les valeurs mobilières et les marchés de capitaux, en plus des titres de crédit dématérialisés. Pour le bon développement de la recherche nous nous sommes servis des méthodologies exploratoires et empiriques structurant le contenu de la thèse de manière rhétorique à travers les grandes prémisses suivantes: (i) pourquoi; (ii) comment; et (iii) pour quoi, identifiées dans les sous-titres des quatre chapitres comme: Pourquoi ces technologies perturbatrices sont-elles là pour de bon? Comment la technologie peut-elle fournir l'élément essentiel de la confiance? Que sont les actifs virtuels et les réseaux décentralisés et à quoi s'appliquent-ils? Quelles autres utilisations des technologies d'enregistrement décentralisées peuvent être utiles pour les instruments de circulation du droit commercial? Il est conclu, à l'issue de la recherche, que la tutelle des cryptoactifs doit être considérée en fonction du rôle économique de chaque espèce, comme suggéré dans les conclusions, en adaptant les tutelles réglementaires respectives aux particularités de tels instruments, à la fois génétiques et structurelles, sous peine de vider la causalité existentielle des actifs virtuels. Mots clés: Blockchain; Crypto-actifs; Crypto-monnaies; DLT; Instruments circulatoires; Titres; Instruments négociables; Monnaies



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API - *Application Programming Interface*;

ASEAN - Associação de Nações do Sudeste Asiático;

BCB – Banco Central do Brasil;

BCBS - Comitê de Supervisão Bancária de Basileia;

BCSB – *British Columbia Securities Commission*;

BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento;

CCP - *Central Counterparties*;

CFTC - *Commodity Futures Trading Commission*;

COSRA - Conselho de Reguladores de Valores da América;

CPMI - Comitê de Infraestruturas de Pagamentos e Mercados;

CVM - Comissão de Valores Mobiliários;

DAICO - *Decentralized Autonomous Initial Coin Offering*;

DAO - *Decentralized Autonomous Organizations*;

DLT – *Distributed Ledger Technologies*;

DPoS - *Delegated-Proof-of-Stake*;

EBA - *European Banking Authority*;

ECG - Enlarged Contact Group on Supervision of Investment Funds;

ESMA - *European Securities and Markets Authority*;

FATF - *Financial Action Task Force*;

FCA - *Financial Conduct Authority*;

FinCEN - *Financial Crimes Enforcement Network*;

FMI - Fundo Monetário Internacional;

FSAP – *Financial Sector Assessment Program*;

FSB - *Financial Stability Board*;

GAFI/FATF - Grupo de Ação Financeira Internacional;

GAFISUD - Grupo de Integração Financeira da América do Sul contra lavagem de dinheiro e financiamento do terrorismo;

ICO - *Inicial Coin Offering*;

IIMV - Instituto Ibero-americano de Mercado de Valores;

IOSCO - Organização Internacional de Comissões de Valores;

LADR – *Latin American Depository Receipts*;

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico;

OECD - Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento;

OMC - Organização Mundial do Comércio;

ONU - Organização das Nações Unidas;

P2P – *Peer to Peer*;

PBC - *People's Bank of China*;

PoA - *Proof-of-Activity*;

PoB - *Proof-of-Burn*;

PoW – *Proof of Stake*;

PoW – *Proof of Work*;

SEC - *Securities and Exchange Commission*;

STO - *Security Token Offering*;

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação dos sistemas de Luhmann.....	42
Figura 2 – Mapa de distribuição geográfica dos usuários full node da <i>blockchain</i> do <i>bitcoin</i> ..	57
Figura 3 – Representação gráfica de Lessig sob a <i>Lex Cryptographia</i> .....	92
Figura 4 – Fluxograma de <i>sandbox</i> proposto pela FCA.....	106
Figura 5 – Fluxograma de <i>sandbox</i> proposto pela CVM.....	115



## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Comparação de Mecanismos de Consenso.....	67
Tabela 2 – Formas de criação de Criptoativos.....	87





## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	29
<b>CAPÍTULO 1 – PREMISSAS E CONTORNOS SOCIAIS SOBRE O FENÔMENO DA <i>BLOCKCHAIN</i> E DOS CRIPTOATIVOS. Por que estas tecnologias disruptivas vieram para ficar?.....</b>	<b>35</b>
<b>1.1 Considerações Iniciais.....</b>	<b>35</b>
<b>1.2 Sobre a ordem imaginada.....</b>	<b>35</b>
<b>1.3 O sistema social de Luhmann e a <i>blockchain</i>.....</b>	<b>41</b>
1.3.1 Conceitos do sistema social de Luhmann.....	43
1.3.2 Possíveis correlações da teoria dos sistemas sociais e a <i>blockchain</i> .....	44
<b>1.4 O fim dos intermediários?.....</b>	<b>46</b>
1.4.1 A descentralização como solução de eficiência X custo.....	48
<b>1.5. Notas sobre o Capítulo.....</b>	<b>51</b>
<b>CAPÍTULO 2 – ASPECTOS TÉCNICOS DA <i>BLOCKCHAIN</i> E SUA CORRELAÇÃO AO COMPORTAMENTO SOCIAL. Como é possível a tecnologia conferir o elemento essencial da confiança? .....</b>	<b>53</b>
<b>2.1 Considerações Iniciais.....</b>	<b>53</b>
<b>2.2 <i>Distributed Ledger Technologies</i> (“DLT”).....</b>	<b>53</b>
<b>2.3 <i>Blockchain</i>.....</b>	<b>55</b>
2.3.1 A Tecnologia e a Colaboratividade.....	56
2.3.1.1 O “ <i>problema dos 51 por cento</i> ” .....	60
2.3.2 Funcionalidade.....	61
2.3.3 Criação do Bloco de Registro Distribuído.....	61
2.3.4 <i>Proof-of-Work</i> (PoW).....	63
2.3.5 <i>Proof-of-Stake</i> (PoS).....	66
2.3.6 Outros mecanismos de consenso.....	67
<b>2.4 Contratos Inteligentes (<i>Smart Contracts</i>).....</b>	<b>68</b>
<b>2.5 Notas sobre o Capítulo.....</b>	<b>74</b>
<b>CAPÍTULO 3 – A <i>BLOCKCHAIN</i> E OS CRIPTOATIVOS COMO TÍTULOS CIRCULATÓRIOS DO DIREITO COMERCIAL. O que são e em que se aplicam os ativos virtuais e as redes descentralizadas?.....</b>	<b>75</b>

<b>3.1 Considerações Iniciais.....</b>	75
<b>3.2 Terminologia e natureza jurídica dos criptoativos.....</b>	75
<b>3.3 Classificação dos Criptoativos.....</b>	79
3.3.1 Criptoativos de Pagamento (Criptomoedas ou <i>Cryptocurrencies</i> ).....	79
3.3.2 Criptoativos de investimento ( <i>Security Tokens</i> ).....	82
3.3.3 Criptoativos de utilidade ( <i>Utility Tokens</i> ).....	84
3.3.4 Criação e circulação de criptoativos.....	85
3.3.4.1 <i>Inicial Coin Offering (ICO's) e Security Token Offering (STO's)</i> ..	85
3.3.4.2 <i>Circulação dos criptoativos: Wallets e Exchanges</i> .....	88
<b>3.4 A (auto) regulação dos Criptoativos.....</b>	91
3.4.1 As relações internacionais no tratamento dos Criptoativos.....	95
3.4.2 A regulação estrangeira dos criptoativos.....	98
3.4.2.1 <i>Estados Unidos</i> .....	99
3.4.2.2 <i>China</i> .....	100
3.4.2.3 <i>União Europeia</i> .....	101
3.4.2.4 <i>México</i> .....	102
3.4.2.5 <i>A solução via sandboxes</i> .....	104
<b>3.5 A regulação brasileira.....</b>	107
3.5.1 Os Projetos de Lei nº 2.303/2015 e 2.060/2019.....	107
3.5.2 O <i>sandbox</i> da Comissão de Valores Mobiliários.....	114
<b>3.6 Análise dos criptoativos com outros institutos de Direito Comercial.....</b>	117
3.6.1 Criptoativos enquanto moedas paralelas.....	117
3.6.2 Criptoativos e os títulos de crédito.....	125
3.6.3 Criptoativos enquanto valores mobiliários.....	130

**CAPÍTULO 4 – POSSÍVEIS APLICAÇÕES DA BLOCKCHAIN EM OUTROS TÍTULOS CIRCULATÓRIOS. Quais outros usos das tecnologias de registro descentralizado podem ser úteis aos instrumentos circulatórios de Direito**

<b>Comercial?.....</b>	139
<b>4.1 Considerações iniciais.....</b>	139
<b>4.2 Aplicações da <i>blockchain</i> no mercado de capitais.....</b>	139
4.2.1 Problemas do atual panorama das relações internacionais do mercado de capitais.....	143

4.2.2 A tecnologia <i>blockchain</i> e a integração internacional do mercado de capitais.....	148
<b>4.3 Aplicações da <i>blockchain</i> em títulos de crédito desmaterializados.....</b>	<b>152</b>
4.3.1 O uso da <i>blockchain</i> para registro de emissão, endosso e cobrança dos títulos de crédito.....	154
4.3.2 Críticas e Sugestões à Lei 13.775/2018 sobre duplicatas virtuais.....	159
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>165</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>173</b>



## INTRODUÇÃO

Em 2009, Satoshi Sakamoto (pseudônimo) lança em um fórum público na internet uma nova criação: o *bitcoin*<sup>1</sup>. Juntamente com o manifesto publicado pela misteriosa figura de Satoshi, o mundo tomava conhecimento da tecnologia de suporte por trás da hoje notoriamente conhecida criptomoeda, criada um ano antes do *white paper: a blockchain*.

A tecnologia, em suma, é caracterizada por um banco de dados distribuído por toda a rede digital (sistema *peer-to-peer*), que possibilita a transferência de informações sem a necessidade de um servidor central ou entidade controladora. Cada transação é registrada, verificada e validada em toda a rede, sendo, em tese, virtualmente impossível de ser fraudada.

Como utilidade inicial à *blockchain*, Sakamoto criou o *bitcoin*, a primeira moeda virtual da história (e talvez por isso a mais conhecida), ou criptomoeda, cuja emissão não mais seria lastreada pela garantia de veracidade conferida pelo Estado às moedas-fiduciárias, e cuja circulação independeria da intermediação de instituições financeiras.

Contudo, a aplicabilidade das mecânicas extraídas da tecnologia da *blockchain* e dos criptoativos não se encerraria na existência de uma pretensiosa alternativa ao papel-moeda. Assim, quais seriam os possíveis enquadramentos e utilizações da *blockchain* e dos, agora mais bem denominados, criptoativos sob o enfoque do Direito Comercial?

O objetivo da presente pesquisa é formular um estudo crítico e analítico do crescente fenômeno tecnológico e social da *blockchain* e dos criptoativos, confrontando-o com institutos de Direito Comercial já consolidados, a fim de elaborar estudo sistematizado sobre o tema e suas diversas aplicações, com a produção de material acadêmico pouco ou nada explorado no âmbito desta área de concentração.

A prática comercial há algum tempo tem desenvolvido e absorvido novas tecnologias e métodos a fim de otimizar as modalidades de formação de negócios e circulação de riquezas, trazendo nestas inovações relevantes implicações no Direito Comercial.

---

<sup>1</sup> SAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System**. Bitcoin.org, 2009. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020. Nota: muito se indaga sobre a suposta identidade do autor do citado manifesto, sendo que até a data da elaboração da presente tese não há evidência inequívoca sobre o desenvolvedor original da tecnologia, ou mesmo tratar-se de um grupo de pessoas.

Como tivemos a oportunidade de destacar em dissertação de mestrado<sup>2</sup>, é função histórica do Direito Comercial o dever de fomentar, ao máximo, a adaptação dos institutos por ele tutelados, de maneira a possibilitar que os princípios e normas de direito não se tornem desconexos da realidade social e econômica a que se destinam, e ao mesmo tempo não se mostrem frágeis em suas bases fundamentais, a preservar a segurança que se espera de um sistema jurídico.

Historicamente, como ressalta Ascarelli (1999), o Direito Comercial detém em sua gênese a capacidade de criação de princípios e institutos gerais baseados nas experiências emanadas pelos próprios costumes e práticas surgidas onde antes nada existia.

(...) a sabedoria da elaboração do direito comercial e da obra de seus aplicadores no plano judiciário foi a de haverem superado o interesse de classe. As regras elaboradas para os negócios mercantis dos comerciantes se apresentam, em seu alcance abstrato, como demonstrará a evolução posterior, de aplicabilidade geral e não inspiradas por um interesse de classe que, como tal, exclui uma aplicação geral. São regras independentes do invólucro corporativo com o qual se originaram, e tendentes a favorecer um desenvolvimento geral da riqueza e não grupos restritos. Sob este aspecto, o direito comercial, distinguindo-se dos vários direitos particulares de classes e territórios, afirma-se como especial no sentido que lembramos há pouco, ou seja, como elaborador de princípios e institutos, suscetíveis de aplicação geral.<sup>3</sup>

Nesta seara, justifica-se o escopo e, desde já, a originalidade da presente pesquisa, na medida em que se mostra necessário o enfrentamento objetivo e conceitual sobre o tema, a fim de buscar-se a compreensão do fenômeno social relativo a *blockchain* e aos criptoativos, bem como a mais adequada possível interpretação jurídica de suas aplicações e, finalmente, seu confronto com os diversos institutos de Direito Comercial.

Trata-se, evidentemente, de inovações tecnológicas, decorrentes de estruturas comportamentais, sociais e, conseqüentemente, com reflexos jurídicos nas relações dessas decorrentes, sob as quais não poderia a academia comercialista deixar de se debruçar a fim de identificar a real natureza de tais elementos e como se relacionam com os instrumentos comerciais e financeiros tradicionalmente já conhecidos.

---

<sup>2</sup> DE MICHELI, Leonardo Miessa. **As duplicatas virtuais como forma de relativização ao princípio da cartularidade**. 2014. Dissertação (Mestrado em Direito Comercial) - Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014, p. 154.

<sup>3</sup> ASCARELLI, Tullio. **Origem do Direito Comercial**, tradução e notas: Fabio Konder Comparato. Revista de Direito Mercantil, Industrial, Econômico e Financeiro, nº 103, Julho-Setembro 1996, p. 98.

As novas tecnologias de rede, suas aplicações industriais e comerciais, como já antecipado por Newton De Lucca (2000)<sup>4</sup>, vêm se desenvolvendo em progressão geométrica e hiatos temporais cada vez mais curtos, exigindo dos acadêmicos e pesquisadores do Direito a árdua tarefa de acompanhar tal ritmo nas respostas das ciências sociais aplicadas.

Como em tantas outras oportunidades, a *inércia jurídica* (ASCARELLI, 1969) é novamente colocada à prova, a fim de serem revisitados ou ressignificados os institutos jurídicos “ao intuito de conciliar as novas exigências da vida prática com a certeza e a segurança da disciplina jurídica, com a continuidade do desenvolvimento histórico do direito”<sup>5</sup>. O festejado comercialista não poderia ser mais assertivo ao indicar a árdua e recorrente missão do Direito Comercial.

Ressalte-se, ainda, que a originalidade indicada no estudo proposto reside na escassa ou inexistente presença de estudos acadêmicos direcionados especificadamente ao tema na esfera jurídica, em especial na área do Direito Comercial, além da utilização da perspectiva de observação da conduta social aplicada no uso das tecnologias e institutos analisados.

A despeito de diversos estudos e artigos identificados sob o ponto de vista tecnológico, econômico e financeiro, não se localizam estudos aprofundados sobre o crescente fenômeno pelo enfoque da visão do Direito, o que, a se justificar pelo alcance inegável da tecnologia da *blockchain* e dos criptoativos, se mostra tarefa imprescindível.

---

<sup>4</sup> “Não será difícil observar que a progressão geométrica do desenvolvimento tecnológico é acompanhada pela efetiva diminuição do tempo que se interpõe entre uma descoberta científica e sua correspondente exploração industrial”. DE LUCCA: **Títulos e Contratos Eletrônicos: o advento da Informática e seu impacto no mundo jurídico**, in DE LUCCA, Newton; e SIMÃO FILHO, Adalberto (Coord.), Direito & Internet – aspectos jurídicos relevantes. Bauru, Edipro, 2000, p. 24. Nota: Na atualização da obra mencionada, o título original do texto em referência fora alterado para “*Títulos e Contratos Eletrônicos: o advento da Informática e suas consequências para a pesquisa jurídica*”. O autor justifica a substituição do termo “impacto”, por meio das pertinentes considerações: “Como já tive a ocasião de assinalar em outro estudo bem mais recente, reconheci expressamente ter-me deixado influenciar, erroneamente, pela excessiva recorrência da expressão ‘impacto’ para designar o fenômeno da Sociedade da Informação. Resolvi abandonar definitivamente o seu emprego, porém, a partir das ponderabilíssimas razões do filósofo francês Pierre Lévy, em uma de suas fundamentais obras sobre a matéria, que pôs em realce a inadequação da metáfora do impacto das novas tecnologias na sociedade, formulada nos seguintes termos: ‘Nos textos que anunciam colóquios, nos resumos dos textos oficiais ou nos artigos da imprensa sobre o desenvolvimento da multimídia, fala-se muitas vezes no ‘impacto’ das novas tecnologias da informação sobre a sociedade ou a cultura. A tecnologia seria algo comparável a um projétil (pedra, obus, míssil?) e a cultura ou a sociedade a um alvo vivo...Esta metáfora bélica é criticável em vários sentidos. A questão não é tanto avaliar a pertinência estilística de uma figura de retórica, mas sim esclarecer o esquema de leitura dos fenômenos – a meu ver, inadequado – que a metáfora do impacto no revela”. DE LUCCA, Newton. **Títulos e Contratos Eletrônicos: o advento da Informática e suas consequências para a pesquisa jurídica**, in Direito & Internet, obra coletiva coordenada por DE LUCCA, Newton e SIMÃO FILHO, Adalberto, Ed. Quartier Latin, 2ª ed., São Paulo, 2005, p. 33.

<sup>5</sup> ASCARELLI, Tullio. **Problemas das sociedades anônimas e direito comparado**. São Paulo: Saraiva, 1969. p. 91.

Importante destacar, neste ponto, não ser o objetivo da presente tese a criação de um novo instituto jurídico ou algo correlato, contudo, a originalidade como requisito acadêmico se verifica no tratamento jurídico sob a perspectiva predominantemente jurídica, em especial sob as premissas do Direito Comercial, porém com relevante carga interdisciplinar na abordagem do conteúdo, notadamente a sociologia, antropologia, ciências econômicas, psicologia e, em menor mas indispensável escala, ciências exatas.

Para tal finalidade, e diante da extrema contemporaneidade do tema abordado, serão utilizadas como metodologias pretendidas ao desenvolvimento da presente tese os métodos exploratório e empírico<sup>6</sup>, a fim de se propor (ou ao menos se intentar) repostas ao final às seguintes indagações, que servirão de linhas-mestre ao trabalho:

- (i) Os criptoativos, como hoje conhecidos, estão ou podem ser inseridos no conceito e tratamento de institutos de Direito Comercial tradicionais?

---

<sup>6</sup> Reporta-se empírica a metodologia utilizada, não a nos restringir ao aspecto pragmático do método, mas sim pela sua contribuição à pesquisa por meio da análise e inferência sobre as experiências e práticas comerciais observadas na presente tese, em especial sob o aspecto qualitativo destas e da possibilidade de subsunção aos institutos jurídicos de Direito Comercial consolidados. Tal método, mais comum nas pesquisas acadêmicas das áreas de ciências biológicas e exatas, tem sido largamente utilizado nas pesquisas de ciências sociais aplicadas e, como mencionado por Lee Epstein e Gary King, em trabalho originalmente publicado pela The University of Chicago Law Review, norteia a análise dos fatos do mundo com preponderância da observação e experiência: *“Assim como a pesquisa em ciências sociais e naturais comporta uma ampla ordem de problemas teóricos, metodológicos e substanciais, o mesmo ocorre com os estudos produzido por juristas. Os periódicos jurídicos estão repletos de artigos, que variam dos normativos aos descritivos, das análises doutrinárias estritas às investigações estatísticas com amostragem de grande tamanho (grande-n). Alguns estudos defendem uma reforma legal; outros pretendem apenas ser agregados ao reservatório da literatura jurídica. Mesmo com toda essa variação de abordagens, com toda essa diversidade de propósitos, efeitos e mesmo público-alvo, muitos, se não a maioria, desses estudos apresentam uma característica comum: uma preocupação, mesmo que implícita, com empirismo – baseando conclusões em observação ou experimentação – e inferência– usando fatos conhecidos para aprender sobre fatos que desconhecemos. Esta pode parecer uma afirmação intrigante, mesmo estranha, para os juristas. Nessa comunidade, a palavra “empírico” passou a possuir um significado particularmente restrito – associado puramente com “técnicas e análises estatísticas” ou com dados quantitativos. Mas a pesquisa empírica, como cientistas naturais e sociais reconhecem, é muito mais ampla do que essas associações sugerem. A palavra “empírico” denota evidência sobre o mundo baseada em observação ou experiência. Essa evidência pode ser numérica (quantitativa) ou não-numérica (qualitativa); nenhuma é mais “empírica” que a outra. O que faz uma pesquisa ser empírica é que seja baseada em observações do mundo – em outras palavras, dados, o que é apenas um termo para designar fatos sobre o mundo. Esses fatos podem ser históricos ou contemporâneos, ou baseados em legislação ou jurisprudência, ou ser o resultado de entrevistas ou pesquisas, ou os resultados de pesquisas auxiliares arquivísticas ou de coletas de dados primários. Os dados podem ser precisos ou vagos, relativamente certos ou muito incertos, diretamente observados ou conseguidos indiretamente; podem ser antropológicos, interpretativos, sociológicos, econômicos, jurídicos, políticos, biológicos, físicos ou naturais. Desde que os fatos estejam de alguma maneira relacionados ao mundo, eles são dados, e, contanto que a pesquisa envolva dados que são observados ou desejados, ela é empírica”*. EPSTEIN, Lee; KING, Gary. **Pesquisa empírica em direito: as regras de inferência**. São Paulo: Direito GV, 2013. p. 11/12.



- (ii) A tecnologia *blockchain* pode ser inserida no contexto de institutos de Direito Comercial, como mercado de capitais e títulos de crédito, sem prejuízo de suas características essenciais? Caso positivo, quais aplicações podem ser identificadas ou potencialmente aplicáveis

Para atingir os objetivos almejados, a presente tese é dividida em quatro capítulos, sendo o primeiro dedicado a inter-relação do fenômeno dos criptoativos e os aspectos de comportamento social que justificam seu surgimento, sustentação e alta popularidade entre os agentes de mercado.

O segundo capítulo é dedicado à metodologia de exploração sobre os aspectos e características técnicas acerca da *blockchain* e dos criptoativos, relevantes para a pesquisa, uma vez que a abordagem pretendida exige, minimamente, a compreensão das ferramentas e aplicações tecnológicas que vêm sendo inseridas no ambiente comercial.

No terceiro capítulo, buscar-se-á, utilizando-se da melhor compreensão sobre os criptoativos a ser desenvolvida no capítulo, um estudo comparativo destes com instrumentos do Direito Comercial tradicionalmente já conhecidos, a fim de verificar a viabilidade/conveniência de sua inserção em determinada tutela institucional científica já existente.

No quarto e derradeiro capítulo, serão exploradas as possíveis utilizações da *blockchain* em instrumentos derivados de institutos de Direito Comercial, já em prática ou potenciais, em especial aqueles aos quais a circulação de créditos ou direitos lhes é característico.

Com tal divisão lógica da presente tese, pretende-se uma abordagem retórica a permitir o desenvolvimento por meio das seguintes grandes premissas sobre a análise científica da criação, estrutura e função das tecnologias e plataformas objeto desta pesquisa: (i) por quê; (ii) como; e (iii) para quê, identificadas nos subtítulos dos Capítulos como: Por que estas tecnologias disruptivas vieram para ficar? Como é possível a tecnologia conferir o elemento essencial da confiança? O que são e em que se aplicam os ativos virtuais e as redes descentralizadas? Quais outros usos das tecnologias de registro descentralizado podem ser úteis aos instrumentos circulatórios de Direito Comercial?

Ao final, serão apresentadas as possíveis conclusões e proposições de respostas às indagações formuladas, no intuito de contribuir com o avanço das pesquisas do novíssimo tema ora enfrentado<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Nota: Não se ignorando os relevantes impactos das normas relativas à Lei Geral de Proteção de Dados (Lei 13.709/2018), recentemente promulgada e em eminente início de vigência, aos diversos aspectos do tema objeto da presente tese, ressalva-se não estar em seu escopo a abordagem das extensas nuances das obrigações e regras criadas pela nova legislação aos objetos do presente estudo, na medida em que se busca nesta pesquisa uma análise conceitual, estrutural e funcional dos tipos jurídicos decorrentes das tecnologias indicadas, notadamente a *blockchain* e os criptoativos nela suportados. Compreendendo não haver prejuízo ao processo metodológico e nos objetivos ora delineados na tese, indica-se, desde já, a necessidade de aprofundamento do estudo acadêmico das regras de conduta emanadas pelo sistema jurídico específico da proteção de dados e sua inegável influência na administração das tecnologias e sistemas ora propostos, contudo, tal análise demanda uma perspectiva específica e estruturalmente própria, cujo escopo foge aos limites propostos na presente pesquisa sem que, ao nosso sentir, haja qualquer prejuízo ao seu desenvolvimento e conclusões.

## **CAPÍTULO 1 – PREMISSAS E CONTORNOS SOCIAIS SOBRE O FENÔMENO DA *BLOCKCHAIN* E DOS CRIPTOATIVOS. Por que estas tecnologias disruptivas vieram para ficar?**

### **1.1 Considerações Iniciais**

No presente Capítulo, buscar-se-á uma análise de elementos subjetivos relacionados às tecnologias objeto de estudo e suas aplicações no ambiente comercial (compreendido de forma *lato*), a funcionar como premissa de contorno retórico no olhar sobre as tecnologias e práticas comerciais aqui observadas.

Tal análise se mostra imprescindível à presente pesquisa, uma vez que toda a aplicabilidade dos sistemas que serão observados na presente tese, como se verá adiante, tem sustentação em elementos não só meramente técnicos restritos às ciências computacionais ou de informação, mas também em condutas ativas e subjetivas do comportamento humano, sem as quais tais tecnologias não teriam qualquer efetividade, além de sugerir as possíveis explicações da fenomenologia acerca do vertiginoso aumento de seus adeptos e fomentadores.

Esta constatação inicial, que será mais bem esclarecida no decorrer deste Capítulo, nos induz à percepção de que tais elementos intersubjetivos não podem ser desconsiderados em nenhum nível de observação das plataformas e dos institutos comerciais a estas correlatos, sob pena de esvaziamento das possíveis conclusões que, ao final, pretende-se humildemente sugerir.

Assim, nos itens que seguem, serão sugeridas premissas conceituais que deverão permear todos os enfrentamentos propostos na análise das plataformas indicadas e dos instrumentos de natureza comercial que nelas se suportam, a fim de que as possíveis subsunções entre tecnologias, práticas e institutos jurídicos a serem sugeridas não sejam desprovidas da análise social e filosófica, que se confundem intrinsecamente com a finalidade daquelas.

### **1.2 A confiança e a ordem imaginada**

Importante exercício de reflexão, antes de estudarmos os efeitos e aplicabilidades das tecnologias ora sob exame, é buscar entender sua razão de causalidade.

Qual seria a motivação genética por trás da inspiração e criação de um mecanismo descentralizado de controle e segurança de dados, a fim de permitir a circulação e propagação de um, chamemos neste momento, ativo virtual, com objetivo expresso de substituir as moedas convencionais?

Talvez a melhor expressão da demanda social pela *blockchain* se extraia do próprio manifesto de Sakamoto<sup>8</sup>, ao afirmar que o comércio no ambiente eletrônico se tornou praticamente dependente da participação de instituições financeiras como terceiras fiduciárias no processamento de pagamentos eletrônicos.

O sistema tradicional baseado exclusivamente na confiança por certificação de intermediários, no caso instituições financeiras, traz consigo problemas inerentes ao processo como a impossibilidade de transações completamente irreversíveis, uma vez que os terceiros fiduciários não teriam como se eximir totalmente da mediação de eventuais conflitos entre as

---

<sup>8</sup> “*Commerce on the Internet has come to rely almost exclusively on financial institutions serving as trusted third parties to process electronic payments. While the system works well enough for most transactions, it still suffers from the inherent weaknesses of the trust based model. Completely non-reversible transactions are not really possible, since financial institutions cannot avoid mediating disputes. The cost of mediation increases transaction costs, limiting the minimum practical transaction size and cutting off the possibility for small casual transactions, and there is a broader cost in the loss of ability to make non-reversible payments for non-reversible services. With the possibility of reversal, the need for trust spreads. Merchants must be wary of their customers, hassling them for more information than they would otherwise need. A certain percentage of fraud is accepted as unavoidable. These costs and payment uncertainties can be avoided in person by using physical currency, but no mechanism exists to make payments over a communications channel without a trusted party. What is needed is an electronic payment system based on cryptographic proof instead of trust, allowing any two willing parties to transact directly with each other without the need for a trusted third party. Transactions that are computationally impractical to reverse would protect sellers from fraud, and routine escrow mechanisms could easily be implemented to protect buyers. In this paper, we propose a solution to the double-spending problem using a peer-to-peer distributed timestamp server to generate computational proof of the chronological order of transactions. The system is secure as long as honest nodes collectively control more CPU power than any cooperating group of attacker nodes*”. Tradução livre: “O comércio na internet se encaminhou a depender quase que exclusivamente de instituições financeiras servido como terceiros fiduciários no processamento de pagamentos eletrônicos. Enquanto o sistema funciona razoavelmente bem para a maioria das transações, ainda sofre pela fragilidade inerente ao modelo baseado na confiança. Transações completamente não-reversíveis não são realmente possíveis, uma vez que as instituições financeiras não têm como evitar a mediação de disputas. O custo da mediação aumenta os custos de transação, limitando o tamanho mínimo prático de uma transação e reduzindo as possibilidades de transações de menor valor, e ainda há um ônus mais amplo na perda da habilidade em promover pagamentos irreversíveis para serviços cuja prestação também é irreversível. Com a possibilidade de reversão, a necessidade do fiduciário aumenta. Uma certa porcentagem de fraude é aceitável e inevitável. Estes custos e incertezas de pagamentos podem ser evitados ao usar uma moeda corrente física, mas não existe um mecanismo para que se faça pagamentos em canais de comunicação sem a presença de uma parte fiduciária. O que é necessário é um sistema de pagamento eletrônico baseado em prova criptográfica em substituição à parte fiduciária, permitindo a quaisquer partes concordantes em efetivar transações. Transações que são impraticáveis computacionalmente de serem revertidas protegeriam vendedores de fraudes, e mecanismos rotineiros de conformidade poderiam facilmente ser implementados para proteger compradores. Neste manifesto, nós propomos uma solução ao problema do ‘duplo-gasto’ usando uma certificação de tempo servidor distribuído de registro de tempo em rede ‘peer-to-peer’ para gerar prova computacional da ordem cronológica da transação. O sistema é seguro enquanto os usuários honestos controlem coletivamente mais capacidade computacional do que qualquer grupo de usuários hostis”. SAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System**. Bitcoin.org, 2009, p. 1. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020.

partes envolvidas na transação, o que pode sempre acarretar na possibilidade de cancelamento daquela operação eletrônica.

Defendia-se que a falta de irreversibilidade da transação traz consigo consequências negativas como o aumento de custos pelo terceiro fiduciário, sendo necessário dispor de recursos para lidar com possíveis disputas, além de um maior acautelamento do eventual credor da operação, o qual teria que se resguardar com documentos e dados do devedor, uma vez não haver cem por cento de confiança no efetivo sucesso no recebimento do valor àquele devido.

Somente as transações com valores ou moedas físicas poderiam conferir tal grau de confiabilidade e os meios eletrônicos de pagamento, até então baseados na certificação por terceiros, não conseguiriam se equiparar àquelas, motivo pelo qual justificaria a solução sugerida: ao invés de depender de uma certificação por terceiros, o sistema eletrônico de pagamento seria baseado numa prova criptográfica, permitindo uma transação direta entre as partes envolvidas (*peer-to-peer*), sendo absolutamente irreversíveis e, portanto, tão seguras em certeza de recebimento quanto papel-moeda para o credor.

Por meio de tal alternativa seria possível: solucionar o problema do duplo-custo (dispêndios com o intermediário); evitar riscos aos pagadores, por meio de mecanismos rotineiros de cadastros; registrar de forma definitiva e inalterável a existência, data e hora da transação; ter segurança absoluta no sistema, desde que existam mais computadores processando os dados reais do que máquinas coordenadas para eventuais ataques.

A análise mais apurada e contextualizada de tal manifesto original nos permite extrair algumas percepções relacionadas ao comportamento social e o surgimento da tecnologia em análise: (i) há um desejo latente de independência de terceiros fiduciários (leia-se instituições financeiras); e (ii) a solução alternativa proposta depende da participação colaborativa descentralizada.

Assim, a ideia fundamental na criação da *blockchain* era substituir as instituições intermediárias por uma tecnologia que poderia atingir os resultados de forma mais eficiente por meio do empoderamento dos indivíduos dispersos em detrimento do intermediário fiduciário (NORMAN, 2017<sup>9</sup>).

---

<sup>9</sup> NORMAN, Alan T. **Blockchain Technology Explained**. Ed. Amazon, Londres, 2017, p. 12/13.

Contudo, seria necessário um sistema forte o suficiente a criar consenso entre estranhos e os criadores da *blockchain* original acreditavam que o ponto crucial de tal tecnologia se caracterizava pelo seguinte princípio: descentralização. Ao invés de uma instituição intermediadora ou governo tomando as decisões, a *blockchain* restituiria aos indivíduos o poder regulatório, construindo a confiança por meio do consenso.

Como se pode observar, a tecnologia sugerida dependeria intrinsecamente de uma participação colaborativa humana por meio das quais (a despeito das questões técnicas que serão abordadas adiante) o sistema poderia ser confiável e sustentável a ponto de se tornar uma alternativa real aos meios tradicionais de intermediação fiduciária.

Esta participação coletiva coordenada pode ser compreendida como uma rede de cooperação social, não sendo nenhuma novidade na história humana. Ao contrário, como podemos observar da experiência sociológica, as grandes instituições criadas pela humanidade são frutos de ordens imaginadas<sup>10</sup>.

A ordem imaginada é o que pode ser chamado de um fenômeno intersubjetivo. Não se trata de uma ordem subjetiva que só existe na imaginação do indivíduo, é, inicialmente, uma ordem intersubjetiva, que existe na imaginação partilhada de milhares ou milhões de pessoas.

Intersubjetivo (HARARI, 2017)<sup>11</sup> é algo que existe na rede de comunicação social ligando a consciência subjetiva de muitos indivíduos. Se apenas um único indivíduo deixar de confiar ou existir, em pouco ou nada se alterará o estado das coisas. No entanto, se a maior parte dos indivíduos conectados morrer ou mudar suas crenças, o fenômeno intersubjetivo se transformará ou desaparecerá<sup>12</sup>.

---

<sup>10</sup> “Todas estas redes de cooperação – das cidades da antiga Mesopotâmia aos impérios Qin e Romano – foram “ordens imaginadas”. As normas sociais que as sustentavam não se baseavam em instintos arraigados nem em relações pessoais, e sim na crença em mitos partilhados. (...) é por isso que os cínicos não constroem impérios e que uma ordem imaginada só pode ser mantida se grandes segmentos da população – e, em particular, grandes segmentos da elite e das forças de segurança – realmente acreditarem nela. O cristianismo não teria durado 2 mil anos se a maioria dos bispos e padres não acreditasse em Cristo. A democracia norte-americana não teria durado 250 anos se a maioria dos presidentes e congressistas não acreditasse nos direitos humanos. O sistema econômico moderno não teria durado um único dia se a maioria dos investidores e banqueiros não acreditasse no capitalismo”. HARARI, Yuval Noah. **Sapiens – Uma breve história da humanidade**. Trad. Janaína Marcoantonio. 23ª ed. Ed L&PM, Porto Alegre, 2017, p. 113

<sup>11</sup> Idem. p. 125

<sup>12</sup> “muitas das forças mais importantes da história são intersubjetivas: leis, dinheiro, deuses, nações. [...] Se eu, sozinho, deixasse de acreditar no dólar, nos direitos humanos ou nos Estados Unidos, não faria muita diferença. [...] uma mudança de tal magnitude só pode ser alcançada com a ajuda de uma organização complexa, como um partido político, um movimento ideológico ou um culto religioso. No entanto, para construir tais organizações complexas, é necessário convencer muitos estranhos a cooperarem uns com os outros”. Idem. p. 126.

A estrutura funcional da *blockchain* está intimamente relacionada com a “ordem imaginada”. Como será melhor tratado adiante, a tecnologia empregada para o controle da cadeia de informações e transações realizadas depende não só dos *hardwares* utilizados para tanto, mas também da conduta colaborativa dos usuários na administração e *mineração* de dados.

Além disso, a confiança que estes indivíduos devem coletivamente manter, não só na plataforma tecnológica, mas também nos ativos eletrônicos que nesta surgem ou têm suporte, é condição *sine qua non* para a própria existência funcional da plataforma e dos criptoativos suportados pela *blockchain*. Essa relação tecnologia-comportamento hoje mais do que nunca se coaduna com as sempre assertivas lições de Pierre Lévy (2007):

Talvez a crise atual dos pontos de referência e dos modos sociais de identificação indique o surgimento, ainda mal percebido, incompleto, de um novo espaço antropológico, o da inteligência e do saber coletivos, cujo advento definitivo não está em absoluto garantido por certas “leis da história”. Como os espaços antropológicos anteriores, o Espaço do saber teria vocação para comandar os espaços anteriores, e não para fazê-los desaparecer. Com efeito, doravante, é das capacidades de aprendizado rápido e da imaginação coletiva dos seres humanos que os habitam que dependem tanto as redes econômicas como as potências territoriais. E, certamente, o mesmo ocorre no que se refere à sobrevivência da grande Terra nômade. Os conhecimentos vivos, os *savoir-faire* e competências dos seres humanos estão prestes a ser reconhecidos como a fonte de todas as outras riquezas. Assim, que finalidade conferir às novas ferramentas comunicacionais? Seu uso mais útil, em termos sociais, seria sem dúvida fornecer aos grupos humanos instrumentos para reunir suas forças mentais a fim de constituir intelectuais ou “imaginantes” coletivos. A informática comunicante se apresentaria então como a infraestrutura técnica do cérebro coletivo ou do *hipercórtex* de comunidades vivas. **O papel da informática e das técnicas de comunicação com base digital não seria “substituir o homem”, nem aproximar-se de uma hipotética “inteligência artificial”, mas promover a construção de coletivos inteligentes, nos quais as potencialidades sociais e cognitivas de cada um poderão desenvolver-se e ampliar-se de maneira recíproca**<sup>13</sup>. [grifo nosso]

Contudo, para que qualquer sistema ou instituição exista e seja funcional socialmente, a ordem imaginada deve estar correlacionada a confiança subjetiva dos agentes coletivos. Nesse sentido, não bastaria a rede de cooperação ser reconhecida por sua existência, mas também necessariamente pela acreditação de todos os envolvidos sobre suas atribuições.

---

<sup>13</sup> LÉVY, Pierre. **A Inteligência Coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**, São Paulo: Edições Loyola, 2007, p. 24.

Conforme aponta Luhmann, em lições argutamente depuradas por Claudia Lima-Marques (2004), a “confiança é um elemento central da vida em sociedade e, em sentido amplo, é a base da atuação/ação organizada (*geordnetes Handeln*) do indivíduo”<sup>14</sup>. O sentido da confiança é muito mais amplo do que encerra a mera utilização do termo, como prossegue a referida autora:

Segundo Niklas Luhmann, em uma sociedade hipercomplexa como a nossa, quando os mecanismos de interação pessoal ou institucional, para assegurar a confiança básica na atuação, não são mais suficientes, pode aparecer uma generalizada “crise de confiança” na efetividade do próprio Direito. Em outras palavras, o Direito encontra legitimidade justamente no proteger das expectativas legítimas e da confiança (*Vertrauen*) dos indivíduos!<sup>15</sup>

Como se destaca, a confiança é o antídoto das incertezas sociais<sup>16</sup>, cabendo ao Direito a árdua função de pacificação das zonas cinzentas causadas pelas relações e conflitos naturalmente criados pela interação social, potencializados em escala jamais conhecida na história humana em decorrência dos avanços tecnológicos das últimas décadas.

Diante de tal circunstância, impossível a avaliação das tecnologias e relações comerciais que são objeto de estudo na presente pesquisa sem a avaliação concomitante dos impactos e reflexos comportamentais e sociais que delas emanam ou nelas se traduzem, em especial, se os sistemas tecnológicos observados e as práticas comerciais por estes suportados são capazes de gerar a confiança subjetiva e coletiva necessárias para sua sobrevivência.

---

<sup>14</sup> MARQUES, Cláudia Lima. **Confiança no comércio eletrônico e a proteção do consumidor: um estudo dos negócios jurídicos de consumo no comércio eletrônico**. São Paulo: Ed. Revista dos Tribunais, 2004, p. 31.

<sup>15</sup> *Ibidem*, p.31.

<sup>16</sup> “*Em verdade, se queremos participar das relações humanas e particularmente nas discussões jurídicas, não há opção: a incerteza deve ser substituída pela nossa confiança*”. [tradução nossa]. REZZÓNICO, Juan Carlos. **Principios fundamentales de los contratos**. Buenos Aires: Astrea, 1999, p. 375. Ainda sobre a questão, bem destaca Cíntia Rosa Pereira de Lima: “*com relação ao comércio eletrônico, as dimensões do princípio da confiança são enormes. A confiança é a pedra angular do bom desenvolvimento do comércio eletrônico, porque a desmaterialização, a impessoalidade, a falta de regulação uniforme, a distância entre as partes e etc., implica em maior esforço para reconstruir a confiança do consumidor, que é fundamental para o sucesso do comércio eletrônico. Ora, se a confiança é a própria justificadora do Direito, quando ela se perde o que se constrói sobre ela, no caso o Direito, perde toda a sua razão de ser. Isto é o que não se pode aceitar que aconteça na sociedade de informação, cuja base antes de tudo é a confiança*”. LIMA, Cíntia Rosa Pereira de. **Validade e obrigatoriedade dos contratos de adesão eletrônicos (shrink-wrap e click-wrap) e dos termos e condições de uso (browse-wrap)**. Tese de Doutorado defendida na Faculdade de Direito do Largo São Francisco. São Paulo, 2009. p. 362.



### 1.3 O sistema social de Luhmann e a *blockchain*

Em todo o curso da pesquisa empregada sobre a mecânica de inter-relação entre os sistemas descentralizados de armazenamento e processamento de dados e o papel dos agentes humanos na sua composição, uma forte inquietação se mostrou presente no sentido de identificar uma concepção sociológica aplicável que, ao mínimo, auxiliasse a explicar a identificação do fenômeno disruptivo da substituição da confiança depositada em agentes fiduciários para o movimento de acreditação por meio da pulverização de controle.

Entre as teorias sociais predominantes, a que mais pareceu se coadunar com tal conceito seria a teoria do sistema social desenvolvida por Niklas Luhmann (2016<sup>17</sup>), na qual compreende-se, de maneira fundamental, que a essência de uma sociedade estaria não nos humanos que a cercam, mas sim na rede de comunicações que as definem como sistema.

Por meio de apurada concepção e utilização de elementos transdisciplinares como a biologia, antropologia, filosofia, matemática, economia e psicologia, sempre em função da compreensão dos fenômenos sociais, Luhmann promoveu uma contraposição ao conceito social antropocentrismo herdado do período iluminista europeu.

Conforme ressaltado por Hans-Georg Moeller (2012<sup>18</sup>), a transposição teórica de Luhmann ao deslocar o papel do homem do cerne da sociedade, se equipararia às concepções revolucionárias (e, não por menos, objeto de resistência) de Copérnico, Darwin e Freud nas áreas da cosmologia, biologia e psicologia.

Segundo Rodrigues e Neves (2017), “Luhmann ousou transpor estas barreiras disciplinares e desenvolver um conhecimento científico verdadeiramente transdisciplinar”<sup>19</sup>, refundando, assim, os pressupostos epistemológicos de toda uma Teoria do Conhecimento para as ciências humanas, a partir da noção do sistema autopoietico<sup>20</sup>.

---

<sup>17</sup> LUHMANN, Niklas. **Sistemas sociais: esboço de uma teoria geral**. Petrópolis. Vozes, 2016.

<sup>18</sup> MOELLER, Hans-Georg. **The Radical Luhmann**. Nova York: Columbia University Press, 2012.

<sup>19</sup> RODRIGUES, Léo Peixoto; NEVES, Fabrício Monteiro. **A sociologia de Niklas Luhmann**. Petrópolis: Vozes, 2017, p. 17/18.

<sup>20</sup> DA COSTA, Everton Garcia; COELHO, Gabriel Bandeira. **Para Entender a Sociologia de Niklas Luhmann**. Caderno CRH, Salvador, v. 30, n. 81, Set./Dez. 2017, p. 597-599.

Luhmann, com base no desenvolvimento de sua teoria dos sistemas, consolida a concepção de separação entre o sistema social; o sistema psíquico; o sistema orgânico e o sistema tecnológico.

Por tal diferenciação, ter-se-iam quatro espécies de sistemas: os sistemas tecnológicos: redes puramente computacionais; os sistemas orgânicos: animais e demais criaturas vivas; os sistemas psíquicos: formados pelos seres humanos enquanto criaturas conscientes; e, finalmente, sistemas sociais, podendo ser exemplificada por meio da seguinte expressão gráfica:

Figura 1 – Representação dos sistemas de Luhmann.



Fonte: (LUHMANN, 2016)<sup>21</sup>:

A partir de tal separação, o sociólogo alemão, com base na revisão epistemológica produzida nos mais de trinta anos de magistério na Universidade de Bielefeld<sup>22</sup>, possibilitou a formulação de conceitos teóricos sobre os variados tipos de sistemas com base na análise endógena de sua estrutura e função, permitindo a concepção de um sistema social no qual o homem consciente não se encontraria no protagonismo.

Observamos a mesma referência sob a ótica de Pierre Lévy (2007), ao tratar da concepção da inteligência coletiva, aqui trazendo inclusive o paralelo teológico, com a substituição da hierarquia teocrática para um sistema independente criado pelo conhecimento “no interior de um universo de significações partilhadas” (LEVY, 2007, p. 89):

Redefinidas numa perspectiva humana, as regiões angélicas abrem o espaço da comunicação das coletividades consigo mesmas, sem passagem pela divindade, nem por qualquer representação transcendente (lei revelada, autoridade ou outras formas definidas *a priori* e recebidas de cima). Os

<sup>21</sup> LUHMANN, Niklas. **Sistemas sociais: esboço de uma teoria geral**. Petrópolis. Vozes. 2016, p. 16.

<sup>22</sup> BECHMANN, Gotthard; STEHR, Nico. **Niklas Luhmann**. *Tempo Social*, São Paulo, v. 13, n. 2, 2001, p. 186.

mundos virtuais se propõem como instrumentos de conhecimento de si e de auto definição de grupos humanos, que podem então constituir-se em intelectuais coletivos autônomos e autopoieticos. Ocupando o papel simultâneo de ágoras ubiqüitárias e de simulações cósmicas, esses céus imanes oferecem cinemapas, descrições dinâmicas no mundo daqui de baixo, das imagens móveis dos acontecimentos e das situações em que se veem imersas as comunidades humanas [...] que forma a união virtual das inteligências individuais. Insere-se em um espaço de comunicação, de apelos e de respostas. Evolui no interior de um universo de significações partilhadas, de problemas comuns e de situações a enfrentar.<sup>23</sup>

Neste sentido, o homem estaria inserido no ambiente do sistema psíquico, diferenciado do sistema orgânico dos demais animais e criaturas vivas, uma vez que, enquanto seres conscientes, suas particularidades idiossincráticas e psicossomáticas formam um sistema complexo, particular e independente, que influencia e alimenta o sistema social, por meio de ações e manifestações comunicativas, mas com aquele não se confunde.

Em última instância, estaríamos diante de um sistema autônomo e independente, autossuficiente e reproduzido em si mesmo, no qual o homem não se encontra no centro de seu objeto, mas sim em seu entorno, influenciando-o e abastecendo com o conhecimento individual, a criar algo de maior grandeza, uma efetiva grandeza coletiva realizável.

### 1.3.1 Conceitos do sistema social de Luhmann

Sobre os sistemas sociais, ora relevantes para a linha de pesquisa pretendida, Luhmann os define como a rede de informações e comunicações ordenadas, ou unidades sistêmicas de comunicação que se retroalimentam formando um sistema que se produz, se autorreproduz, e cuja finalidade, como todo o sistema autopoietico<sup>24</sup>, é a sua automanutenção.

---

<sup>23</sup> LÉVY, Pierre. **A Inteligência Coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. 5ª. Ed. São Paulo: Edições Loyola, 2007, p. 88/89.

<sup>24</sup> “*Sistemas Sociais, antes da mais nada, marca uma virada na proposta teórico-epistemológica de Luhmann, ao incorporar o conceito de autopoiese, proposto pelos biólogos chilenos Humberto Maturana e Francisco Varela, em sua reflexão sistêmica. Esse conceito, a partir de uma refinada elaboração de esboços teóricos já existentes, como autorreferência e auto-organização, mesmo tendo sido forjado a partir da biologia, para propor uma renovada concepção sobre o que vem a ser a vida, revolucionou a concepção sobre o que vem a ser um sistema em diferentes áreas do conhecimento científico. Luhmann (2016) argumenta que a autopoiese não apenas caracteriza o sistema que se autorreferencia, mas também aquele que se autoproduz, ou seja, produz a si mesmo como unidade sistêmica. Isso significa dizer que o sistema é capaz de se diferenciar de seu ambiente, sendo este ambiente sempre a condição de possibilidade do sistema. Ao diferenciar-se do meio, o sistema se constitui como uma unidade discreta redutora de complexidade*”. DA COSTA, Everton Garcia. **Niklas Luhmann: uma visão sistêmica (e polêmica) da sociedade**. Sociologias, Porto Alegre, ano 20, n. 48, maio-ago 2018, p. 300-309.

Assim, para a contextualização pretendida com a presente tese, podemos extrair as seguintes características do sistema social luhmanniano<sup>25</sup>:

- (i) o homem enquanto ser consciente está fora do conceito de sistema social, permeando o entorno da sociedade nos sistemas psíquicos. Atua no sistema social, na medida do que comunica ou age, porém não o define;
- (ii) o cerne do sistema social está na relação complexa entre todas as formas e níveis de comunicação, formando uma unidade autorreferente de sentido (como unidade de significação), forjando a concepção de sociedade;
- (iii) as relações complexas entre as comunicações são autopoieticas, no sentido de que se retroalimentam, autorreproduzem e, portanto, se autossustentam.

Diante de tal apuração, até que ponto poderíamos utilizar os conceitos do sistema social de Luhmann para compreender os sistemas de registro descentralizados, objetos de estudo da pesquisa?

### 1.3.2 Possíveis correlações da teoria dos sistemas sociais e a *blockchain*

Tem-se, em primeira análise, que os principais elementos da composição sistemática das tecnologias de registro descentralizados apontam identificações com as premissas teóricas supra destacadas.

Na estrutura genética de formação da *blockchain*, pode-se destacar a exclusão do intermediário acreditador<sup>26</sup>, ao qual pode-se fazer uma remissão ao papel humano (ainda que personificado em uma instituição, como Bancos, Estados, Agências Reguladoras etc.).

O papel humano, todavia, permeia o seu entorno no sentido de alimentar as redes com as informações e ações àquelas relativas, desde a manutenção da rede até a emissão de

---

<sup>25</sup> “Na urdidura de seus conceitos, a noção de comunicação assume papel de destaque junto às noções de sistema, ambiente (ou entorno), autorreferência e sentido. Para Luhmann, os seres humanos estão fora do sistema social e constituem-se como sistemas psíquicos, posto que o sistema social e, conseqüentemente, a sociedade são sistemas de comunicação. As pessoas de carne e osso (ou sistemas orgânicos), segundo Luhmann, “não importam” para a sociedade, mas sim aquilo que elas comunicam (nesse sentido, o agir também é uma forma de comunicação). As comunicações parciais enlaçam-se a outras comunicações, formando uma unidade autorreferente de sentido (como unidade de significação), forjando aquilo que chamamos de sociedade. Para Luhmann, as sociedades são unidades sistêmicas de comunicação que se retroalimentam formando um sistema que se produz, se autorreproduz, e cuja finalidade, como todo o sistema autopoietico, é a sua automanutenção”. Ibidem, p. 306.

<sup>26</sup> Confiança por meio da acreditação firmada por terceiros, como abordado no item 1.3.

ordens das operações que ao mesmo tempo são a finalidade e meio de subsistência do próprio sistema.

O conceito de criação e manutenção das redes descentralizadas, bem como das próprias informações, operações e manifestações em sentido *lato* que nestas são registradas e executadas (tais quais os próprios criptoativos) é a formação de um complexo de comunicações, capazes de formar um conjunto unitário autorreferente, com identidade própria suficiente a gerar a confiança e acreditação enquanto sistema<sup>27</sup>.

Por fim, os sistemas de rede descentralizados pressupõem autonomia e autossustentação, no sentido de que para sua manutenção e sustentabilidade não dependeriam de nada além do quanto gerado e fomentado no próprio ambiente, no melhor sentido autopoietico que poderia se emprestar do conceito biológico inspirador da expressão tão bem aplicada por Luhmann.

Evidentemente que não se pretende aqui reduzir toda a extensão do conceito dos sistemas sociais luhmanniano às três características supracitadas. Contudo, a extração das mencionadas premissas depuradas da relevante teoria sociológica em muito contribui com o exercício da analogia ora proposta, em especial pela possibilidade de tradução de tais conceitos para aplicação teórica sobre as tecnologias de rede descentralizadas.

Há que se ressaltar, ainda, que ao analisar-se novos conceitos jurídicos, em especial quando relacionados a novas tecnologias, ou melhor afirmando, novos sistemas, a utilização de metáforas (MARANHÃO, 2020<sup>28</sup>) e analogias se mostra técnica de inferência absolutamente útil no esforço de transposição de conhecimentos entre o domínio fonte e o domínio alvo.

---

<sup>27</sup> Nesse sentido, poder-se-ia compreender a legitimação da confiança enquanto sistema por meio do procedimento: “Se, à primeira vista, a tecnologia blockchain e o sistema jurídico estatal apresentam diferenças quanto à natureza, estrutura e função, um exame mais profundo permite a identificação de uma semelhança: assim como o Direito, a tecnologia blockchain tem sua legitimação fundada pelo procedimento. Enquanto o processo de legitimação do Direito deriva das instituições e regras prévias e democraticamente estipuladas, a legitimação da tecnologia blockchain decorre da inviabilidade técnica de ser corrompido — até o momento —, da ideologia da neutralidade da tecnologia, de um elevado grau de transparência de seus resultados e, principalmente, da ideia de consenso compartilhado”. MARINHO, Maria Edelvacy Pinto; RIBEIRO, Gustavo Ferreira. **A reconstrução da jurisdição pelo espaço digital: redes sociais, blockchain e criptomoedas como propulsores da mudança**. Rev. Bras. Polít. Públicas, Brasília, v. 7, n° 3, 2017, p. 153. Ainda: LUHMANN, Niklas. **Legitimação pelo procedimento**. Tradução de Maria da Conceição. Brasília: UNB, 1980.

<sup>28</sup> “Uma forma particular de inferência compartilhada na compreensão da linguagem, de interesse aqui, é aquela derivada do emprego de metáforas. Lakoff e Johnson apontam que as metáforas, mais do que simples figuras retóricas de linguagem, como tradicionalmente encaradas, são figuras de pensamento e desempenham papel fundamental na formação da cognição, principalmente em relação a domínios abstratos<sup>1</sup>. Assim, por exemplo, nossa compreensão do conceito temporal de “antes” e “depois” é determinada e construída metaforicamente a

Neste cenário, temos ao menos em princípio hipotético de que a teoria de sistema social de Luhmann pode ser aplicada metafórica e analogicamente<sup>29</sup> aos conceitos aplicados na concepção das redes de registro descentralizadas, também denominadas *blockchains*.

Com a aplicação de tal premissa hipotética no desenvolvimento da presente tese, buscar-se-á verificar, ao final, se tal hipótese se mantém firme e suficiente para a contribuição dos diversos pontos a serem abordados nos próximos capítulos.

Há que se ressaltar, derradeiramente, que a análise retórica ora formulada, de longe esgotaria as nuances da complexa teoria social desenvolvida por Niklas Luhmann<sup>30</sup>, porém, a profundidade e assertividade da obra produzida não poderia ser negligenciada.

#### 1.4 O Fim dos Intermediários?

Seguindo a linha dos itens anteriores, importante formular uma relevante indagação: por que entender-se haver uma manifestação coletiva subjetiva dos agentes de mercado pela rejeição aos intermediários?

---

*partir de nossa constituição biológica (limitação de alcance da visão) e representação do domínio espacial que diferencia aquilo que vem “à frente” daquilo que “fica para trás”. Esse tipo de configuração conceitual ocorre na medida em que metáforas não são empregadas isoladamente, mas em clusters e, desse modo, permitem transferir determinada estrutura de cognição e disposição para agir de um domínio fonte (source domain), que dominamos, intelectualmente, para um domínio alvo (target domain) de modo coerente. [...] a alteração ou emprego de metáforas para reinterpretar conceitos jurídicos reflete mudanças culturais e valorativas e constitui uma forma importante pela qual o direito se flexibiliza para acomodar novas formas de conflitos sociais. A alteração dos conceitos por meio de metáforas é sutil e normalmente envolve ajustes mútuos entre definições dogmáticas e as fontes.* MARANHÃO, Juliano. **Inferências metafóricas e a reconfiguração do direito na era digital**. Revista de Direito e as Novas Tecnologias. Ano 1, v. 1, out.- dez., 2018. [versão digital]. p. RR.5.3. No mesmo sentido: LACKOFF, George; JOHNSON, Mark. **Metaphors we live by**. The University of Chicago Press, 2003; WALTON, Douglas. **Argument from analogy in legal rhetoric**. Artificial Intelligence and Law, v. 21 (3), 2013; WINTER, Steven L. **A clearing in the forest: law, life and mind**. University of Chicago Press, 2001.

<sup>29</sup> “[...] a Teoria Geral dos Sistemas sociais levanta a pretensão de compreender a totalidade do campo de objeto da sociologia e, nesse sentido, de ser uma teoria sociológica universal”. LUHMANN, Niklas. Op. Cit., p. 32.

<sup>30</sup> Sobre a extensa produção sobre a teoria luhmanniana sobre a Teoria do Sistema Social, a qual resta longe de se mostrar esgotada dentro das limitações do objetivo da presente tese, indica-se ao leitor, ainda, as seguintes referências além das demais citadas: LUHMANN, Niklas. **Sociologia do Direito I**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1983; LUHMANN, Niklas, **Introdução à Teoria dos Sistemas** (Aulas publicadas por J.T.Nafarrate). Petrópolis: Editora Vozes, 2009; AMATO, Lucas Fucci; BARROS, Marco Antonio Loschiavo Leme de (Orgs.). **Teoria crítica dos sistemas: crítica, teoria social e direito [recurso eletrônico]**. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2018; GONÇALVES, Guilherme Leite; VILLA BÓAS FILHO, Orlando, **Teoria dos Sistemas Sociais – Direito e Sociedade na Obra de Niklas Luhmann**. São Paulo: Saraiva, 2013; NEVES, Rômulo Figueira. **Acomplamento estrutural, fechamento operacional e processos sobrecomunicativos na teoria dos sistemas sociais de Niklas Luhmann**. São Paulo, dissertação de mestrado, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. 2006.

Muitos fatores podem ser sustentados. O excesso de custos operacionais derivado do monopólio conferido por normas legais (custos de fricção), concentração de dados pessoais em instituições intermediárias (sujeitas a vazamentos, negociação ou mesmo perda), reserva de acesso e ambientação favorável para corrupção (GLASER; BEZZENBERGER, 2015<sup>31</sup>) são somente alguns exemplos que militam em desfavor do modelo tradicional de intermediação e certificação por terceiros fiduciários.

Esta racionalidade, voltada principalmente ao papel das instituições financeiras, acaba gerando outro problema decorrente da centralização: a dependência do próprio mercado de relações comerciais ao sistema de intermediação.

Este fator representa um risco, já claramente evidenciado, de crises sistêmicas decorrentes de sua própria estrutura, na medida em que a enorme concentração de atribuições e recursos dedicados a poucos agentes centralizadores aumenta as probabilidades de sua ocorrência.

Tal fato fora recentemente observado nos Estados Unidos durante a crise de 2008, na medida em que criadas verdadeiras superpotências institucionais, cuja mesma magnitude do porte que detêm se mostra também uma vulnerabilidade de mesmas proporções, justamente pela falta de alternativas no caso de sua falta ou colapso sistêmico.

O excesso de concentração de poderes e atribuições, tanto políticos quanto econômicos, já se encontra empiricamente demonstrado na experiência histórica se tratar de um catalizador de problemas sistêmicos. Assim, pertinente a reflexão sobre o conceito de *“too big to fail, too big to exist”*<sup>32</sup> (SANDERS, 2018<sup>33</sup>), utilizado inclusive como fundamento para a

---

<sup>31</sup> GLASER, Florian; BEZZENBERGER, Luis. **Beyond Cryptocurrencies - A Taxonomy of Decentralized Consensus Systems**. ECIS Completed Research Papers, [s.l], n. 57, p. 1/18, 2015.

<sup>32</sup> Tradução livre: “Grande demais para falir, grande demais para existir”.

<sup>33</sup> Segundo o Senador norte-americano Bernie Sanders: *“If a bank is too big to fail, it is too big to exist, [...] This is true not just because of the risk to our economy of another collapse and another bailout. It is also true because the current extreme concentration of ownership in the financial industry allows a very small number of huge financial institutions to have far too much economic and political power over this country”* Tradução livre: *“Se um banco é grande demais para falir, é grande demais para existir [...] Isso é verdade não só pelo risco à nossa economia de um novo colapso e um novo resgate. Também é verdade porque a atual extrema concentração de propriedade na indústria financeira permite a um pequeno número de imensas instituições financeiras deter um excessivo poder econômico e político sobre esta nação”*. SANDERS, Bernard. **SENATOR SANDERS AND CONGRESSMAN SHERMAN STAND TOGETHER TO REINTRODUCE “TOO BIG TO FAIL, TOO BIG TO EXIST ACT”**. States News Service. (October 3, 2018 Wednesday): 437 words. Nexis. Disponível em: <https://sherman.house.gov/media-center/press-releases/senator-sanders-and-congressman-sherman-stand-together-to-reintroduce>. Acesso em: 15 out. 2020.

propositura legislativa norte-americana homônima visando a extinção de determinadas instituições financeiras<sup>34</sup>.

Diante de tais evidências, se pode deduzir que a concentração de recursos econômicos permite a um pequeno número de enormes instituições financeiras deterem excessivo poder econômico e político, o que certamente não se mostra coerente ou sustentável na busca de um mercado equilibrado e seguro.

Neste espeque, podemos inferir que a sociedade, enquanto consciência intersubjetiva, tende a interpretar esta lógica de evidências como negativa e prejudicial, tendendo pela aceitação de alternativas mais eficientes e menos arriscadas do que a tradicional concentração de atribuições e poderes aos agentes intermediários, sem ignorar, obviamente, a natural resistência destes mesmos agentes pela manutenção do *status quo*, reforçada pelo próprio robusto e paradoxal poder econômico mantido em função da própria centralização.

Destarte, a proposta de meios alternativos, como sistemas descentralizados sugerem em sua concepção, tal qual a *blockchain*, tendem a gerar alto grau de aceitabilidade pelos personagens que deles se beneficiam ou participam, sendo tal premissa absolutamente relevante ao avaliarmos a possibilidade de legitimação de plataformas de sustentação e circulação de ativos comerciais, indispensável para a consolidação da confiança necessária ao estabelecimento de todo e qualquer instituto com reflexos jurídicos.

#### 1.4.1 A descentralização como solução de eficiência X custo

Não somente pelos aspectos subjetivos que a concentração de recursos ou poderes pode gerar negativamente no inconsciente intersubjetivo, outros elementos científicos e práticos não menos importantes também devem ser considerados para determinação das motivações que explicam e sustentam a *blockchain* enquanto fenômeno social cada vez mais utilizado e legitimado para práticas comerciais.

Nesse sentido, diversas análises de eficiência têm sido reiteradamente sustentadas como motivação para a migração *lato sensu* aos sistemas descentralizados.

---

<sup>34</sup> "TOO BIG TO FAIL, TOO BIG TO EXIST ACT". Disponível em: <https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/7006/all-info>. Acesso em: 15 out. 2020.



Estudos recentes vêm demonstrando resultados objetivos de economia e eficiência de recursos na utilização de sistemas alternativos em operações tradicionalmente efetuadas no ambiente com utilização de intermediários. Exemplo pode ser extraído em pesquisas quantitativas e qualitativas recentes

O presente trabalho buscou determinar quais os impactos de uma aplicação do Blockchain como substituto de um intermediário financeiro, determinando quais os custos e tempos do novo processo proposto e comparando-os com o processo atual. O trabalho procurou também determinar até que ponto as entidades intermediadoras representam ou não um gargalo ou uma fonte de custos e, em caso de representarem, se a utilização do Blockchain é um fator que contribuiu para a eliminação desses. [...] No que se refere ao tempo médio de processamento, foi possível observar que é sim possível reduzir significativamente (70% para o cenário em que se tem a maior redução) o tempo de processamento. No entanto, tal fato implica maiores custos (no mesmo cenário de tempo, até 95% mais caro). Além disso, nota-se que a depender de uma busca por um custo mais baixo pode-se chegar a tempos de processamento até maiores que o do processo atual. É interessante notar que, a depender do custo também (custos mais baixos), a rede blockchain pode ser considerada um gargalo no processo. Já quando se analisa particularmente o custo em função das variáveis, um fato notório é o de que nem todo aumento no custo de processamento pela rede resulta em um aumento do custo de processamento total. Isso é explicado pelo fato de os boletos processados mais cedo possuírem menor custo no BACEN e, com um maior custo transacional para a o blockchain, se obtém um tempo de processamento maior. Assim, os boletos são processados mais cedo pelo BACEN e, portanto, possuem menor custo. Portanto, de forma geral, não é viável a substituição dos agentes intermediadores do processamento de boletos bancários devido ao aumento de custo envolvido. No entanto essa questão do custo é rodeada de implicações. Como apresentado no trabalho, a forma de autenticação atual da rede (PoW) é muito custosa (e tende a ficar cada vez mais), fato esse que é repassado ao consumidor final do blockchain. Uma eventual alteração do protocolo de autenticação resultaria em menores custos e, possivelmente tornaria a substituição viável (HESSE, 2018)<sup>35</sup>:

As conclusões da pesquisa supramencionada apontam, em teste de comparação de eficiência *versus* custos entre a emissão e boletos de pagamento pelo sistema oficial do Banco Central e por meio de um sistema criado e implantado numa plataforma *blockchain*, que o resultado de eficiência já é identificável, porém o custo agregado ainda se mostra superior ao observado no modelo tradicional.

---

<sup>35</sup> HESSE, Rafael. **Avaliação de tempos e custos Transacionais com uso do *Blockchain* como substituto de um agente intermediador**. Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. p. 77/78.

Contudo, estes resultados sugerem que o custo elevado tem como causa provável o protocolo de autenticação atualmente utilizado na maioria das plataformas *blockchain* (*Proof-of-Work*<sup>36</sup>), sendo que alternativas menos onerosas no que se refere à capacidade computacional dedicada já vêm sendo implementadas, o que tende a indicar uma superação também no aspecto de custo em curto prazo.

Em sentido convergente, as conclusões de recente pesquisa da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo:

A pesquisa analisou dois artefatos para verificar a viabilidade de uso do blockchain no processo de compras entre organizações. O primeiro artefato foi a modelagem e simulação desse processo numa situação atual (*As-Is*) e em outra que faria uso do blockchain (*To-Be*). O segundo artefato consistiu na implantação e manipulação de um contrato inteligente no Blockchain do *Ethereum*. Pode-se comprovar desempenho operacional superior da alternativa com o blockchain, medido por meio de duas variáveis: tempo de execução da tarefa de geração de pedidos e números de postos de atendimentos necessários. Ainda que as simplificações do modelo tornem a simulação dos processos distantes da realidade nas empresas, o mérito dessa pesquisa está na avaliação do modo de operação do blockchain na criação de uma base de dados. Desse modo, os resultados obtidos permitem concluir que o blockchain é uma alternativa viável como substituto de uma base de dados tradicional. Entretanto, é importante destacar as limitações dessa pesquisa em relação aos desafios técnicos do blockchain (MARTINS, 2019<sup>37</sup>).

Com base em tais dados científicos, pode-se observar que as soluções cuja premissa é a descentralização no armazenamento e processamento de dados financeiros não residem tão somente no aspecto romântico de independência de intermediários ou amenizar o risco de concentração de poder e riquezas, mas sua tangibilidade é real e contemporânea, passível de mensuração científica.

Destarte, aliadas as fortes tendências sociocomportamentais contemporâneas de rejeição ao modelo tradicional de dependência de terceiros intermediários fiduciários e a concretude de viabilidade das soluções de controle descentralizadas, pode-se concluir, como parte dos objetivos da presente tese, que a expectativa de mudança gradativa para este segundo modelo parece inevitável e próxima.

---

<sup>36</sup> Os protocolos de autenticação serão tratados nos itens 2.3.4 a 2.3.6.

<sup>37</sup> MARTINS, Geraldo José Dolce Uzum. **Avaliação do blockchain aplicado no processo de compras de uma organização**. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. p. 58.

## 1.5 Notas sobre o Capítulo

No presente Capítulo, buscou-se analisar, principalmente, todos os aspectos subjetivos que influenciaram o surgimento e a consolidação das redes de registro descentralizadas, nas quais se insere a *blockchain*, as compreendendo enquanto fenômeno sociológico de forma tão relevante quanto suas atribuições tecnológicas.

Logrou-se interpretar, por meio de teorias sociológicas, em especial das concepções utilizadas sobre intersubjetividade e a teoria dos sistemas sociais de Luhmann, ser possível firmar uma analogia entre conceitos teóricos das sociedades e premissas fundamentais dos sistemas de redes descentralizadas, baseado nas mecânicas de seu funcionamento e influência de seus personagens.

No mesmo sentido, buscou-se determinar a inter-relação entre o interesse lógico intersubjetivo em um sistema mais eficiente e menos suscetível a vícios decorrentes da concentração de poderes político e/ou econômicos, com a identificação da confiança, compreendida como elemento fundamental para legitimação de qualquer instituto com efeitos jurídicos.

Ainda, para fins de manutenção da linha racional e da metodologia de pesquisa, buscou-se sustentar enquanto teoria os sistemas sociais conforme definição de Luhmann, na finalidade de contribuir com as concepções teóricas fundamentais possivelmente aplicáveis às tecnologias de rede descentralizadas.

Por fim, em contribuição ao desenvolvimento da linha lógico-dedutiva mantida na pesquisa, foram analisados dados estatísticos acadêmicos em estudos sobre eficiência e economia, os quais demonstraram que além das aferições subjetivas no sentido de aceitação e viável legitimação das redes de registros descentralizados, como a *blockchain*, as experiências sobre a efetividade financeira de tal mecânica fundamental têm se mostrado realística em curto prazo.



## **CAPÍTULO 2 – ASPECTOS TÉCNICOS DA *BLOCKCHAIN* E SUA CORRELAÇÃO AO COMPORTAMENTO SOCIAL. Como é possível a tecnologia conferir o elemento essencial da confiança?**

### **2.1 Considerações iniciais**

A fim de possibilitar o estudo das atuais e potenciais aplicações da *blockchain* nos conhecidos instrumentos de Direito Comercial, imprescindível a abordagem dos conceitos e estrutura das plataformas utilizados em tais tecnologias.

Reconhecendo as evidentes limitações técnicas do pesquisador do Direito sobre tópicos afetos a outras áreas do conhecimento, como tecnologia da informação, ciências da computação e tantas outras vinculadas às Ciências Exatas, buscar-se-á neste capítulo o indispensável esforço compreensivo das tecnologias analisadas para a análise empírica da sua relação com os instrumentos juridicamente reconhecidos.

Para tanto, em sendo a *blockchain* o objeto central tecnológico do presente estudo, serão dedicados, nos tópicos a seguir, os aspectos conceituais relevantes dessa cadeia distribuída de registros, suas formas de operação e riscos inerentes à sua utilização.

### **2.2 *Distributed Ledgers Technologies* (“DLT”)**

Antes de passarmos a analisar a *blockchain*, é necessária a compreensão do conceito de *Distributed Ledgers*<sup>38</sup>*Technologies* (“DLT”), ou tecnologias de registro distribuído, gênero das tecnologias de registro distribuído ao qual aquela pertence.

Um registro distribuído é um consenso de dados digitais, replicados, compartilhados e sincronizados geograficamente espalhados por múltiplos locais, máquinas, países e/ou instituições<sup>39</sup>. As DLTs são as tecnologias utilizadas para implementação do registro distribuído.

---

<sup>38</sup> A palavra *Ledger* tem sua tradução literal como “livro-razão”, no sentido contábil de registro de informações financeiras. Para as finalidades da presente tese, sua tradução, sempre que necessária, será pela palavra “registro”, por atender o sentido mais amplo da aplicação.

<sup>39</sup> IOSCO, *Research Report on Financial Technologies (Fintech)*. p. 47. 2017. Disponível em: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD554.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020.

Um sistema de registro eletrônico financeiro tradicional é feito da seguinte forma: uma base de dados é acessível por usuários pré-autorizados e fiscalizados por um ou mais agentes designados para monitorar o sistema, regulando acesso e integridade dos dados contidos naquele registro.

Por um sistema DLT, o registro é distribuído, acessível e controlado por múltiplos usuários, chamados *nodes*<sup>40</sup>. Qualquer atualização das informações constantes dos registros é validada por todos os *nodes*, os quais estão vinculados por um mecanismo específico de consenso, ou conjunto de regras aplicáveis àquela tecnologia. As DLTs podem ser públicas ou privadas<sup>41</sup>.

As DLTs públicas são sistemas abertos que não têm restrição à quantidade ou identidade dos participantes (*nodes*), os quais podem ter acesso ao conteúdo dos registros, adicionar informações e participar do processo de validação dos dados. Tais DLTs não demandam um agente fiscalizador ou dependem da confiança individual em seus participantes, uma vez que a segurança das informações é substituída pelo consenso, conjunto de regras pré-estabelecidas e executadas pelo algoritmo matemático implantado na constituição da própria rede.

As *blockchains* mais conhecidas que suportam os criptoativos *bitcoin* e *ethereum* são exemplos de redes DLTs públicas, sendo tais espécies da tecnologia as mais desafiadoras dos limites da relação colaborativa e comportamental entre a manutenção harmônica da rede e o papel de seus usuários.

Por sua vez, as DLTs privadas são sistemas compartilhados entre partes confiáveis cujo acesso é restrito em critérios pré-estabelecidos ou contratuais. Apesar de aplicáveis as regras de algoritmos de consenso, o ambiente e os usuários são controlados pelo proprietário do sistema, e os processos de verificação são atribuídos a específicos *nodes*.

Com exceção da tecnologia de registro distribuído, o ambiente controlado e a restrição ao acesso de usuários nas DLTs privadas indicam uma alteração menos significativa

---

<sup>40</sup> “Nós”, em português. Os *Nodes* podem ser classificados em *Full Nodes* e *Lightweight Nodes*, sendo que somente os primeiros têm a capacidade total de processamento do mecanismo de consenso (ditando, assim, as regras da DLT), relegando aos segundos uma posição passiva. Via de regra, quanto mais *Full Nodes* houver numa DLT, mais segura será ela em relação a ataques virtuais.

<sup>41</sup> Também chamadas *Permissionless* e *permissioned*, respectivamente.

em relação aos mecanismos tradicionais de registro atualmente conhecidos, em especial no que se refere à colaboratividade e à auto exequibilidade das regras de consenso.

Ainda assim, as DLTs privadas têm se mostrado alternativa frequentemente utilizada pelos atuais conglomerados que buscam desenvolver a tecnologia, como por exemplo o *hyperledger*<sup>42</sup>.

O projeto *hyperledger* foi criado com o objetivo de fomentar as inovações e aplicações práticas das redes fechadas nos mercados financeiros, de fornecimento, indústria e outros de mercado globalizado, tendo entre seus membros mais de 230 corporações, entre elas IBM, CISCO, INTEL, AMEX, SAP e CITI.

### **2.3 Blockchain**

A *blockchain* é uma DLT, pública ou privada, que permite o registro de uma série de informações e dados, formando um denominado bloco, de forma certificada e criptografada digitalmente, tornado assim virtualmente impossível sua adulteração.

Seria didaticamente impossível e inadequado tentar compreender a complexidade da *blockchain* sem observar a sua relação com o *bitcoin*. A *blockchain* utilizada como suporte do *bitcoin* foi a primeira criada e relevantemente utilizada em larga escala, sendo inegável seu papel vanguardista como tecnologia e uso aplicado.

Ao nos referirmos à *blockchain* na presente tese, não estar-se-á mencionando necessariamente a *blockchain* utilizada como plataforma do *bitcoin*, mas sim à tecnologia que ela representa, atualmente aplicada em outras redes independentes, sejam para o suporte de criptoativos ou outras finalidades como será analisado mais adiante (ex: *blockchain* do *bitcoin*; *blockchain* do *ethereum* etc).

Contudo, neste item em específico serão analisadas características da *blockchain* original, a fim de se extrair, da experiência pioneira, conceitos fundamentais aplicados nas redes distribuídas (DLTs) desenvolvidas posteriormente.

---

<sup>42</sup> **An Introduction to Hyperledger.** Disponível em: [https://www.hyperledger.org/wp-content/uploads/2018/07/HL\\_Whitepaper\\_IntroductiontoHyperledger.pdf](https://www.hyperledger.org/wp-content/uploads/2018/07/HL_Whitepaper_IntroductiontoHyperledger.pdf). Acesso em: 15 out. 2020.

### 2.3.1 A Tecnologia e a Colaboratividade

Há que se ressaltar, de início, um relevante elemento comportamental aplicado à dinâmica de funcionamento e segurança das redes distribuídas, na medida em que foi desenvolvida como um sistema no qual recompensas são destinadas aos usuários da rede como estímulo a sua participação ativa no mecanismo de certificação.

Tal dinâmica se mostra disruptiva ao modelo tradicional de linguagem lógica computacional pré-estabelecida, no qual uma codificação simples de encriptação será executada quando determinada condição for identificada ou quando houver o acionamento direto por um usuário administrador.

Por sua vez, no modelo distribuído, a premissa de sustentabilidade e segurança do sistema decorre da previsibilidade de que os usuários permanecerão colaborando com o mecanismo de consenso porque lhes é interessante e, portanto, se pode deduzir a conduta ativa com alto grau de certeza.

No caso da *blockchain* do *bitcoin*, a conduta ativa esperada pela lógica da rede é a participação do usuário *full node* no processo de efetivação do mecanismo de consenso *Proof-of-Work*<sup>43</sup>, em que o participante irá concorrer entre os usuários para determinar qual equipamento irá solucionar em primeiro lugar o desafio matemático cujo resultado será a atribuição máxima de segurança criptográfica ao bloco que conterà as transações que se pretende proteger.

Para que o usuário participante disponibilize seus recursos de energia elétrica e computacionais na competição, a contrapartida oferecida é uma recompensa representada pelo próprio criptoativo, no caso, a concessão de um *bitcoin* ao vencedor.

Esta relação parece vantajosa e, na medida em que a recompensa for maior do que o investimento e o risco, não há razão lógica em esperar que os usuários se omitam de participar do mecanismo de consenso.

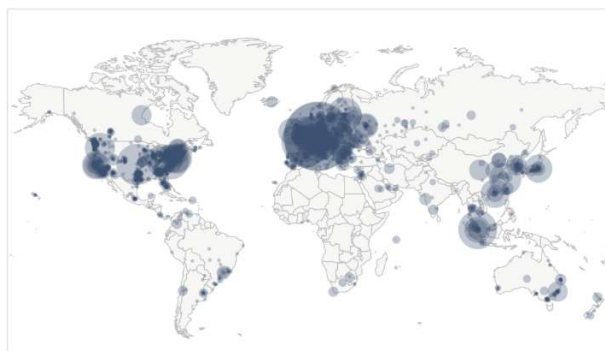
---

<sup>43</sup> Conforme será mais bem elaborado no item 2.3.4.



O alcance objetivo de tal rede de cooperação pode ser observado no mapa abaixo, no qual se identifica o posicionamento geográfico de concentração global dos atuais 10.384 usuários *full node* da *blockchain* do *bitcoin*.

Figura 2 – Mapa de distribuição geográfica dos usuários *full node* da *blockchain* do *bitcoin*.



Fonte: Global Bitcoin Nodes Distribution<sup>44</sup>.

Cada usuário *full node*, além de participar dos mecanismos de consenso para validação das transações, armazena em seu *hardware* uma cópia de toda a cadeia de registros da *blockchain*, a qual é atualizada frequentemente a cada nova transação.

Logo, se algum usuário isoladamente perder os dados, comprometer seu equipamento ou de qualquer forma deixar de participar da rede, o sistema se mantém intacto, operante e com a manutenção de seu registro preservados<sup>45</sup>.

Infere-se, ainda, que a lógica de funcionalidade e sustentabilidade da plataforma e, conseqüentemente, do eventual criptoativo nela suportado, dependem indissociavelmente do interesse dos usuários em se manterem participativos do processo de manutenção da rede.

<sup>44</sup> **Global Bitcoin Nodes Distribution.** Disponível em: <https://bitnodes.io/#global-bitcoin-nodes-distribution>. Acesso em: 15 out. 2020. Nota: a 2ª maior *blockchain*, na qual é suportado o criptoativo *ethereum*, conta atualmente com 8.131 usuários *full nodes*, assim distribuídos entre os países com maior concentração: Estados Unidos: 2200 (27,06%); China: 1119 (13,76%); Alemanha: 822 (10,11%); Singapura: 638 (7,85%) Hong Kong: 587 (7,22%); Japão: 381 (4,69%); Coreia do Sul: 311 (3,82%); Holanda: 192: (2,36%); França: 190 (2,34%); Reino Unido: 179 (2,20%); e Rússia: 157 (1,93%). **Ethereum Mainnet Statistics** Disponível em: <https://www.ethernodes.org/countries>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>45</sup> Reforça-se, em tal percepção, as relações sustentadas no item 1.3 da presente tese entre o conceito das redes de registros descentralizadas (DLTs) e a teoria do sistema social de Niklas Luhmman, em especial as características de autonomia e autossustentação, no sentido de que para sua manutenção e sustentabilidade não dependeriam de nada além do quanto gerado e fomentado no próprio ambiente, no melhor sentido autopoietico que poderia se emprestar do conceito biológico inspirador da expressão tão bem aplicada por Luhmann.

Observa-se, portanto, relação do fundamento funcional e de gênese das plataformas *blockchain* com teorias da economia e finanças comportamentais (MULLAINATHAN; THALER, 2008<sup>46</sup>), as quais buscam explicar os fenômenos econômicos com base na observação de conduta e psicologia do indivíduo, permitindo aferir previsibilidade do comportamento em larga escala.

A teoria de economia comportamental de Thaler contrapõe a hipótese de eficiência de mercado de Famá (1991<sup>47</sup>), a qual atribui à expectativa de previsibilidade do mercado a fatores lógicos relacionados aos níveis de informação disponíveis, em níveis fracos, semifortes e fortes. Thaler indica a falibilidade da teoria de Famá, na medida em que simplesmente os seres humanos não agem de forma meramente lógica.

Cita, por exemplo, dados aparentemente ilógicos indicativos de agentes de mercado tendentes a comprar menos ações em dias chuvosos, ou mesmo que o fator emocional de suportar perdas financeiras é mais relevante do que a euforia do ganho, importando em diferentes condutas comportamentais conforme variáveis não consideradas nas lógicas sustentadas por Famá, adstritas ao nível de informações acessíveis.

Um programa de computador certamente processaria de forma fidedigna a teoria de Famá, uma vez que os dados seriam processados de maneira objetiva, produzindo uma triangulação de hipóteses que invariavelmente chegaria ao mesmo resultado conclusivo.

Contudo, seres humanos não agem de forma puramente lógica, estando sujeitos a um sem número de influências externas e internas que tendem a tornar errático e imprevisível seu comportamento.

---

<sup>46</sup> Cf. Thaler (2008), a economia comportamental é a combinação entre as ciências da economia e psicologia que busca investigar os fenômenos de mercado nos quais alguns ou todos os agentes detêm limitações ou complicações da natureza humana. MULLAINATHAN, Sendhil; THALER, Richard H. **Behavioral Economics (October 2000)**. NBER Working Paper No. 7948. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=245733](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=245733). Acesso em: 15 out. 2020. Sobre as teorias de economia e finanças comportamentais, apesar de não integrar o escopo principal da presente pesquisa, imprescindível remeter o leitor às obras de Richard Thaler, indicando-se, ainda, como texto do autor: THALER, Richard. **Mental Accounting and Consumer Choice**, Marketing Science 4, [s.l.], p. 199-214, 1985; THALER, Richard; SUNSTEIN, Cass Robert. **Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness**, Yale University Press, 2008. THALER, Richard. H. **Misbehaving: The making of behavioral economics**. New York: W. W. Norton & Company. 2015.

<sup>47</sup> FAMA, Eugene. **Efficient capital markets: II**. The Journal of Finance, v. 46, n. 5 p. 1.575-1.618, Cambridge, 1991.

Nesse sentido, Thaler<sup>48</sup> teorizou uma premissa lógica alternativa: seres humanos invariavelmente se comportarão como seres humanos.

Assim, ao buscar-se compreender a natureza humana, instintiva e psicológica, com todos os recursos científicos acessíveis (psicologia, antropologia, sociologia) conclui ser possível encontrar padrões aplicáveis em escala como ferramentas de previsibilidade de mercado.

Este mesmo raciocínio se aplica, ao menos em teoria, à previsibilidade de sustentação e escalabilidade dos sistemas de redes *blockchain* enquanto dependentes do agir humano para fins de armazenagem compartilhada dos dados e dedicação dos recursos computacionais para as atividades de mineração (indispensáveis para a manutenção mecânica de tais redes).

Enquanto houver possibilidade razoável de aferir lucros com a atividade de mineração e armazenagem, os usuários infalivelmente o farão, trazendo segurança e confiança de que tal engrenagem estará em constante funcionamento.

Esta premissa se aplica em especial às DLTs públicas, como as *blockchains* do *bitcoin*, na medida em que dependem da colaboração espontânea dos usuários *full nodes* para o fluxo de suas operações e certamente é tão firme quanto sua hipótese antagônica: se a viabilidade de ganhos com a operação deixar de ser viável, o sistema deverá entrar em colapso.

Destarte, guardadas as devidas proporções e, com as escusas pelas analogias utilizadas apenas para buscar a compreensão do fenômeno de criação e disseminação da plataforma *blockchain* e dos criptoativos, temos como elemento essencial destes objetos de estudo da presente tese sua indissociável relação ao comportamento humano, o qual persiste, em maior ou menor escala, nas demais tecnologias do gênero.

---

<sup>48</sup> Ainda sobre Thaler: o autor foi laureado com o Prêmio Nobel de Economia em 2017, por sua contribuição à economia comportamental. Sobre seu trabalho, assim resumiu referido órgão: “*Como as peculiaridades humanas dominam as decisões econômicas individuais e que efeito têm nos mercados como um todo? Desde 1980, Richard Thaler, tem analisado tomadas de decisão econômicas com a ajuda de premissas da psicologia. Destacou especial atenção a três fatores psicológicos: a tendência a não ter condutas completamente racionais, noções de justiça e razoabilidade e a falta de auto-controle. Suas conclusões tiveram profunda influência em diversas áreas da pesquisa e políticas econômicas*”. NOBEL PRIZE, Org. **Richard H. Thaler– Facts**. NobelPrize.org. Nobel Media AB, 2020. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2017/thaler/facts/>. Acesso em: 15 out. 2020.

### 2.3.1.1 O “problema dos 51 por cento”

A característica relacionada à conduta humana na *blockchain* também está presente em questões objetivas da administração da rede tecnológica, como no chamado “problema dos 51%”<sup>49</sup>.

Este “problema” está relacionado com a única situação capaz de representar um risco efetivo para a confiabilidade e segurança do sistema da *blockchain* ou, por consequência, dos criptoativos nela suportados, consistente na remota hipótese em que mais de 50% (cinquenta por cento) dos usuários dedicados na rede estejam coordenados de forma hostil a promover ataques e corromper os dados.

Apesar de virtualmente inviável em termos da tecnologia necessária para tanto, trata-se de uma situação relevante sob o ponto de vista comportamental, na medida em que representa objetivamente a segurança por meio da maioria, ressaltando uma democracia pura do ambiente e um contraponto a máxima popular dos “*muitos certos pagando pelos poucos errados*”.

Nestes termos, há que se ressaltar, mesmo no âmbito conceitual, que o interesse da maioria sempre seria respeitado na *blockchain*, ainda que fosse um interesse hostil, sem que se faça neste momento qualquer juízo de valor sobre as intenções da conduta.

Aspectos teóricos à parte, o problema se mostra virtualmente impraticável, na medida em que numa rede descentralizada relevantemente pulverizada, a potencialidade de um ataque coordenado com a capacidade computacional de mais de 50% (cinquenta por cento) da rede é praticamente nula.

De toda forma, as versões mais recentes de *blockchains* vêm buscando soluções técnicas para neutralizar tal risco, ainda que hipotético no aspecto prático, a exemplo da rede utilizada pelo criptoativo *Nerva*<sup>50</sup>, a qual detém em seu mecanismo de consenso uma variação capaz de inibir o acúmulo de CPU’s direcionadas por usuário, inviabilizando a possibilidade de um ataque coordenado.

---

<sup>49</sup> NORMAN, Alan T. **Blockchain Technology Explained**. Ed. Amazon, Londres, 2017, p. 44.

<sup>50</sup> Denominada “*Cryptonight Adaptive POW algorithm*”. NERVA. Disponível em: <https://getnerva.org/>. Acesso em 15 out. 2020.

### 2.3.2 Funcionalidade

Utilizando um complexo mecanismo de consenso para a validação e autorização de novas informações adicionadas ao registro (*Ledger*), denominado de *Proof of Work*<sup>51</sup> (PoW), a tecnologia torna dispensável para sua mecânica de operação a necessidade de um agente certificador ou qualquer intermediário.

Em uma primeira análise, podemos traduzir a *blockchain* por meio de suas características:

- (i) é uma base de dados contendo registros de transações feitas por duas ou mais partes, na qual cópias desta base de dados é replicada entre múltiplas regiões e computadores, sendo estes últimos os *nodes*;
- (ii) esta base de dados é formada por uma “cadeia de blocos”, onde cada “bloco” contém dados relativos ao registro de determinadas transações, tais como a identificação do vendedor, do comprador, o valor, os termos de contrato e outras informações relevantes;
- (iii) os dados registrados em cada “bloco” são conferidos por todos os *nodes* na rede por meio de um algoritmo denominado *hashing* (consenso), somente sendo confirmada a validação se o resultado for confirmado por todos os *nodes*;
- (iv) o “bloco” é adicionado na cadeia de registros anteriores somente se for validado pelos *nodes*.

Para melhor compreender as complexas relações tecnológicas, buscar-se-á depurar os principais pontos tecnicamente relevantes acima destacados.

### 2.3.3 Criação do Bloco de Registro Distribuído.

O aspecto fundamental da *blockchain* é o registro (*Ledger*), que ficará contido no bloco. Os elementos a serem depositados no registro são definidos pelo criador da rede, e podem conter as mais variadas informações relevantes para o tipo de transação que se deseja depositar no banco de dados.

---

<sup>51</sup> As relevantes diferenças entre *Proof-of-Work* (PoW) e *Proof-of-Stake* (PoS) serão abordadas no item 2.3.4 e 2.3.5.

No exemplo do *bitcoin*, as informações que constam no registro são relativamente simples: (i) a entrada (aonde está o valor a ser enviado); (ii) o valor (o número de *bitcoins* que serão transferidos); (iii) a saída (o endereço eletrônico para aonde aquele valor será enviado).

Para todos os efeitos, toda forma de informação relevante pode ser armazenada no registro inserido no bloco, a depender da finalidade que os criadores da rede desejem atingir e do protocolo de código-fonte desenvolvido para tanto.

Estas informações podem ir desde dados de transações financeiras (pagamentos, empréstimos etc.) aos de registro de informações do comércio (alterações de contratos sociais, atos societários etc.), operações imobiliárias (compra e venda, garantias etc.) e potencialmente quaisquer tipos de dados ou arquivos digitalizados das mais variadas naturezas.

Cada novo bloco será criado a partir de um bloco anterior, que continha a informação da transação antecedente. Quando uma operação é promovida por qualquer usuário um *node*<sup>52</sup> irá iniciar o bloco, lançando a informação, a qual receberá uma identidade individualizada.

Esta operação será então submetida a toda a rede integrada, a qual, utilizando a metodologia de consenso pré-definida<sup>53</sup>, irá verificar a qualidade das informações em relação a todas as transações já existentes na cadeia, inclusive os dados do emissor e do receptor da transação.

Após a confirmação da qualidade das informações, o *node* iniciará a criação do registro, agrupando as informações de todas as transações antecedentes no mesmo arquivo, aplicando ao conjunto de informações a técnica de criptografia chamada *hashing*, pela qual todos os dados constantes daquela corrente será convertido num código *hash* de 64 caracteres, o qual detém as seguintes características<sup>54</sup>:

- (I) é possível serem feitas transações de diferentes tamanhos e complexidades e todas poderão ser convertidas nas “linhas” de 64 caracteres;
- (II) da forma como o algoritmo de criptografia funciona, a mudança de um único caractere da informação original irá gerar um *hash* final completamente diferente;

---

<sup>52</sup> No caso, um *Full Node*.

<sup>53</sup> *Proof-of-Work* (PoW) ou *Proof-of-Stake* (PoS) ou outras.

<sup>54</sup> NORMAN, Alan T. **Blockchain Technology Explained**. Ed. Amazon, Londres, 2017, p. 35.

- (III) por outro lado, enquanto forem lançadas as mesmas exatas informações originais, sempre será gerado o mesmo *hash*; e
- (IV) a engenharia reversa para identificação da informação original com base apenas no *hash* é virtualmente impraticável com as tecnologias atuais.

Criado o *hash* que conterà todos os dados criptografados da transação, será inserido no registro um carimbo de tempo (*time stamp*) e uma identificação para facilitar a localização daquele registro específico como origem para futuras transações.

Ato contínuo, as informações de todas as transações anteriores serão consolidadas com a atual, inserindo esta última na corrente (*chain*) criando um novo *hash* representativo da operação mais atual da cadeia. A segurança das informações neste ponto já é bastante relevante, contudo, ainda não é suficiente para a confiabilidade desejada para os usos da rede.

Neste ponto, entram em cena as metodologias dos algoritmos de consenso, sendo as mais conhecidas o *Proof-of-Work* (PoW) e o *Proof-of-Stake* (PoS).

#### 2.3.4 *Proof-of-Work* (PoW)

A metodologia do algoritmo de consenso do *Proof-of-Work*<sup>55</sup> utiliza uma ferramenta de natureza comportamental como meio de verificação e certificação das transações efetivadas na cadeia da *blockchain* representadas pelo bloco.

A racionalidade no método é relativamente simples: ao finalizar a transação descrita no item anterior, o sistema distribui para a rede o registro da operação juntamente com um desafio matemático, sobre o qual os usuários *full nodes* competirão visando solucioná-lo.

O usuário que primeiro conseguir solucionar o desafio irá conferir aquele bloco a complexidade criptográfica necessária para a sua finalização e registro definitivo na cadeia da *blockchain*, tornando-o definitivo, imutável e virtualmente incorruptível, somente podendo sofrer alguma alteração se iniciada uma nova transação e, conseqüentemente, um novo bloco a partir do anterior.

---

<sup>55</sup> Apesar da notoriedade do mecanismo de consenso PoW ter se estabelecido com a popularidade dos criptoativos, sua criação é atribuída à Cynthia Dwork e Moni Naor, em 1993. GUPTA, Diksha; SAIA, Jared; YOUNG, Maxwell. **Proof of Work Without All the Work**. ICDCN '18: 19th International Conference on Distributed Computing and Networking, January 4–7, 2018, Varanasi, India. ACM, New York, NY, USA, 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1145/3154273.3154333>. Acesso em: 15 out. 2020.

Esse desafio não exige nenhuma qualificação ou esforço individual, apenas dedicação dos recursos tecnológicos para a solução da equação, que consiste no reiterado e multiplicado embaralhamento do *hash*<sup>56</sup>, até que este adquira o grau desejado (e previamente definido pelo desenvolvedor da rede descentralizada) de dificuldade para sua decifração.

Como estratégia de estímulo para que os usuários *full nodes* destinem seus recursos (inclusive gastos de consumo energético e desempenho de *hardware* e *software*), cada sistema possui uma forma de incentivo<sup>57</sup> ou premiação ao usuário “vencedor” do desafio.

Ao mencionarmos os criptoativos, a exemplo do *bitcoin*, esta premiação consiste na atribuição ao usuário de uma fração do próprio ativo virtual, na atividade que ficou conhecida como “mineração”<sup>58</sup>.

Como se pode observar, há uma relação entre a atratividade da recompensa e a colaboratividade dos usuários como premissa da segurança na *blockchain*, o que a torna absolutamente peculiar quando comparada as tradicionais redes centralizadas, nas quais a segurança está embutida na própria tecnologia que a suporta.

É possível aferir que o nível de segurança de criptografia atingido com o mecanismo de consenso é maior do que aquelas utilizadas nas redes tradicionais, justamente pela potencialidade exponencial de criação de um sem número de variáveis de codificação, o que torna a proteção dos dados ali registrados menos passível a um ataque ou corrupção.

Contudo, para a efetividade do mecanismo, a expectativa do método é que o estímulo aos usuários *full nodes*, por meio de recompensas, seja sempre atraente mantendo uma previsibilidade de comportamento de tais usuários, que reiteradamente continuarão a atender os desafios lançados para a conclusão dos blocos.

Esta previsibilidade de comportamento pode ser aplicada em sentido inverso, uma vez que a identificação de problemas relacionados as exigências de recursos para manutenção da atividade de mineração podem comprometer a necessária colaboratividade dos usuários da rede.

---

<sup>56</sup> Vide item 2.3.3.

<sup>57</sup> Vide item 2.3.1.

<sup>58</sup> O termo “mineração” deriva da expressão inglesa *mining*, justamente pela metáfora com a atividade extrativista de metais preciosos.



Neste ponto, podemos analisar problemas práticos que caracterizam potenciais riscos de sustentabilidade ao método *Proof-of-Work*, ora sintetizados<sup>59</sup>:

- (i) consumo de energia elétrica: a atividade de mineração exige utilização de eletricidade para alimentação dos *hardwares* utilizados para soluções das equações exigidas para concretização do bloco, sendo evidente que a eletricidade tem um valor real monetário que deve ser aplicado racionalmente na relação custo x benefício aos usuários. Estima-se que somente a *blockchain* do *bitcoin* consuma, anualmente, energia o suficiente para abastecimento de 135.000 casas populares.
- (ii) desperdício: no mecanismo do *Proof-of-Work* somente o primeiro usuário *full node* a resolver equação é premiado, ou seja, todos aqueles que competiram pela equação tiveram o custo do gasto de energia e de desempenho de seus equipamentos, mas não obtiveram nenhum retorno.
- (iii) escalabilidade: a alta demanda energética utilizada para o mecanismo de consenso o torna inviável se concebida sua utilização em larga escala.
- (iv) redução da segurança: a partir do momento em que o mecanismo que provê a segurança se torna demasiadamente caro, os usuários buscarão maneiras de reduzir estes custos e, por consequência, implicar riscos de redução da qualidade de tal segurança.

Assim, a despeito da grande eficiência do mecanismo de consenso baseado no *Proof-of-Work* e na metodologia baseada na previsibilidade do comportamento dos usuários, seus problemas de ordem prática limitam sua larga utilização, podendo até mesmo comprometer sua sustentabilidade, motivo pelo qual outros algoritmos de consenso vêm sendo desenvolvidos a fim de atingir soluções aos problemas identificados, como será analisado a seguir.

Atualmente, a maioria das *blockchains* que suportam criptoativos ainda se utiliza do mecanismo do *Proof-of-Work*.

---

<sup>59</sup> GUPTA, Diksha; SAIA, Jared; YOUNG, Maxwell. em **Proof of Work Without All the Work**. ICDCN '18: 19th International Conference on Distributed Computing and Networking, January 4–7, 2018, Varanasi, India. ACM, New York, NY, USA, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3154273.3154333>. Acesso em: 15 out. 2020.

### 2.3.5 *Proof-of-Stake* (PoS)

Desenvolvedores de criptoativos menos populares criaram em suas plataformas *blockchain* um mecanismo alternativo de consenso baseado na mesma técnica de solução de desafios utilizadas no *Proof-of-Work*, porém, com outra metodologia de concurso entre os usuários que almejam os benefícios da premiação.

Por meio do algoritmo do *Proof-of-Stake*, os usuários não competem pelo desafio da velocidade de resposta ao desafio, mas sim são selecionados de forma aleatória com chances proporcionais ao percentual de participação do *full node* no total de criptoativos existentes.

À título de exemplo: se um usuário detém 1% dos criptoativos suportados na plataforma, terá 1% de chance de ser selecionado para solucionar o desafio e ser recompensado. Esta técnica apresenta um resultado mais sustentável, na medida em que evita o desperdício de energia e de recursos dissipados pelos usuários concorrentes que não foram contemplados pelo 1º lugar no desafio.

Em razão da metodologia com diluição de riscos, as recompensas são menos atrativas do que as observadas no *Proof-of-Work*, contudo, o usuário que se negar ou deliberadamente tentar prejudicar a cadeia ou a formação do bloco será sancionado, perdendo os criptoativos que possuiu, tornando assim desinteressante a conduta hostil.

Sem dúvidas, o PoS se apresenta como uma alternativa sustentável em relação ao PoW, detendo características de melhor proporcionalidade na competição pelas premiações, além de estimular a manutenção de ativos pelos usuários que assim deterão maiores chances de recompensas, assemelhando a relação usuário/rede a de acionista/empresa.

O algoritmo PoS atualmente é utilizado quase exclusivamente em redes privadas, sendo prevista a sua implementação na plataforma aberta do *ethereum*<sup>60</sup>, o mais popular criptoativo após o *bitcoin*, a qual será sua primeira experiência em larga escala a permitir uma avaliação empírica de seus resultados.

De toda forma, pesquisas nas áreas de ciências exatas (RODRIGUES; SILVA, 2019<sup>61</sup>) têm demonstrado um melhor resultado na relação eficiência/uso de recursos na

---

<sup>60</sup> Vide item 2.4.

<sup>61</sup> “Este artigo realizou uma análise sobre os algoritmos de consenso *Proof of Work* (PoW), *Proof of Stake* (PoS) e *Proof of Activity* (PoA) para emprego na tecnologia *Blockchain* visando à implementação de Sistemas de

utilização do PoS em relação aos demais mecanismos de consenso, indicando ser a tendência tecnológica para aplicação nas plataformas atuais e futuras.

### 2.3.6 Outros mecanismos de consenso

Outros mecanismos de consenso vêm sendo desenvolvidos continuamente, no esforço de viabilizar soluções ainda mais eficientes.

Dentro do mesmo conceito de validação criptográfica participativa, outras mecânicas já são conhecidas e utilizadas em variadas *blockchains*, como o *Algorand*, *Delegated-Proof-of-Stake* (DPoS), *Proof-of-Burn* (PoB) e *Proof-of-Activity* (PoA), cujas características podem ser resumidas no quadro comparativo a seguir:

Tabela 1 – Comparação de Mecanismos de Consenso.

MECANISMOS DE CONSENSO	Proof-of-Work (PoW)	Proof-of-Stake (PoS)	Algorand	Delegated-Proof-of-Stake (DPoS)	Proof-of-Burn (PoB)	Proof-of-Activity (PoA)
<b>Criadores e/ou Precursores</b>	1. Cynthia Dwork e Moni Naor; 2. Adam Back (Hash-cash); 3. Satoshi Nakamoto (Bitcoin).	1. Nick Szabo (ideia sobre o mecanismo); 2. Quantum Mechanic (primeiro que descreveu o mecanismo) 3. Sunny King e Scott Nadal (Primeira moeda).	1. Silvio Micali e Jing Chen (teoria); 2. Yossi Giland, Rottem Hemo, Giorgio Vlachos e Nickolai Zeldovich (em implementação).	Daniel Larimer	P4Titan	Ido Bentov, Charles Lee, Alex Mizrahi e Meni Rosenfeld.
<b>Consenso</b>	Verificação de que algum minerador chegou a uma solução.	Verificação do ganhador do sorteio baseado na quantidade de moedas.	Verificação do usuário que propõe o bloco; Verificação dos membros do comitê em cada rodada; Votação para concordar com o <i>hash</i> do bloco proposto.	Processo de seleção de testemunhas para a criação dos blocos e delegados.	Verificação da quantidade de moedas queimadas na transação de queima pelo minerador.	Verificação do cabeçalho do bloco vazio; Verificação dos nós ganhadores do sorteio; Verificação se é uma extensão legítima da <i>blockchain</i> .
<b>Tolerância a Falhas</b>	≤ 50% do poder de mineração.	≤ 50% da posse da quantidade de moedas.	≤ 33,33% da quantidade de usuários maliciosos.	≤ 50% da quantidade de testemunhas maliciosas.	≤ 50% da quantidade de moedas queimadas.	≤ 50% dos nós maliciosos online.

*Informação Distribuídos Transparentes (SIDTs). Essa análise contemplou, inicialmente, um estudo teórico e, na sequência, uma avaliação comparativa sobre escalabilidade e segurança, usando modelagem analítica e simulação. A partir dos resultados obtidos, foi possível concluir que o algoritmo PoS é a solução mais recomendável para implementação de SIDTs. O algoritmo PoA, por sua vez, foi identificado como a segunda melhor solução e, por último, teve-se o algoritmo PoW. Chegou-se a essa conclusão porque as avaliações sobre consumo de energia elétrica, dependência de poder de processamento, possibilidade de bifurcações na blockchain (i.e., na cadeia de blocos), escalabilidade e segurança, respectivamente, evidenciaram a superioridade de PoS com relação ao PoA e, mais ainda, ao PoW".* RODRIGUES, Carlo Kleber da Silva; SILVA, Paulo Caetano da. **Uma Análise de Algoritmos de Consenso para Blockchain visando à Implementação de Sistemas de Informação Distribuídos Transparentes.** Revista de Sistemas e Computação, Salvador, v. 9, n. 1, p. 163-188, jan./jun. 2019. Disponível em: <https://revistas.unifacs.br/index.php/rsc/article/view/5919> . Acesso em: 15 out. 2020.

<b>Vantagens</b>	Adoção e aceitação mais difundidas; Segurança pela dificuldade de fraude; Simplicidade.	Baixo uso de recursos de software e hardware; É mais rápido que PoW; É mais complexo que PoW.	Possui uma boa probabilidade de que todos os usuários concordem nas mesmas transações Evita concentração de riqueza; Mais seguro que PoS.	É mais rápido que PoW e PoS;  Mesmas vantagens que PoS;  Tem mais participação dos nós já que eles decidem sobre as testemunhas e delegados.	Mesmas vantagens que PoS;  É difícil de se fraudar já que tentar obter o controle da rede o tempo todo se torna cada vez mais caro.	Tenta ser o mais justo possível na repartição das taxas e na escolha dos nós escolhidos;  Apenas nós <i>online</i> ;  Não fica dependente dos nós <i>offline</i> .
<b>Desvantagens</b>	Consumo energético ineficiente; Concentração de mineração	Problema de concentração de riqueza	Originalmente sem incentivos; Pode gerar blocos vazios; Mais complexo que PoS.	Muito dependente da participação dos votantes;  Mais complexo que PoS;	Obter um ganho ou recuperar o investimento é um processo muito lento e precisa de constância no investimento (queima).	Consumo energético ineficiente;  Concentração de mineração  Mais complexo que PoS e PoW.

Fonte: (ALIAGA, 2019<sup>62</sup>).

Novos métodos são criados constantemente, sendo tarefa inviável e desnecessária aos objetivos da presente tese o enfrentamento de todos os mecanismos conhecidos, cabendo-nos nos ater essencialmente aos aspectos de sua função.

Portanto, destacaremos para o que nos é relevante os pontos comuns nos objetivos de todos os mecanismos, em especial naqueles em desenvolvimento: (i) a manutenção do interesse dos participantes por meio de premiações; (ii) a redução das possibilidades de falhas com manutenção da segurança criptográfica; e (iii) maior eficiência energética e redução dos custos envolvidos.

#### 2.4. Contratos Inteligentes (*Smart Contracts*)

A tecnologia da *blockchain* vem se aperfeiçoando constantemente, com novas aplicações e usabilidades sendo incorporadas na plataforma de redes. Entre elas, certamente uma das mais relevantes é a funcionalidade dos contratos inteligentes (“*Smart Contracts*”), que permite o armazenamento de um conjunto de dados maior do que nas operações da versão original da plataforma utilizada pelo *bitcoin*, bem como a inserção de padrões pré-definidos de auto-executabilidade.

<sup>62</sup> ALIAGA, Yoshitomi Eduardo Maehara. **Estudo sobre mecanismos de consenso de baixo custo para Blockchain**. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, 2019. p. 40/42.

O conceito original de *Smart Contracts* já havia sido explorado muitos anos antes do surgimento do *bitcoin* (SZABO, 1994<sup>63</sup>), que os definia como um “protocolo de transação computacional que executa os termos de um contrato”. A tecnologia e o conceito aplicados, portanto, não são novidades trazidas pelo desenvolvimento das *blockchains*, contudo, as plataformas DLT possibilitaram novas potencialidades de seu uso.

O objetivo de um *Smart Contract* é satisfazer as condições contratuais comuns, como os termos e pagamento, garantias, confidencialidade e executoriedade, minimizar as exceções (tanto maliciosas quanto acidentais), além de diminuir a necessidade de intermediários fiduciários, porém, desenvolvido integralmente no ambiente e com linguagem computacional.

*Smart Contracts* não precisam ser necessariamente o contrato em si, mas pode se restringir a tradução em linguagem computacional dos termos executáveis de um contrato tradicionalmente formulado.

De toda forma, impossível tratar dos *Smart Contracts* em seu aspecto atual, sem mencionarmos a plataforma *blockchain* desenvolvida pelos criadores do *ethereum*, precursora na disponibilização de uma rede descentralizada de código-fonte livre, passível de novas funcionalidades criadas pelos próprios usuários.

Lançada em 2015, após dois anos desenvolvimento (NORMAN, 2017<sup>64</sup>), esta nova DLT pública foi formulada com uso de linguagem receptiva a novas programações e código-fonte livre, permitindo aos usuários que criassem aplicações mais complexas incorporando-as nesta nova *blockchain*, a qual também passou a ser denominada como “*blockchain 2.0*”.

Estas aplicações são desenvolvidas utilizando lógicas pré-determinadas, armazenadas e executadas na plataforma DLT e, sendo passíveis de programação de “gatilhos” baseados em condições ou termos futuros, permitem a execução automática de determinadas ações já previamente definidas com, sendo o registro subsequente da operação por meio dos mecanismos de consenso já tratados nos itens anteriores (IOSCO, 2017<sup>65</sup>).

---

<sup>63</sup> SZABO, Nick. **Smart Contracts**. [s.l], 1994. Disponível em: <http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>64</sup> NORMAN, Alan T. **Blockchain Technology Explained**. Ed. Amazon, Londres, 2017, p. 58.

<sup>65</sup> IOSCO. **Research Report on Financial Technologies (Fintech)**. p. 51/52. 2017. Disponível em: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD554.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020.

Em exemplo hipotético simples: se uma aplicação desenvolvida para regular um empréstimo de “A” para “B”, caso “B” não pague “A” na data aprazada, o valor equivalente em criptoativos vinculados àquela DLT será automaticamente transferido de “B” para “A”, encerrando a relação de crédito e débito vinculada a operação.

As possibilidades de utilização são tão vastas quanto for a criatividade dos desenvolvedores e a capacidade de pré-determinar negócios e atos jurídicos hipotéticos, sendo factível sustentar sua utilização em mercado de capitais, títulos de crédito, registros do comércio, registros imobiliários<sup>66</sup>, como será avaliado mais adiante.

A despeito da tecnologia dos *Smart Contracts* poder ser utilizada em qualquer DLT, pública ou privada, desenvolvida para a finalidade que for pretendida pelos seus usuários, a utilização da plataforma da *blockchain* do *ethereum* traz a vantagem da sua alta escalabilidade pelo grande número de *nodes* já existentes, na medida em que quanto maior for o número de usuários de uma DLT, em tese, mais segura ela será.

Um *Smart Contract* típico deverá abranger, minimamente, os seguintes elementos:

- (i) termos do contrato: um conjunto de termos pré-determinados e condições para execução ajustadas por todas as partes envolvidas;
- (ii) evento: um ou uma série de eventos específicos que podem acionar o “gatilho” da transação, que deve ser precisamente definido nos termos; e
- (iii) execução: a transferência dos ativos entre as partes envolvidas quando a condição é acionada;

A criação e execução de *Smart Contracts* numa DLT não depende do envolvimento de um intermediário. As partes envolvidas podem simplesmente criar o contrato e inseri-lo na plataforma, o qual será executado de pleno acordo com seus termos e condições pré-definidos.

Alguns dos benefícios observados são a execução automatizada e célere, um possível custo menor pela desnecessidade de intermediários e uma menor margem para insegurança jurídica, na medida em que há menos ou nenhum espaço para a interpretação subjetiva dos termos.

---

<sup>66</sup> CONG, Lin; William, HE, Zhiguo, **Blockchain Disruption and Smart Contracts**, *The Review of Financial Studies*, Volume 32, May 2019, p. 1661/1662. Disponível em: <https://academic-oup-com.ezproxy.library.qmul.ac.uk/rfs/article/32/5/1754/5427778>. Acesso em: 15 out. 2020.

Mas as potenciais aplicações nem de perto se encerram no limitado exemplo utilizado anteriormente. Em experiências envolvendo hipóteses mais complexas, podemos vislumbrar uma cadeia sucessiva de ocorrências e desfechos, como sugerido por Gans (2019<sup>67</sup>) e suas respectivas teorias de solução, ao apontar que o desafio dos *Smart Contracts* é, justamente sendo um elemento essencialmente digital, o de interagir com atividades não digitais.

Na experiência hipotética criada, “A” se obriga a vender um determinado produto, sujeito à qualidade e quantidade, numa venda à distância, a “B”, que se compromete a pagar o valor ajustado quando do recebimento a contento da mercadoria.

Neste caso, o elemento a ser superado é a necessidade de verificação da qualidade e quantidade da mercadoria no recebimento, a fim de ativar o gatilho necessário para o pagamento respectivo.

Uma primeira solução sugerida, denominada solução simples, é que o *Smart Contract* produzido entre as partes mantivesse bloqueado o valor destinado ao pagamento para aquela finalidade, vinculando os termos eletrônicos de liberação à informação eletrônica lançada pelo serviço de transporte de que a mercadoria fora entregue ao destinatário.

O problema, neste caso, é que mesmo havendo o gatilho da efetivação da entrega, a avaliação da quantidade e qualidade da mercadoria não estaria superada.

Uma segunda proposição, denominada solução de sensores, vincularia os termos eletronicamente ajustados ao remodelamento físico do processo de fornecimento, sujeitando a mercadoria ao crivo de sensores instalados no destinatário capazes de aferir a quantidade do produto entregue, cujo resultado positivo à expectativa pré-cadastrada pode ser comunicado automática e digitalmente à rede, ativando o gatilho de pagamento.

Nesta hipótese, os pontos contrários são a necessidade de implementos e investimentos físicos para tal viabilização, além da não solução sobre o aspecto qualitativo subjetivo do produto enviado.

---

<sup>67</sup> GANS, Joshua S. **The Fine Print in Smart Contracts**. National Bureau of Economic Research. Cambridge, Working Paper 25443, jan. 2019. Disponível em: <http://www.nber.org/papers/w25443>. Acesso em 15 out. 2020.

Em terceira hipótese de solução, denominada solução de *machine learning*, sugere-se a utilização de algoritmos de *machine learning*<sup>68</sup>. Tais algoritmos obteriam os dados de sensores e outras evidências digitais e, em seguida, seriam capazes de prever a probabilidade de a mercadoria estar em conformidade com base no cruzamento dos dados obtidos (padrões do fabricante, padrões de normas de oficiais, registros de reclamações sobre lotes etc.).

Desta forma, se a probabilidade de conformidade do produto for satisfatoriamente alta, então o gatilho poderia ser executado automaticamente, sem a necessidade de qualquer intervenção.

Neste cenário, o *Smart Contract* exerceria a função de árbitro, substituindo a necessidade do processo litigioso e decidindo, dentro de padrões razoáveis estritamente técnicos e de alta probabilidade de acerto, a questão pontual de liberação do gatilho dos valores, reduzindo custos judiciais e a insegurança jurídica.

Apesar de certamente eficiente, a solução de *machine learning* logicamente depende de uma avançada infraestrutura para sua adequação e, infelizmente, ainda não satisfaz integralmente o último critério de avaliação subjetiva da qualidade do produto entregue.

Para este mister, uma derradeira (e menos tecnológica) solução é proposta (MOORE, 1992<sup>69</sup>), na qual uma metodologia de estímulos ao comportamento honesto de “A” e “B” é inserida conjuntamente a fatores desencorajadores da conduta hostil.

Pelo mecanismo sequencial, que pode ser incorporado adicionalmente as outras soluções após a confirmação do recebimento e da quantidade, o objetivo é estimular “B” a agir honestamente, na seguinte cadeia de eventos e possibilidades:

- (i) Confirmação:
  - a. “B” atestará a qualidade do produto (*S*: satisfatória ou *I*: insatisfatória);
  - b. se a qualidade é confirmada como *S*, o contrato é validado e pago automaticamente (*P*).

---

<sup>68</sup> *Machine learning* é a denominação utilizada para algoritmos desenvolvidos de forma a atualizarem automaticamente sua base de dados por meio do acesso a novas informações em escala e, assim, potencializar exponencialmente a acuidade da previsão de resultados.

<sup>69</sup> Solução do mecanismo sequencial: MOORE, John. **Implementation, contracts, and renegotiation in environments with complete information**, *Advances in Economic Theory* 1: p. 182-281. 1992. A experiência da mecânica indicada parte da premissa que: valor agregado do produto ao comprador (*V*); preço oferecido pelo Vendedor (*P*); e custo do Vendedor no produto (*C*).



- c. se a qualidade é confirmada como  $I$ :
  - i. se não houver impugnação por “A”, o produto é devolvido por “B”, o qual será indenizado pelos custos incorridos ( $c$ ); ou
  - ii. “A” poderá desafiar a impugnação, iniciando a fase de “desafio”;
- (ii) Desafio:
  - a. “B” recebe imediatamente uma multa ( $M$ ) a pagar para “A”;
    - i. “A” então oferece uma escolha a “B”:
      1. manter o produto por um preço menor ( $p$ ); ou
      2. devolver o produto sendo indenizado pelos custos incorridos ( $c$ ).
    - ii. se “B” escolheu a opção 1, o preço menor é liberado e pago, arcando “B” com  $p+M$ .
    - iii. se “B” escolheu a opção 2, o produto é devolvido com “A” indenizando “B” pelos custos incorridos ( $c$ ) e “A” pagando uma multa de  $2M$  para uma terceira parte.

A mecânica de desestímulo seria eficiente pois, na experiência reportada, o resultado lógico financeiro da conduta sempre será de maior prejuízo ao desonesto<sup>70</sup> na relação *VPC*, o que representaria o mecanismo de validação final à operação integralmente automatizada.

Como observado, a utilização dos *Smart Contracts* dentro de uma rede DLT, seja pública ou privada, tem potencialidade de aplicações incalculáveis, sendo certo que a evolução dos parâmetros tecnológicos aliados à crescente previsibilidade da conduta lógico-comportamental indica a concretização de processos de execuções contratuais (ou de seus termos) cada vez mais automatizados e independentes da intervenção ativa de seus agentes, bem como de instituições intermediárias.

Nesse sentido, ainda que os *Smart Contracts* estejam num primeiro momento relacionado aos contratos, seu conceito de autoaplicabilidade e predeterminação de ajustes convencionais e premissas de execução permitem sua aplicação analógica a outros institutos jurídicos, como os títulos circulatórios, aqui englobados os títulos de crédito, valores

---

<sup>70</sup> Como fora analisado no item 2.3.1, a própria racionalidade essencial de gênese e manutenção das *blockchains* é indissociavelmente relacionada com a previsibilidade da conduta de seus usuários, sendo possível e coerente com as demais asserções da presente tese também recorrer a tal processo lógico-comportamental ao mecanismo analisado.

mobiliários e os próprios criptoativos, além de todo qualquer instrumento reconhecido pelo Direito representativo de expressão de manifestação de vontade atrelada à uma obrigação.

## **2.5 Notas sobre o Capítulo**

Dadas as evidentes limitações técnicas naturalmente esperadas do pesquisador de ciências sociais aplicadas sem formação prévia em linguagem de programação ou sistemas de informação, buscou-se no presente capítulo a compreensão e análise sistemática de conceitos e elementos essenciais dos suportes tecnológicos sob estudo.

Contudo compreendem-se os elementos analisados como indispensáveis para formação de uma racionalidade estruturalmente jurídica sobre os instrumentos financeiros e comerciais que serão melhor abordados no decorrer da presente tese, sendo certo que, à despeito da impossibilidade de esgotamento de toda a extensão e complexidade tecnológica que os envolvem, uma mínima e criteriosa interpretação de tais funcionalidades é tarefa essencial aos objetivos da presente tese.

## **CAPÍTULO 3 – A *BLOCKCHAIN* E OS CRIPTOATIVOS COMO TÍTULOS CIRCULATÓRIOS DO DIREITO COMERCIAL. O que são e em que se aplicam os ativos virtuais e as redes descentralizadas?**

### **3.1 Considerações iniciais**

Neste terceiro capítulo serão explorados, sob a perspectiva do Direito Comercial, os aspectos característicos e conceituais dos criptoativos, bem como sua análise comparativa aos instrumentos derivados de institutos tradicionais de Direito Comercial, em especial aqueles aos quais a circulação de créditos ou direitos lhes é característico.

Para tanto, organiza-se a presente parte da pesquisa inicialmente na análise dos criptoativos, na expectativa de compreender sua natureza jurídica, possível classificação e capacidade de definição enquanto institutos autônomos, ou se estes podem (ou devem) ser incorporados, com as devidas ressalvas, a outros institutos jurídicos já concebidos e, por consequência, sujeitarem-se aos preceitos de tais institutos.

### **3.2. Terminologia e natureza jurídica dos criptoativos**

Nos remete a boa técnica metodológica inicialmente propor qual seria a natureza jurídica dos criptoativos. Porém, como qualificar ou classificar estes instrumentos incorpóreos que há poucos anos sequer eram concebíveis na imaginação mais fértil dos juristas ou acadêmicos? Para tal desafio, há que se passar necessariamente pela análise da expressão etimológica do objeto em estudo.

A palavra *cripto*, como prefixo de criptografia, e *ativos*, no sentido *lato* comercial e contábil. Por *cripto*, temos a definição reduzida de criptografia, ou “escrita secreta, em cifra, isto é, por meio de abreviaturas ou sinais convencionais”<sup>71</sup>. Por sua vez, pela definição de *ativos*, cabe-nos emprestar a expressão contábil do termo, ampla o suficiente a permitir o alcance dos bens jurídicos abarcados (PEREZ; FAMA, 2006<sup>72</sup>):

Portanto, pode-se concluir que um ativo é todo recurso (físico ou não) que esteja sob o controle de uma organização e que possa ser utilizado para

<sup>71</sup> CRIPTOGRAFIA. em Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2020. Disponível em <https://dicionario.priberam.org/criptografia>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>72</sup> PEREZ, Marcelo Monteiro; FAMA, Rubens. **Ativos intangíveis e o desempenho empresarial**. Revista Contabilidade & Finanças. São Paulo, v. 17, n. 40, p. 7-24, abr. 2006. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-70772006000100002&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-70772006000100002&lng=pt&nrm=iso). Acesso em 15 out. 2020.

produzir produtos ou serviços aos seus clientes, visando à geração de benefícios econômicos futuros e cujo custo é representado pela capitalização de todos os gastos incorridos para sua aquisição ou desenvolvimento.

Em continuidade, para fins de aferição da melhor definição terminológica, analisamos o objeto pelo viés de sua estrutura e função, sempre em atenção às premissas conceituais de Norberto Bobbio (2006<sup>73</sup>) indispensáveis ao estudo de todo e qualquer instituto jurídico.

A nomenclatura utilizada sem dúvida deriva das originalmente denominadas criptomoedas, descendentes do *bitcoin*, invariavelmente emitidas, suportadas e transmitidas na infraestrutura da *blockchain*.

Contudo, como veremos mais adiante, as variadas utilizações e ativos que podem ser englobados no conceito extrapolam o limite de *moedas*, mostrando-se imprópria a utilização da nomenclatura original, insuficiente a abranger todas as possíveis categorias de espécies identificadas, indicando a terminologia de criptoativos ser a mais assertiva.

Não há consenso, ainda, na definição da nomenclatura utilizada pelos entes regulatórios internacionais, sendo observadas as seguintes expressões, ainda que comumente para expressar o mesmo objeto: *Virtual Currency* (Estados Unidos, Suíça, Canadá, Israel, China, Coreia do Sul, União Europeia, Japão...); *Digital Currency* (Grã Bretanha); *Cryptocurrency* (Rússia); *Digital Asset* (França, Polônia...); *Virtual Asset* (México); e finalmente *Cryptoasset/Crypto-asset* (Alemanha, Nova Zelândia...) <sup>74</sup>.

A variação da terminologia pode ser explicada pela evolução da interpretação e compreensão pelos agentes reguladores das nuances e diferenças entre as diversas aplicações dos criptoativos<sup>75</sup>, ou *tokens*<sup>76</sup>, porém esta última nomenclatura tem se mostrado a mais adequada, em especial para os fins acadêmicos ora propostos.

---

<sup>73</sup> BOBBIO, Norberto. **Da estrutura à função: estudos de teoria do direito**. Tradução Daniela Beccaccia Versiani. Barueri/SP: Manole, 2007.

<sup>74</sup> Em tradução livre, respectivamente: Moeda Virtual; Moeda Digital; Ativo Digital; Ativo Virtual; e Criptoativos.

<sup>75</sup> BLANDIN, Apolline; et al. **Global Cryptoasset Regulatory Landscape Study**. University of Cambridge Faculty of Law Research Paper No. 23/2019. 2019, p. 36. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3379219>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>76</sup> Muito se observará da utilização da expressão inglesa *token* em referências aos criptoativos. Tal expressão, traduzida livremente como *símbolo*, remete ao sentido de representação, uma vez que obviamente estes ativos não existem fisicamente, mas sim de forma sua forma representativa em algoritmos criptografados. Assim, a expressão *token*, sempre que observada na presente pesquisa, deve ser interpretada como sinônimo de criptoativo.

Há referências (BLANDIN; et al, 2019<sup>77</sup>) de utilizações do termo *criptoativo* em seus seguintes aspectos: (i) amplos, a abarcar todos os ativos virtuais suportados em redes descentralizadas abertas (*permissionless*) e fechadas (*permissioned*); (ii) intermediários, incluindo os ativos virtuais suportados somente em redes descentralizadas abertas (*permissionless*), mas que não sejam parte fundamental da infraestrutura de rede; e (iii) restritos, que somente permitiriam referência aos ativos suportados em redes descentralizadas abertas (*permissionless*) e que façam parte indissociável da infraestrutura da plataforma, sem os quais a rede não subsistiria (ex. *blockchain do bitcoin*).

Ainda que a origem dos criptoativos nos remeta a concepção mais restrita mencionada, aos quais podemos emprestar o adjetivo de criptoativos puros, nos parece razoável, para fins de formulação teórica, o acolhimento da aplicação ampla do termo, abrangendo também os ativos suportados em redes descentralizadas fechadas, apesar de diferenças absolutamente relevantes entre ambos, conforme se verificará adiante.

Em sequência, buscaremos uma proposição de conceito sobre os criptoativos, a fim de buscar uma definição que expresse de forma abrangente as espécies que se entendam abarcadas pela base teórica, bem como expressem elementos indispensáveis para que estas venham a ser caracterizadas como tal.

Assim, na falta de conceitos doutrinariamente consolidados, avaliamos proposição de definição constante de estudo da Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (ANBIMA), a qual também recorreu ao uso da terminologia criptoativos:

[...] tais ativos podem ser definidos como uma representação de valor ou direito contratual, que seja protegida por criptografia, mantida em sistema de registro distribuído e passível de custódia, transferência e negociação em meio eletrônico<sup>78</sup>.

---

<sup>77</sup> BLANDIN; et al. Op. Cit., p. 16.

<sup>78</sup> “Contudo, como já observado, as definições de criptoativos podem variar significativamente em cada país e contexto. Em parte, a dificuldade em definir esse conceito deriva do fato dos tokens serem constituídos de diferentes formas, com diferentes propriedades e objetivos (exemplos são mencionados mais abaixo e incluem aspectos como captação de recursos, acesso a um serviço específico, aquisição de bens etc). Ainda assim, a definição acima envolve denominadores que são comuns na maioria das definições analisadas: criptoativos são representações digitais de valor, controlados e detidos por pessoas e viabilizados por tecnologia recente”. Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais - ANBIMA. **Criptoativos: Introdução sobre os conceitos, usos e responsabilidades associados a esses instrumentos**. 2009, p. 3. Disponível em: [https://www.anbima.com.br/data/files/17/94/55/B2/2FD8D61078F0C4D69B2BA2A8/Estudo%20sobre%20Criptoativos%20\\_GT%20ICO%20e%20Cripto\\_.pdf](https://www.anbima.com.br/data/files/17/94/55/B2/2FD8D61078F0C4D69B2BA2A8/Estudo%20sobre%20Criptoativos%20_GT%20ICO%20e%20Cripto_.pdf). Acesso em: 15 out. 2020.

A Receita Federal do Brasil, por meio do artigo 5º, inciso I, da Instrução Normativa n.º 1.888/2019, propõe seu conceito de criptoativos em regulamento sobre obrigatoriedade de prestação de informações relativas às operações realizadas com ativos virtuais:

criptoativo: a representação digital de valor denominada em sua própria unidade de conta, cujo preço pode ser expresso em moeda soberana local ou estrangeira, transacionado eletronicamente com a utilização de criptografia e de tecnologias de registros distribuídos, que pode ser utilizado como forma de investimento, instrumento de transferência de valores ou acesso a serviços, e que não constitui moeda de curso legal<sup>79</sup>.

Em mesmo sentido, verifica-se a definição proposta por Duran, Steinberg, e Cunha Filho (2019), exposta em audiência pública realizada na Câmara dos Deputados como recomendações aos Projetos de lei 2.060/2019 e 2.303/2015, ambos dedicados à regulamentação dos criptoativos:

Criptoativos são representações digitais de valor ou direitos contratuais, que são criptograficamente protegidos. Eles são emitidos e transferidos por sistemas de registro eletrônico do tipo distribuído (“DLT”) ou *blockchain*<sup>80</sup>.

Destarte, em atenção ao quanto observado no escopo da presente pesquisa, propomos a concepção dos criptoativos, mais reduzida do que as anteriores, mas compreendendo abarcar seus elementos essenciais, como: qualquer ativo, mensurável de forma individualizada e representativo de valor ou direito, circulante, criado criptograficamente e suportado em redes de registro descentralizadas.

Sem pretensão de encerrar a complexa tarefa de compreender a natureza jurídica dos criptoativos, diante de todas as suas possíveis nuances, para fins metodológicos e contributivos para as demais etapas da pesquisa, buscou-se formular um conceito que indicasse suas características distintivas dos demais institutos, bem como aquelas essenciais à espécie que possa assim ser considerada.

---

<sup>79</sup> RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Instrução Normativa 1.888/2019**. Institui e disciplina a obrigatoriedade de prestação de informações relativas às operações realizadas com criptoativos à Secretaria Especial da Receita Federal do Brasil. DOU 07 maio 2019. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instru%C3%87%C3%83o-normativa-n%C2%BA-1.888-de-3-de-maio-de-2019-87070039>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>80</sup> DURAN, Camila Villard; STEINBERG, Daniel Fidelis; CUNHA FILHO, Marcelo de Castro. **Criptoativos: o que são e como regular? Recomendações aos Projetos de lei 2060/2019 e 2303/2015**. Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, 2019. p. 2. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/especiais/56a-legislatura/banco-central-regular-moedas-virtuais/documentos/audiencias-publicas/CamilaDuranProfessoraDoutoradaUSP.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020.

### 3.3. Classificação dos Criptoativos

A fim de vislumbrar uma possível categorização das espécies de criptoativos, optamos por classificá-los por meio da observação de suas funções, uma vez que as estruturas concepcionais e tecnologias de suporte podem indicar variações muito mais numerosas, além da perspectiva de maior valor, para a análise jurídica das espécies, das atribuições de um determinado objeto em relação à sua forma estrutural.

Não se busca com isso relegar a importância da forma, tão relevantemente destacada em outros pontos, porém, para fins de classificação em termos teóricos, tem-se como mais indicado a separação das categorias por seu conteúdo e objetivos fundamentais.

Neste mesmo sentido, será utilizada como principal referência para tal classificação recente e aprofundado material produzido por equipe multidisciplinar do Centro de Estudos de Financiamento Alternativo da Universidade de Cambridge (BLANDIN; et al, 2019<sup>81</sup>), resultado de extensa pesquisa do cenário regulatório dos criptoativos no âmbito mundial.

Assim, dividimos a classificação dos criptoativos a partir das seguintes atribuições a que lhes são destinadas: (i) criptoativos de pagamento; (ii) criptoativos de investimento (*Security Tokens*); (iii) criptoativos de utilidade (*Utility Tokens*).

#### 3.3.1 Criptoativos de Pagamento (Criptomoedas ou *Cryptocurrencies*)

Tendo o *bitcoin* surgido com o intuito de substituir as moedas fiduciárias, a primeira função identificada no criptoativo original seria a pretensiosa alternativa ao dinheiro como meio de pagamento. Naturalmente, tal objetivo se mostrou estruturalmente impraticável, como veremos mais adiante.

Contudo, mesmo não sendo equiparada às moedas fiduciárias, a utilização do criptoativo como meio de pagamento alternativo se mostrou absolutamente viável, na medida em que sendo um “ativo, mensurável de forma individualizada e representativo de valor ou direito”<sup>82</sup> estar-se-á referindo a um bem do mundo passível de valoração e, portanto, de aceitação por um credor para o pagamento de determinada obrigação.

---

<sup>81</sup> BLANDIN, Apolline; et al. **Global Cryptoasset Regulatory Landscape Study**. University of Cambridge Faculty of Law Research Paper No. 23/2019. 2019, p. 36. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3379219>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>82</sup> Conforme conceito proposto no item 3.2.

Nesta categoria estão incluídas as criptomoedas, espécie do gênero criptoativos. Apesar da nomenclatura remeter a moedas, há que se ressaltar o efetivo espírito metafórico da expressão, por não haver o poder liberatório a equiparar tais ativos às moedas fiduciárias tradicionais. Por tal motivo, também são definidos como criptoativos de troca.

A expressão *troca* se mostra carente de melhor técnica, pois a tutela jurídica mais adequada a se definir a relação mantida numa operação com a utilização de tal ativo seria a do instituto de Direito Civil da extinção da obrigação pela dação em pagamento<sup>83</sup>, uma vez que a troca ou permuta presumiria o intercâmbio de coisas, sendo tecnicamente correta a definição dos criptoativos como direito, passível de transmissão pela cessão, e jamais como coisa, cuja transferência se aperfeiçoaria com a tradição.

A mais importante característica distintiva dos criptoativos de pagamento em relação aos demais é a sua criação por meio da mineração<sup>84</sup>, ou seja, uma nova unidade de valor de relativa criptomoeda somente é emitida por meio do uso de mecanismo de consenso.

Assim, diferentemente dos criptoativos de utilidade e de investimento, que são emitidos sob a demanda que lhes for projetada, as novas unidades de criptomoedas surgem como recompensas aos usuários que vencem os desafios matemáticos dos mecanismos de consenso utilizados pela DLT<sup>85</sup> que os suporta.

De toda forma, importante ressaltar que, na relação de organicidade estrutural das DLTs e dos criptoativos, mesmo não sendo os de utilidade e investimento criados pela mineração, toda e cada vez que houver a sua transmissão entre usuários, esta irá gerar uma nova alteração de bloco, cuja operação de registro irá invariavelmente utilizar o método de consenso para atualização da rede e, conseqüentemente, uma nova mineração.

---

<sup>83</sup> Código Civil Brasileiro. Art. 356: “O credor pode consentir em receber prestação diversa da que lhe é devida”.

<sup>84</sup> Vide item 2.3.2.

<sup>85</sup> Vide item 2.3.4 a 2.3.6.



Além do *Bitcoin*, são outros exemplos relevantes de criptoativos de pagamento *Ether*<sup>86</sup>, *Grin*<sup>87</sup>, *Vertcoin*<sup>88</sup>, *Monero*<sup>89</sup>, *Nerva*<sup>90</sup>, *Libra*<sup>91</sup>, *Zcash*<sup>92</sup>, *Beam*<sup>93</sup>, bem como uma imensa gama de novas criptomoeças que surgem de forma exponencial a cada ano.

Não seria prático ou mesmo viável a abordagem individualizada de cada espécie de criptomoeça, na medida em que tal árdua tarefa certamente cairia em desatualização no mesmo instante em que estivesse finalizada<sup>94</sup>.

Assim, se mostra mais efetiva a compreensão dos elementos essenciais de tais espécies de criptoativos, as quais deverão ser observados e aplicados inclusive àqueles que virão a surgir.

Cada criptomoeça está suportada em sua própria DLT ou em outras compartilhadas (diversos *tokens* estão suportados na *blockchain* do *Ethereum*, por exemplo) e, à despeito das especificidades de cada uma, como o mecanismo de consenso utilizado, protocolos de segurança e utilização ou não de códigos-fonte abertos, todas compartilham os mesmos fundamentos conceituais de descentralização, ausência de intermediários e estabilização orgânica no sistema da criação, circulação e manutenção dos ativos.

Contudo, as características individualizadas de cada espécie de criptomoeças se mostram absolutamente relevantes para o estabelecimento de saudável concorrência entre estas, na medida em que o combustível de manutenção das plataformas e da própria dinâmica de valoração das unidades das criptomoeças depende essencialmente do interesse dos usuários na sua mineração e aquisição.

A título de exemplo, a criptomoeça *Nerva* detém em seu mecanismo de consenso uma variação do *Proof-of-Work* (PoW)<sup>95</sup> que não permite o acúmulo do poder computacional

---

<sup>86</sup> ETHEREUM. Disponível em: <https://ethereum.org/pt-br/>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>87</sup> GRIN. Disponível em: <https://grin.mw/>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>88</sup> VERTCOIN. Disponível em: <https://vertcoin.org/>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>89</sup> MONERO. Disponível em: <https://www.getmonero.org/>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>90</sup> NERVA. Disponível em: <https://getnerva.org/>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>91</sup> LIBRA. Disponível em: <https://libra.org/en-US/white-paper/#cover-letter>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>92</sup> ZCASH. Disponível em: <https://z.cash/pt/>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>93</sup> BEAM. Disponível em: <https://beam.mw/>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>94</sup> Tal qual o esforço mitológico de Sísifo ao empurrar a pedra sobre a montanha, a qual rolava de volta a base toda vez que se atingia o cume. NASCENTES, Antenor. **Tesouro da Fraseologia Brasileira**, Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 1986, p.302.

<sup>95</sup> Denominada “*Cryptonight Adaptive POW algorithm*”. NERVA. Op. Cit.

de diversas CPU's para a solução dos desafios matemáticos, possibilitando uma maior chance de sucesso de usuários com capacidade computacional menor.

Com isso, pretende-se uma maior atratividade a usuários que não investem em grandes campos de mineração, possibilitando uma maior escalabilidade no número de participantes e, conseqüentemente, agregar maior valor ao ativo virtual.

Essa categoria também abrange as *stablecoins*, criptomoedas cujo valor agregado está lastreado em outras moedas oficiais ou outros valores mobiliários denominados em unidades de conta nacionais, como por exemplo a *Libra*<sup>96</sup>.

Todos estes elementos contribuem para a formação de um valor de medida unitária da criptomoeda, suficiente nela mesma e que, apesar de sofrer oscilações de mercado de oferta e procura, a caracterizem como um ativo de valor individualizado, caracterizado como moeda paralela<sup>97</sup> se utilizado para pagamentos ou trocas, ou como *commodities* se utilizado como reserva para expectativa de valorização, portanto, distinguindo-se dos criptoativos de investimento.

### 3.3.2. Criptoativos de investimento (*Security Tokens*)

Entre os criptoativos já supra conceituados, algumas espécies são classificadas como criptoativos de investimento (*Security Tokens*) uma vez que sua representação virtual confere ao seu titular direitos de participação (*equity*) em resultados e lucros de determinada emissora dos ativos virtuais<sup>98</sup>.

Tais ativos são contraprestações a um investimento financeiro, com a finalidade de proporcionar ao adquirente a possibilidade de participação dos riscos de lucro ou perdas financeiras do emitente.

Suas características remetem tais criptoativos à natureza de verdadeiros valores mobiliários, sendo que as peculiaridades de tal circunstância serão mais bem detalhadas no item 3.6.3, consideradas as evidentes e diversas implicações e responsabilidades emanadas a partir de tal consideração.

---

<sup>96</sup> DURAN, Camila Villard; Op. cit. p.3.

<sup>97</sup> Sobre a caracterização dos criptoativos de pagamento enquanto moedas paralelas, vide item 3.6.1.

<sup>98</sup> Qualquer semelhança com valores mobiliários em mercado de capitais não é mera coincidência, como será visto mais adiante no item 3.6.3.

Contudo, cabe neste ponto distinguir os *Security Tokens* enquanto criptoativo das demais espécies, na medida em que tem se observado tendências, ao nosso ver inadequada, de tal atribuição às criptomoedas.

Observa-se que o fato de usuários adquirirem criptomoedas com objetivo de investimento nas possíveis oscilações positivas de valor de mercado não caracteriza, por si só, tais criptoativos como sendo de investimento.

Podemos usar como exemplo a prática, comum na década de 1970, de aquisição de veículos da marca Fusca com a expectativa de aumento do valor de mercado para posterior revenda e obtenção de lucros.

Tal conduta denotava clara intenção de investimento, contudo, decerto jamais caracterizaria o simpático veículo como um valor mobiliário. O mesmo raciocínio se aplica as criptomoedas destacadas no item anterior, mais bem compreendidas enquanto *commodities*, enquanto houver sua aquisição para fins de investimento especulativo.

Em outra perspectiva, os *Security Tokens* devem ser interpretados como criptoativos cuja natureza de criação remeta à captação de recursos para investimentos na expectativa de sucesso dos objetivos do emitente.

Com a titularidade de tal ativo virtual, seu adquirente fará jus a diversos direitos atribuídos ao respectivo *token*, definidos de forma homogênea, tais quais a distribuição de eventuais valorizações (pagáveis com aumento do ativo virtual ou outras criptomoedas, ou mesmo valores em espécie se assim definido nas regras de emissão), possibilidade de participação proporcional em tomadas de decisões e possibilidade de liquidação do ativo.

Evidentemente, sem prejuízo da natureza genética do *Security Token* como um ativo de participação, a possibilidade de circulação de tais *tokens* em mercado secundário, além dos derivativos (*swaps, opções etc.*) é absolutamente natural e esperada na própria dinâmica de tutela de ativos com tais características.

Pode-se sugerir, ainda, duas sub modalidades de criptoativos de investimento: próprios e impróprios. (i) os próprios são aqueles cujo *token* de participação é concebido e administrado de forma absolutamente virtual, sendo o ativo virtual finalizado e valorizado em si mesmo; (ii) os impróprios são *tokens* de participação virtuais, porém “espelhados” em valores mobiliários tradicionais (debêntures, ações etc), sendo que apesar de serem criados, suportados

e circulados em plataformas de rede descentralizadas, o objeto de valor é atrelado ao ativo real representado pelo ativo virtual.

As funções de um criptoativo de investimento (*Security Token*) se diferem essencialmente dos criptoativos de pagamento (criptomoedas) e suas peculiaridade estruturais implicam em diferentes abordagens teóricas e consequentes possíveis direitos e obrigações das entidades emitentes e de seus adquirentes.

Por tal motivo, a despeito de haver menções a espécies híbridas de criptoativos (DURAN, 2019<sup>99</sup> e BLANDIN et al, 2019<sup>100</sup>) tal classificação deve ser observada com ressalvas, uma vez que teoricamente um criptoativo de investimento pode ser utilizado como uma criptomoeda, mas um criptoativo de pagamento puro não pode conceitualmente ser identificado como *Security Token*, sob pena de esvaziamento da própria classificação conceitual.

Tal diferenciação se mostra absolutamente relevante, na medida em que a classificação jurídica de um criptoativo como *Security Token* irá determinar ou não a necessidade de observação das regras de emissão de valores mobiliários, como se verá mais adiante.

### 3.3.3. Criptoativos de utilidade (*Utility Tokens*)

Criptoativos de utilidade, ou *Utility Tokens*, são assim classificados por representarem o direito de acesso a determinado serviço ou ambiente eletrônico, a ser exercitado por meio da apresentação virtual do *token*.

Tais ativos estariam, em princípio, excluídos das tutelas jurídicas mais rígidas em termos de regulação e controle, por não caracterizarem essencialmente uma representação de valor financeiro.

Contudo, há que se ter cuidado ao categorizar determinado criptoativos em tal classificação, uma vez que o valor subjetivo agregado ao *token* pode tornar o ativo extremamente relevante sob a perspectiva do interesse dos adquirentes e sua circulação.

---

<sup>99</sup> DURAN, Camila Villard; Op. cit. p.3.

<sup>100</sup> BLANDIN, Apolline; et al. **Global Cryptoasset Regulatory Landscape Study**. University of Cambridge Faculty of Law Research Paper No. 23/2019. 2019, p. 24. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3379219>. Acesso em: 15 out. 2020.

Se sua função for única e exclusiva de acesso à ambientes eletrônicos relativos ao criptoativo a que o *token* se refere, eventuais fóruns de deliberação em decisões de programação sobre as plataformas DLTs que suportam os criptoativos, por exemplo, poder-se-á considerá-lo exclusivamente como *Utility Token*. Porém, enquanto idealizado como um *token* de direito à aquisição antecipada ou com aplicação de desconto a um determinado produto ou serviço, ou mesmo possibilidade de preferência na aquisição de outros criptoativos, seu caráter se assemelha a outros institutos, como opções, podendo determinar sua tutela regulamentar e jurídica de forma mais rígida.

### 3.3.4. Criação e circulação de criptoativos

Independentemente da natureza dos criptoativos supra classificados, sua metodologia de criação e circulação segue padrões similares, englobando uma fase preliminar de aquisição entre um grupo delimitado e, após, um lançamento ao mercado geral aos interessados em operações com tais características.

Nos itens a seguir, buscar-se-á demonstrar os meios de criação de criptoativos (fase originária) e os mecanismos de sua circulação entre usuários (fase secundária), a fim de analisarmos as peculiaridades que o tornam distintos ou os aproximam de outros instrumentos negociáveis.

#### 3.3.4.1 Inicial Coin Offering (ICO's) e Security Token Offering (STO's)

A chamada *Inicial Coin Offering*<sup>101</sup> (ICO's), é o evento de lançamento das unidades originais de determinado criptoativos suportado na plataforma DLT, geralmente utilizado como forma de captação de recursos pela entidade emissora. Usualmente, a entidade emissora desenvolve uma carta ao mercado, comumente denominada *white paper*, constando o detalhamento dos ativos, seus objetivos, elementos de valor agregado e eventual limite de unidades que poderão ser emitidos.

Antes deste evento, a entidade emissora pode ajustar regras de aquisição entre pequenos grupos, com emissão de alguns ativos ainda em ambientes privados, visando a captação de recursos originais e capital inicial de giro a fazer frente aos custos básicos do projeto, além de emitir uma quantidade mínima de criptoativos.

---

<sup>101</sup> Oferta inicial de moedas.

Nesta fase, inclusive, é possível considerar o estabelecimento de códigos a inibir a circulação destes ativos originais, conforme os objetivos definidos pela entidade emissoras ante da abertura das ofertas ao mercado.

Ato contínuo, dentro do cronograma previsto no *white paper*, é aberta a fase de estímulo à aquisição dos criptoativos ao mercado, geralmente com utilização de oferta de estoque de ativos pré-emitidos, visando o fomento da aquisição em massa, inclusive por não haver neste momento sinergia para circulação dos criptoativos e, por consequência, a restringindo o surgimento de novas unidades por meio da mineração.

Após as aquisições originárias, conforme sua circulação em mercados secundários, a atividade de mineração atrelada ao mecanismo de consenso utilizado na plataforma DTL será responsável pela emissão de novos criptoativos, disponibilizando ao mercado novos ativos, até o limite máximo estabelecido na codificação original daquele *token*.

Esta relação entre circulação e emissão deve ser balanceada, a fim de não influenciar negativamente a proporção entre oferta e demanda, porém, se trata de uma característica fundamental de sustentabilidade de valor dos criptoativos, na medida em que somente são emitidas novas unidades, conforme houver a necessária circulação das então existentes.

Estando a rede DLT concluída e operacional, conforme os ativos comecem a circular, novas unidades dos *tokens* são emitidas a partir da atividade de mineração<sup>102</sup>, quando usuários qualificados são premiados com novas unidades, ou fração destas, conforme participem e vençam os desafios de mecanismo de consenso, inerentes à própria essência de funcionamento das *blockchains*. Após o fluxo de circulação dos criptoativos já estar estabelecido na plataforma DLT respectiva, outros meios de emissão ainda poderão ocorrer, em especial os comumente denominados *airdrops* e *forks*.

Os *airdrops* ocorrem quando as entidades emissoras de uma mesma ou outra espécie de criptoativos concedem aos detentores de determinado *token* uma mesma unidade de valor de outra espécie, por motivações pré-estabelecidas ou mesmo estratégias de fomento de popularização de outros ativos.

---

<sup>102</sup> Sobre a *mineração*, vide item 2.3.2.

Os *forks*, ou bifurcações, ocorrem quando há alguma dificuldade ou atualização técnica na plataforma que suporta o criptoativos, que obriga a rede a encerrar determinado protocolo, criando-se um novo para dar sequência normal às operações.

Na maior parte das vezes, os *forks* permitem a coexistência na mesma rede, sem maiores percepções aos usuários (*soft fork*). Porém, quando tal evento gera a necessidade de separação da rede anterior (*hard fork*), são gerados criptoativos espelhados na nova rede.

Para fins de melhor visualização dos eventos e momentos de criação de criptoativos, sintetizamos conforme a tabela abaixo:

Tabela 2 – Formas de criação de Criptoativos.

Evento	Descrição	Acesso	Estágio
Venda Pré-ICO	Rodada de oferecimento de unidades pré-mineradas	Geralmente restrito a um grupo de investidores originais da empreitada.	A rede não se mostra necessariamente finalizada, e os <i>tokens</i> geralmente tem a circulação impedida.
<i>Inicial Token Offer</i> (ICO)	Oferta pública de unidades pré-mineradas de <i>tokens</i> .	Pode ser aberta ao público ou a um perfil restrito de investidores, de acordo como <i>white paper</i> .	A rede se mostra finalizada, mas não operacional, podendo ou não haver a circulação de <i>tokens</i> .
<i>Airdrop</i>	Novas unidades de <i>tokens</i> são distribuídas a detentores de outros <i>tokens</i> já existentes, sob específicas condições.	Os antigos detentores deverão ser titulares do <i>token</i> antecedente para receberem os novos via <i>airdrop</i> .	A rede se mostra finalizada e, possivelmente, operacional.
Mineração	Novas unidades de <i>tokens</i> são emitidas como forma de premiação aos “mineradores”.	O usuário qualificado recebe uma unidade ou fração do <i>token</i> correspondente, como premiação de estímulo por participar e vencer o desafio do mecanismo de consenso.	A rede se mostra finalizada e operacional.
<i>Fork</i>	Um novo <i>token</i> é criado como resultado de uma alteração de protocolo da rede DLT incompatível com a versão anterior forçando uma bifurcação na rede.	Os antigos detentores deverão ser titulares do <i>token</i> antecedente, recebendo uma nova unidade equivalente na nova rede criada.	A rede se mostra finalizada e operacional.

Fonte: (BLANDIN, 2019<sup>103</sup>)

<sup>103</sup> Adaptado de BLANDIN, Apolline; et al. **Global Cryptoasset Regulatory Landscape Study**. University of Cambridge Faculty of Law Research Paper No. 23/2019. 2019, p. 24. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3379219>. Acesso em: 15 out. 2020.

A mecânica supra mencionada se aplica, em termos práticos, a todos os criptoativos, independentemente de sua classificação, representando de forma simplificada todas as variáveis e particularidades inerentes aos mais variados tipos e objetivos dos *tokens*, especialmente descritos em seus respectivos *white papers*.

Em relação aos *Security Tokens*, entretanto, sem prejuízo das práticas comerciais remeterem às experiências acima, suas características específicas relacionadas a sua identificação enquanto valores mobiliários, conforme será tratado no item 3.6.3, remete esta espécie de criptoativos à necessária observância dos preceitos conceituais, legais e regulatórios de tais institutos.

Por tal motivo, têm-se recomendado a utilização da expressão *Security Token Offering*<sup>104</sup> (STO) para os processos de emissão de criptoativos de investimento, os quais deverão observar as regras inerentes aos valores mobiliários, justamente para a função distintiva da definição a destacar ativos de naturezas diversas.

#### 3.3.4.2. Circulação dos criptoativos: *Wallets e Exchanges*

Após a criação dos criptoativos, sua circulação ocorre por meio de sua transferência entre usuários participantes da rede DLT na qual o determinado *token* está suportado.

O usuário necessita utilizar um programa de computador ou aplicativo tradicionais, compatível com o código-fonte da plataforma, por meio do qual irá estabelecer as comunicações com a rede e transações com os demais usuários. Estes programas ou aplicativos são denominados *wallets*, ou carteiras virtuais.

Por meio da *wallet*, que pode ser exclusiva para determinado *token*, ou suportar diversas espécies, conforme sua programação, o usuário A que já detenha o ativo em sua carteira pode transferir ao usuário B o número X de determinado *token* ou fração, inserindo no campo determinado o número de endereço do destinatário (formado por letras e números que representará a identidade exclusiva de determinado usuário), sendo comum a utilização das câmeras de celulares para leitura de QR-CODE a partir do aparelho do destinatário, que preencherá automaticamente tal campo.

---

<sup>104</sup> Oferta de criptoativos de investimento.



Com tal transferência<sup>105</sup>, tão ou mais simples quanto uma transferência eletrônica bancária, o criptoativo passou da titularidade de A para B, sem nenhuma intermediação ou qualquer outra formalidade, pouco importando se A estivesse no Brasil e B na Nova Zelândia, sendo em questão de alguns minutos atualizada toda a rede DLT<sup>106</sup> com a informação do novo detentor daquela unidade do *token*.

A administração da *wallet* é vinculada ao usuário criado e registrado na rede DLT, o qual definirá sua identidade de acesso e senha privada, conforme requisitos mínimos de identificação estabelecidos no protocolo da plataforma.

Os ativos criptografados de titularidade do usuário ficam armazenados nesta carteira eletrônica, podendo ser mantida num *hard-drive*, aparelho de celular, ou mesmo um *pen drive*. Caso os ativos virtuais estejam mantidos em apenas um *hardware*, havendo a perda ou comprometimento de tal unidade de armazenamento, aqueles criptoativos serão perdidos e jamais recuperados, dada a característica de individualização do ativo no registro da rede. Em ocorrendo tal fato, a transmissão ao último usuário detentor do *token* será o último registro referente ao determinado ativo na cadeia de blocos distribuída.

Uma solução prática para os riscos de perda dos criptoativos é a possibilidade de manutenção de *backups* das carteiras virtuais em outros dispositivos, ou mesmo em ambientes de rede ou *internet* que disponibilizam a ferramenta para armazenamento em nuvem, bastando a utilização do nome de usuário e senha para a recuperação da réplica idêntica à carteira original.

Importante frisar que, independente de *backups* ou manutenção dos dados em nuvens na *internet*, a carteira virtual do usuário será sempre a mesma e as informações vinculadas ao registro na rede DLT, o que reforça a importante característica de individualização dos criptoativos, na medida em que não podem ser meramente replicados de forma aleatória.

---

<sup>105</sup> Para que tal transmissão se efetive, o processo tecnológico a possibilitar tal operação está descrito no Capítulo 2 da presente tese.

<sup>106</sup> Cabe frisar que, pelo mecanismo de registro de tal transmissão na rede DLT e na respectiva atualização de bloco detendo esta e diversas outras transferências, invariavelmente algum dos usuários qualificados da rede DLT será premiado com a emissão de um novo *token* e, em algumas redes, também com uma pequena fração da quantidade de *tokens* transmitido. O próprio *bitcoin* incluiu em sua metodologia de estímulo de participação aos mecanismos de consenso a destinação de uma fração do criptoativo transmitido, que poderá ser em maior ou menor percentual, conforme opção do próprio transmitente, e que impactará diretamente no menor ou maior tempo esperado, respectivamente, de conclusão da operação, pois uma maior destinação de percentual dos *tokens* irá atrair mais usuários qualificados (*full nodes*) a resolver o desafio matemático, importando em provável redução do tempo total de atualização da cadeia de registro.

Assim, como observado, é plenamente viável e traduz característica fundamental dos criptoativos a possibilidade de transferências diretas entre partes interessadas na circulação de seus *tokens*, sendo absolutamente dispensável a presença de intermediários para processar ou validar a operação.

Sem prejuízo da possibilidade de circulação direta dos criptoativos entre partes, em conduta logicamente esperada diante da exponencial demonstração de capacidade de movimentação de valores observada na última década, observa-se aumento igualmente proporcional de entidades exercendo a típica função de corretagem, em plataformas de negociação de criptoativos, denominadas em praxe de mercado como *exchanges* ou *marketplaces*.

As *exchanges*, por natureza, não são indispensáveis à dinâmica de circulação dos *tokens*, porém, se mostram como relevantes ferramentas de fomento às transações e facilitadoras de encontro entre oferta e demanda, sendo absolutamente relevantes ao ambiente dos criptoativos (GRUPENMACHER, 2019), em especial por representarem a função mais comum de sua primeira aquisição.

As *exchanges* são plataformas por meio das quais os indivíduos operacionalizam a troca de ativos criptografados ou realizam a compra desses ativos por meio de moeda corrente nacional. Importa notar que seu surgimento esteve diretamente ligado à necessidade de se entrar no mundo dos ativos criptografados, o que, conseqüentemente, envolvia a compra dos ativos por meio de moeda corrente. Para tanto, era necessário um intermediário de confiança que tornasse referida atividade possível.<sup>107</sup>

Diante de tais atribuições, as *exchanges* devem observar os preceitos e regulações atinentes à sua atividade de intermediação, na medida em que admitidos, ao menos em tese, os criptoativos enquanto *commodities* ou valores mobiliários, a reponsabilidade, compreendida de forma *lato*, das entidades praticantes da atividade de negociação de tais ativos deve ser equivalente e, por tal motivo, demandam análise específica não pretendida nos objetivos desta tese.

---

<sup>107</sup> GRUPENMACHER, Giovana Treiger. **As plataformas de negociação de criptoativos: uma análise comparativa com as atividades das corretoras e da Bolsa sob a perspectiva da proteção do investidor e da prevenção à lavagem dinheiro**. Dissertação (mestrado) - Fundação Getúlio Vargas, Escola de Direito de São Paulo. 2019. p. 59.

### 3.4 A (auto) regulação dos Criptoativos

Além da conceituação e classificação dos criptoativos, sob sua perspectiva jurídica, também é função do Direito a compreensão e estruturação da tutela regulatória pertinente à administração dos possíveis conflitos de interesse entre particulares, mercado e Estado.

A teoria legal sobre regulação estatal sempre refletiu o desafio de equilibrar indivíduos, Estado e mercado, visando harmonizar as dinâmicas de livre competição e definir o balanço apropriado entre os interesses públicos e privados.

Para tanto, deve-se equilibrar a premissa de preservação do poder soberano e a segurança estatal com os interesses da esfera privada, no intuito de fomentar o desenvolvimento econômico e ao mesmo tempo promover a liberdade individual e os direitos fundamentais, caracterizando-se por ser “(...) uma função intervencionista estatal orientada a promover o desenvolvimento econômico e social” (JUSTEN FILHO, 2004<sup>108</sup>).

Contudo, é indispensável para o enfrentamento de tal questão compreender a que se refere a possibilidade de autorregulação dos criptoativos, ou *lex cryptographia* (WRIGHT; DE FILIPPI, 2015<sup>109</sup>), que pode ser definida como um novo conjunto legal de regras autoexecutáveis<sup>110</sup> administradas em organizações autônomas descentralizadas.

Pela teoria regulatória tradicional, presume-se que o usuário, mantenedor ou grupo administrador das tecnologias descentralizadas poderia ser controlado pelo Estado ou outro ente regulatório por meio da ameaça do poder sancionatório (força coercitiva), da manipulação do mercado (incentivos ou desestímulos financeiros), fomento de normas sociais (pressão social) ou mesmo direcionando as medidas de controle aos agentes correlatos (provedores de serviços de internet, sites de busca etc).

Contudo, observa-se no que se refere aos criptoativos a possibilidade de inserção de um novo elemento de controle dos interesses difusos no arcabouço das ferramentas regulatórias: a codificação de regras de conduta na própria arquitetura do código-fonte das redes descentralizadas e dos criptoativos.

---

<sup>108</sup> JUSTEN FILHO, Marçal. **O Direito Regulatório**. In: GUIMARÃES, Edgar. Cenários do Direito Administrativo. Belo Horizonte: Fórum, 2004, p. 352.

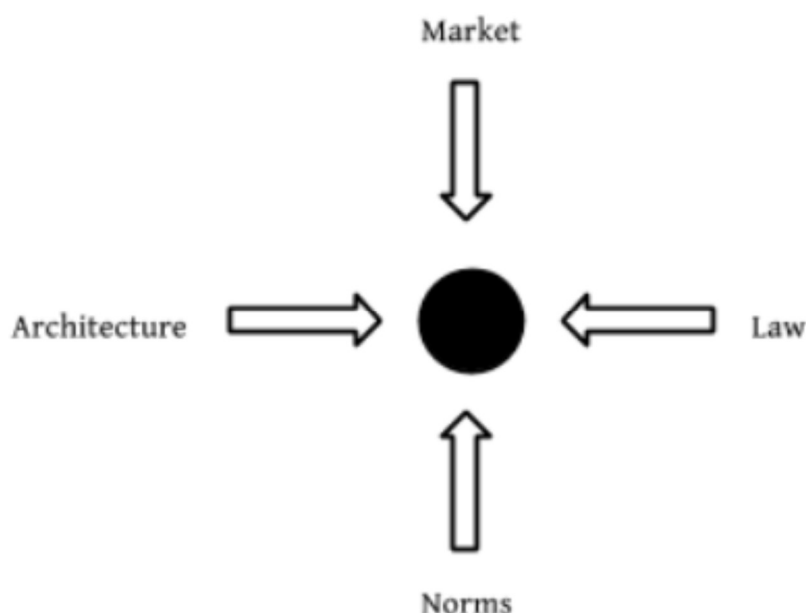
<sup>109</sup> WRIGHT, Aaron; DE FILIPPI, Primavera, **Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia**, 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2580664>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>110</sup> Sobre as operações autoexecutáveis na estrutura das DLTs, vide item 2.4 sobre *Smart Contracts*.

Tal proposta (LESSIG, 2006<sup>111</sup>) permite que as regras convencionais (criadas pelos desenvolvedores das redes descentralizadas e/ou dos criptoativos), bem como eventuais regras cogentes, sejam incorporadas em sua própria estrutura de codificação, possibilitando a garantia de sua auto exequibilidade na mesma velocidade exponencial de suas operações.

Conforme Lessig (2006), tal incorporação de regras na arquitetura de programação deve ser incorporada de forma conjunta e equidistante aos outros mecanismos de controle supramencionados, conforme proposto na representação abaixo:

Figura 3 – Representação gráfica de Lessig sob a *Lex Cryptographia*.



Fonte: (LESSIG, 2006<sup>112</sup>).

À título exemplificativo de tais regras incorporadas na própria estrutura funcional dos criptoativos de maneira aplicada, podemos citar o mecanismo desenvolvido por Vitalik Buterin (2018<sup>113</sup>) denominado DAICO (*decentralized autonomous initial coin offering*), o qual promove uma evolução aos ICO's (*Initial Coin Offerings*<sup>114</sup>), na medida em que regras de auto exequibilidade (*smart contracts*) são incluídas na programação original do lançamentos de novos criptoativos.

<sup>111</sup> LESSIG, Lawrence. **Code and Other Laws of Cyberspace: Version 2.0**. New York: Basic Books, 2006.

<sup>112</sup> LESSIG, Lawrence. Op. cit. p. 123.

<sup>113</sup> BUTERIN, Vitalik. **Explanation of DAICOs**. 2018. Disponível em: <https://ethresear.ch/t/explanation-of-daicos/465>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>114</sup> Vide nota 3.3.4.1.

Com base nestas regras, gatilhos automáticos podem ser criados com a função de definir se o criptoativo continuará em desenvolvimento, receberá novos investimentos ou mesmo será encerrado, com a restituição automática dos valores o (ou outros *tokens* aportados) aos investidores (por exemplo: se não houver aquisição de aquisição dos *tokens* por no mínimo mil usuários em um mês, o investimento inicial é automaticamente cancelado e os investimentos restituídos). Da mesma forma, são definidos critérios objetivos de contribuição dos investidores originais, os quais poderão, sem interferência dos desenvolvedores, efetuar deliberações baseadas nos *tokens* adquiridos se novas rodadas de investimento serão liberadas, de forma atreladas ao tempo decorrido ou desempenho de valoração do ativo.

Como observado, é possível o estabelecimento de normas de governança de forma nuclear na estrutura das redes descentralizadas e dos criptoativos, sendo certo que, consideradas as próprias características de surgimento de tais tecnologias<sup>115</sup>, a metodologia de regulação por meio do uso da própria plataforma deve ser prestigiada de forma conjunta aos demais mecanismos de controle regulatório. Além de uma inegável superioridade em termos de eficácia, pois uma regra autoexecutável certamente será muito mais eficiente que uma determinação externa dependente da faculdade do agente em não se submeter as sanções pré-estabelecidas, a solução via *lex cryptographia* também estaria isenta do maior problema dos demais mecanismos de controle: a quem direcionar as possíveis sanções?

Para responder tal questão, seria necessário estudo mais aprofundado sobre a natureza jurídica das organizações emitentes exclusivamente criadoras das DLTs e dos criptoativos, ou as chamadas DAO's (*Decentralized Autonomous Organizations* ou organizações autônomas descentralizadas), as quais decerto merecem análise específica a fim de identificá-la como tipo jurídico sob a perspectiva de sua responsabilidade perante terceiros, bem como de seus participantes.

De toda forma, deve-se ressaltar que a criação das DLTs e dos criptoativos pode ser explorada, e conseqüentemente ter a responsabilidade atribuída, por uma pessoa física ou jurídica formalmente constituída, inclusive definindo seu objeto social para tal atividade, o que em princípio traria segurança às próprias entidades emitentes no que se refere às limitações de tais responsabilidade diante das regras societárias de Direito Comercial.

---

<sup>115</sup> Conforme explorado no Capítulo 1 da presente tese, a independência e auto gestão das DLT's se confundem com sua própria causalidade genética.

Contudo, em não havendo a respectiva organização formal societária, ficam as pessoas físicas criadoras e mantenedoras das DLTs e dos criptoativos sujeitas, em princípio, ao reconhecimento de eventual sociedade despersonificada, mais especificadamente a sociedade em comum, o que atribuiria aos mantenedores dos ativos virtuais regime de responsabilização direta e irrestrita tanto do eventual patrimônio do empreendimento de fato quanto daqueles identificados como seus sócios.

Tal regime societário é definido no Código Civil Brasileiro, em seus artigos 986 e seguintes<sup>116</sup> e apesar de aparentar uma concepção ampla de responsabilização certamente não se mostraria a melhor solução em termos práticos, sendo que problemas como a aferição dos efetivos sócios e até mesmo a confusão entre investidores e administradores de fato podem gerar indefinições e processos inconclusivos sobre os praticantes de atos ilícitos ou daqueles que podem ser atingidos pela responsabilidade legal.

Assim, em termos de segurança jurídica, objetivo final da tutela regulatória, se mostra absolutamente recomendável aos agentes reguladores externos se atentarem aos mecanismos de organização dos agentes criadores das DLT's e dos criptoativos, uma vez que o tipo de estruturação societária utilizada por tais personagens (existentes ou desenvolvidas) poderá determinar a expectativa de sua responsabilização, incrementando a confiança entre os participantes e, conseqüentemente, possibilitando uma maior fluência de mercado.

Por fim, concluindo os mecanismos regulatórios externos capazes de trazer harmonia aos interesses subjetivos relativos às tecnologias em análise, destaca-se que sistemas e ativos virtuais que indiquem maior qualidade das normas de governança embutidas em sua codificação, bem como regimes de responsabilização bem definidos, terão melhores perspectivas de valoração de mercado e, conseqüentemente, maior atratividade de mercado, operacionalizando a regulação de auto equilíbrio de mercado na dinâmica de livre concorrência.

---

<sup>116</sup> Código Civil Brasileiro. Da Sociedade em Comum:

*“Art. 986. Enquanto não inscritos os atos constitutivos, rege-se a sociedade, exceto por ações em organização, pelo disposto neste Capítulo, observadas, subsidiariamente e no que com ele forem compatíveis, as normas da sociedade simples.*

*Art. 987. Os sócios, nas relações entre si ou com terceiros, somente por escrito podem provar a existência da sociedade, mas os terceiros podem prová-la de qualquer modo.*

*Art. 988. Os bens e dívidas sociais constituem patrimônio especial, do qual os sócios são titulares em comum.*

*Art. 989. Os bens sociais respondem pelos atos de gestão praticados por qualquer dos sócios, salvo pacto expresse limitativo de poderes, que somente terá eficácia contra o terceiro que o conheça ou deva conhecer.*

*Art. 990. Todos os sócios respondem solidária e ilimitadamente pelas obrigações sociais, excluído do benefício de ordem, previsto no art. 1.024, aquele que contratou pela sociedade”.*

Diante de tais considerações, pode-se aferir que a regulação dos criptoativos traz em si elementos intrínsecos de sua própria concepção que não podem ser ignorados, ao contrário, devem ser utilizados de forma conjunta com os demais mecanismos regulatórios.

Esta regulação conjunta deve visar um regramento que não só permita a administração dos interesses difusos, mas também leve em consideração as próprias ferramentas de auto-gestão das redes descentralizadas e dos *tokens* nela suportados, com a absorção do conceito de inafastável necessidade de simbiose entre as normas de conduta externas e sua incorporação no próprio fluxo exponencial de operação dos criptoativos, além de fomentar a livre iniciativa e o livre desenvolvimento seguro de tais tecnologias.

#### 3.4.1. As relações internacionais no tratamento dos Criptoativos

As tecnologias DLT's e os criptoativos foram concebidos essencialmente como instrumentos transfronteiriços, não limitados por barreiras territoriais, visando em sua essência utópica uma democracia ampla e globalizada.

Diante de tal premissa, considerando que cada ação gera uma reação, a perspectiva de estudo sobre o tratamento internacional sobre os criptoativos nos remete a análise a partir dos esforços regulatórios de cada país, na medida em que havendo a tensão sobre riscos acerca de suas respectivas soberanias, cada Estado naturalmente desenvolve suas contramedidas de segurança.

Neste ponto, em não sendo o objetivo da presente tese a realização de um estudo aprofundado em direito comparado, optou-se por utilizar como fonte os estudos globais produzidos pela *Financial Stability Board*<sup>117</sup> (FSB<sup>118</sup>), e pelo Centro de Estudos de Financiamento Alternativo da Universidade de Cambridge (BLANDIN et al, 2019<sup>119</sup>). Espera-se com tal escolha ser possível identificar-se padrões e tendências no tratamento internacional, além de especificidades de alguns países selecionados a fim de demonstrarmos divergências e pontos convergentes entre diferentes soberanias.

---

<sup>117</sup> Conselho para a Estabilidade Financeira, órgão vinculado à Organização Internacional das Comissões de Valores – IOSCO.

<sup>118</sup> FINANCIAL STABILITY BOARDER – FSB. **Crypto-assets regulators directory**. 2019. Disponível em: <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P050419.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>119</sup> BLANDIN, Apolline; et al. **Global Cryptoasset Regulatory Landscape Study**. University of Cambridge Faculty of Law Research Paper No. 23/2019. 2019, p. 36. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3379219>. Acesso em: 15 out. 2020.

Assim, podemos destacar pontos desafiadores e comuns a todos os reguladores, de forma a permitir a proposição de soluções homogêneas e aplicáveis em escala global, uma vez que em se tratando de fenômeno surgido de forma não regionalizada, idealmente a resposta regulatória deve ser construída de forma coordenada.

Um primeiro ponto destacado (BLANDIN et al, 2019<sup>120</sup>) é a falta de uma conceituação clara sobre o objeto de regulação<sup>121</sup>. A ausência de um consenso sobre a terminologia e classificação<sup>122</sup> é preocupante barreira para o desenvolvimento de um panorama regulatório robusto e pode prejudicar uma harmonização regulatória entre jurisdições.

Dada a inerente natureza transfronteiriça das operações com criptoativos, interpretações divergentes de termos e expressões entre órgãos reguladores podem estimular a arbitragem regulatória, ou seja, quando ao suposto regulado é permitido escolher esta ou aquela regulação que lhe seja mais favorável ou menos rígida.

Assim, é absolutamente recomendável o esforço conjunto acadêmico e institucional dos órgãos reguladores em promover definições e classificações mais adequadas e harmônicas, por meio da análise de evidências empíricas e promovendo o debate claro sobre o tema entre agentes reguladores e operadores estratégicos dos criptoativos, como grandes investidores e corretoras.

Para tanto, o estudo sugere alguns pontos de questionamento a serem observados por cada agente regulador, a fim de que suas respostas regulatórias decorram de provocações comuns (BLANDIN et al, 2019<sup>123</sup>):

- (i) quais criptoativos são similares em sua natureza com ativos tradicionais e sobremaneira podem ser adequados aos quadros regulatórios existentes e tradicionais?
- (ii) há uma distinção fundamental entre o tratamento de criptoativos suportados em DLTs públicas em relação àqueles operados em DLTs privadas?
- (iii) deve haver uma distinção entre *tokens* que são representativos de ativos tradicionais em relação à *tokens* que são os ativos propriamente ditos?

---

<sup>120</sup> BLANDIN, Apolline; et al. Op. Cit., p. 54.

<sup>121</sup> Destaca-se na presente tese as diversas terminologias utilizadas pelos agentes regulatórios no item 3.2.

<sup>122</sup> O que nos remete à importância sobre a necessidade em buscar as mais adequadas terminologias, conceitos e classificação sob perspectiva jurídica, tal qual proposto na presente tese nos itens 3.2 e 3.3.

<sup>123</sup> Idem. Ibidem.



- (iv) entre *tokens* híbridos (por exemplo: criptoativos de pagamento que também o é de investimento), os regulamentos devem ser aplicáveis cumulativamente ou hierarquicamente?

Para a solução conjunta de tais indagações, a cooperação internacional dos agentes reguladores é essencial ao estabelecimento de políticas consistentes, harmônicas e coordenadas, bem como de execução viável e exigível em cada soberania.

Em tal objetivo, o papel de órgãos supranacionais e intergovernamentais são de suma importância, como por exemplo as diretrizes regulatórias do Grupo de Ação Financeira Internacional (*Financial Action Task Force's* - FATF<sup>124</sup>) sobre políticas visando coibir a lavagem de dinheiro e financiamento de terrorismo por meio de criptoativos, além de outras organizações internacionais<sup>125</sup> como Fundo Monetário Internacional (FMI), Organização Internacional de Comissões de Valores (IOSCO), Banco Mundial (WORLD BANK), Comitê de Infraestruturas de Pagamentos e Mercados (CPMI), Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OECD) e o Comitê de Supervisão Bancária de Basileia (BCBS).

Outro ponto essencial a ser observado é a necessidade de clareza sobre qual o órgão regulador sobre as atividades envolvendo criptoativos em cada soberania. A falta de certeza sobre qual órgão é responsável pela regulação e fiscalização de tais atividades abala a confiança de operadores e potenciais usuários/investidores dos ativos virtuais. Por exemplo, quando a primeira corretora de criptoativos canadense veio incorrer em estado de insolvência no início de 2019 (BLANDIN et al, 2019<sup>126</sup>), os investidores foram surpreendidos ao compreender que a atividade não era supervisionada. Estimando prejuízos em mais de 190 milhões de dólares, a empresa de fato era licenciada, porém, pela autoridade canadense preventiva à lavagem de dinheiro (FINTRAC<sup>127</sup>) e não pela Comissão de Valores Mobiliários daquele país (BCSC<sup>128</sup>).

---

<sup>124</sup> FATF - Financial Action Task Force's. **Methodology for Assessing Compliance with the FATF Recommendations and the Effectiveness of AML/CFT Systems, updated October 2019**, FATF, Paris, France, 2019. Disponível em: <http://www.fatf-gafi.org/publications/mutualevaluations/documents/fatf-methodology.html>. Acesso em: 15 out. 2020. Nota. O Brasil é um dos países signatários da FATF desde o ano 2000.

<sup>125</sup> FINANCIAL STABILITY BOARDER – FSB. Op. Cit. p. 25/27.

<sup>126</sup> Idem. Ibidem.

<sup>127</sup> FINTRAC - Financial Transactions and Reports Analysis Centre of Canada. Disponível em: <https://www.fintrac-canafe.gc.ca/fintrac-canafe/1-eng>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>128</sup> BCSB – British Columbia Securities Commission. Disponível em: [https://www.bcsbc.ca/About\\_Us/](https://www.bcsbc.ca/About_Us/). Acesso em: 15 out. 2020.

O que se identifica com tal fato é que a clareza na identificação de qual órgão é o efetivo responsável pela atividade regulatória, fiscalização e supervisão é indispensável para a confiança do mercado, uma vez que comumente o investidor comum não conseguirá discernir por conta própria se este ou aquele órgão é o adequado a supervisionar a atividade de risco.

Demanda comum aos agentes reguladores de cada país, ainda, se refere aos aspectos de proteção ao consumidor e da qualidade da divulgação de informações, os quais devem observar os princípios referentes às relações de consumo, tanto nas diretrizes internacionais<sup>129</sup>, como em suas legislações consumeristas internas.

Por fim, a preocupação com eventuais riscos sistêmicos potencialmente causados pelas operações com criptoativos no sistema financeiro e seus reflexos nos mercados de capitais também é objeto que demanda a atenção e proteção pelos órgãos reguladores estatais<sup>130</sup>.

#### 3.4.2. A regulação estrangeira dos criptoativos

No cenário descrito no item anterior, quase todos os países já vêm adaptando seu arcabouço regulatório no intuito de melhor definir a proteção dos interesses públicos, cabendo ora destacar aqueles representativos dos mercados mais relevantes.

A opção por regimes regulatórios de cada país pode ser definida por três metodologias no que se refere ao regramento aplicável (BLANDIN et al, 2019<sup>131</sup>): (i) aplicação de regulações já existentes, mais comumente a legislação sobre valores mobiliários e preventivas sobre lavagem de dinheiro; (ii) adaptação de regulações já existentes para adequar as especificidades dos criptoativos (*retrofit*); e (iii) customização de regulações exclusivas para criptoativos.

A seguir, passar-se-á a uma análise de alguns países exemplificativos de cada uma destas metodologias regulatórias.

---

<sup>129</sup> Princípios de Proteção Financeira do Consumidor em alto nível (G20/OECD): a) *Educação e Alfabetização Financeira*; b) *Acesso a serviços e produtos financeiros básicos*; c) *Práticas de transparência e informação*; d) *Conduta de Negócios Responsável*; e) *Condutas de mútuos*; f) *Proteção de dados e privacidade*; e g) *Mecanismos eficiente de resolução de conflitos*. G20/OECD Task Force on Financial Consumer Protection. **G20/OECD High-Level Principles on Financial Consumer Protection**. 2011. Disponível em: <http://www.oecd.org/daf/fin/financial-markets/48892010.pdf> Acesso em 15 out. 2020.

<sup>130</sup> Sobre o risco sistêmico e as possibilidades de sua neutralização ou mitigação por meio das DLT's, vide item 4.2.

<sup>131</sup> BLANDIN, Apolline; et al. Op. Cit., p. 41.

### 3.4.2.1 Estados Unidos

Países de grande representatividade global, Estados Unidos e China até o momento de desenvolvimento da presente tese não optaram por estabelecer regimes legislativos próprios aos criptoativos, optando pela aplicação dos regulamentos já existentes em análise casuística sobre a natureza e peculiaridades das operações.

Nos Estados Unidos, a *Securities and Exchange Commission* – (SEC), a *Financial Crimes Enforcement Network* (FinCEN) e a *Commodity Futures Trading Commission* (CFTC) são órgão tradicionais responsáveis pela supervisão e regulação dos mercados de capitais, prevenção a crimes financeiros e regulação de commodities, respectivamente.

Tais órgãos emitiram em outubro de 2019<sup>132</sup> declaração conjunta sobre atividades envolvendo ativos digitais, reforçando que a natureza de cada espécie de criptoativos será determinante a definir qual órgão será responsável pela sua supervisão e a qual regime regulatório deverá se submeter.

Poucos meses depois, foi elaborada minuta pelo Congressista norte-americano Paul Gosar (2020<sup>133</sup>) proposta legislativa denominada *Crypto-Currency Act of 2020*. O documento indica a classificação de criptoativos como: (i) *Crypto-Currency*: ativos virtuais colateralizados ao dólar ou outros ativos, sendo submetido às regulações da FinCEN; (ii) *Crypto-Security*: ativos virtuais caracterizados como valores mobiliários, e portanto sujeitos ao regramento da SEC; e (iii) *Crypto-Comodity*: ativos virtuais identificados como commodities, ou seja, produtos ou serviços de valor fungível no mercado sem específica relevância de quem os produziu, submetendo-os ao controle da CFTC.

Apesar da nova proposição legislativa, nota-se uma tendência norte-americana no sentido de pouco modificar a regulação existente, na medida em que os termos propostos mais indicam o objetivo de uma definição mais rígida da classificação dos criptoativos (o que se mostra recomendável) e dos órgão responsáveis pela fiscalização (já existentes e tradicionais) do que a criação de um novo sistema regulatório.

---

<sup>132</sup> SEC – *Securities and Exchange Commission*. **Leaders of CFTC, FinCEN, and SEC Issue Joint Statement on Activities Involving Digital Assets**. 2019. Disponível em: <https://www.sec.gov/news/public-statement/cftc-fincen-secjointstatementdigitalassets>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>133</sup> GOSAR, Paul. **Crypto-Currency Act of 2020 (Draft)**. Disponível em: [https://drive.google.com/viewerng/viewer?url=https://2d234e5a-16a9-46ce-94e3-029a82f36bf9.filesusr.com/ugd/be4f79\\_b7c2ff84879140f98023ed89a166bc41.pdf](https://drive.google.com/viewerng/viewer?url=https://2d234e5a-16a9-46ce-94e3-029a82f36bf9.filesusr.com/ugd/be4f79_b7c2ff84879140f98023ed89a166bc41.pdf). Acesso em: 15 out. 2020.

Da mesma forma, indica uma classificação diversa entre os criptoativos de pagamento, considerando somente os coletarizados (*stablecoins*) como tal, remetendo os criptoativos puros à classificação de criptocomodities.

Esta divisão aparenta ser relevante, pois as *stablecoins* se mostram ativos mais propensos à adoção por estados ou mercados mais firmes, portanto, merecedora de disciplina específica. Contudo, o conceito proposto na presente tese para criptoativos de pagamentos<sup>134</sup> abarca tal classificação, indicando ser recomendável o tratamento dos ativos virtuais colateralizados como subespécie.

À despeito das propostas regulatórias norte-americanas serem recomendáveis, há que se criticar a falta de um estabelecimento de uma entidade ou comitê especializados em atividades digitais, aos quais poderiam ser atribuídas as funções de subsunção das regras gerais e normas de aplicações endógenas aos sistemas eletrônicos (*lex cryptography*).

#### 3.4.2.2 China

A China, por outro lado, sustenta o banimento de toda e qualquer atividade envolvendo criptoativos ou plataformas de sua negociação, conforme determinação do Banco Central da China (2017<sup>135</sup>), tendo reafirmado tal posição em 2018<sup>136</sup>, expressamente mencionando ativos como *bitcoin* e *ethereum*, considerando tais operações como emissão ilegal de valores mobiliários, captação ilegal de ativos e fraude financeira, aplicando-se a tais atividades a legislação repreensiva já existentes.

Paradoxalmente, a China é um dos países com maior índice de operações envolvendo criptoativos e detém um órgão central de monitoramento de atividades de espaço virtual (*Cyberspace Administration of China*<sup>137</sup>), inclusive estimulando o investimento em tecnologias *blockchain*, porém, não apontou preocupações com a conceituação ou categorização dos criptoativos, optando pela atribuição de ilicitude da atividade.

---

<sup>134</sup> Vide Item 3.3.1.

<sup>135</sup> PBC - *People's Bank of China*. **Announcement of the Banking Regulatory Commission, the Securities Regulatory Commission and the Insurance Regulatory Commission of the General Administration of Industry and Commerce, the Ministry of Industry and Information Technology, the Central Network of the People's Bank of China on preventing the risk of issuing and financing tokens**. Disponível em: [www.pbc.gov.cn/goutongjiaoliu/113456/113469/3374222/index.html](http://www.pbc.gov.cn/goutongjiaoliu/113456/113469/3374222/index.html). Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>136</sup> PBC - *People's Bank of China*. **Continued Prevention of the Risks in ICO and Virtual Currency trading**. Disponível em: <http://shanghai.pbc.gov.cn/fzhshanghai/113571/3629984/index.html>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>137</sup> CAC - *Cyberspace Administration of China*. Disponível em: <http://www.cac.gov.cn/>. Acesso em: 15 out. 2020.

A expectativa de mercado, no entanto, é de que o governo chinês venha a regulamentar em futuro próximo as operações envolvendo criptoativos, desenvolvendo um arcabouço rígido e próprio com alto controle estatal (BLANDIN, 2019<sup>138</sup>).

### 3.4.2.3 União Europeia

A União Europeia, por sua vez, adaptou regulações existentes (*retrofit*), estabelecendo em 2018 adendo à Diretiva sobre mecanismos contra lavagem de dinheiro (*Directive (EU) 2018/843 - AMLD5*).

Em tal adaptação, foram incluídas políticas específicas sobre os ativos virtuais, inclusive delimitando a sua definição<sup>139</sup> a excluir eventuais valores virtuais emitidos por Estados ou Autoridades Públicas e atribuindo seu mecanismo de uso como troca.

Outras entidades da União Europeia como *European Securities and Markets Authority* (ESMA), *European Banking Authority* (EBA) também adaptaram suas definições sobre criptoativos, atribuindo conceituação mais ampla do que a Diretiva AMLD5, indicando o gênero criptoativo e as três espécies comumente observadas: (i) pagamento; (ii) investimento; e (iii) utilidade.<sup>140</sup>

Como normas de regulação, são aplicadas as tradicionalmente existentes para a tutela dos instrumentos financeiros, aqui incluídos os valores mobiliários (MiFID II<sup>141</sup>), orientada sempre pela verificação da operação sob a perspectiva de sua natureza mais do que sua forma, bem como àquelas de repreensão à lavagem de dinheiro e políticas contra o financiamento ao terrorismo, supra mencionadas.

<sup>138</sup> BLANDIN, Apolline; et al. Op. Cit., p. 97.

<sup>139</sup> “*Virtual currencies’ means a digital representation of value that is not issued or guaranteed by a central bank or a public authority, is not necessarily attached to a legally established currency and does not possess a legal status of currency or money, but is accepted by natural or legal persons as a means of exchange and which can be transferred, stored and traded electronically.* [Tradução livre] “*Moedas virtuais são representações digitais de valores não emitidos ou garantidos por um Banco Central ou autoridade pública e não necessariamente vinculados a ativos estabelecidos legalmente e não possui valor legal de dinheiro ou ativo, mas aceito por pessoas físicas ou jurídicas como meio de troca e que podem ser transferidas, armazenadas ou negociadas eletronicamente*” UNIÃO EUROPEIA. **Directive (EU) 2018/843 - AMLD5**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0843>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>140</sup> BLANDIN, Apolline; et al. Op. Cit., p. 83.

<sup>141</sup> UNIÃO EUROPEIA. **Directive 2014/65/EU of the European Parliament and of the Council of 15 May 2014 on markets in financial instruments**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02014L0065-20200326>. Acesso em: 15 out. 2020.

A adaptação das regras existentes se mostra alternativa regulatória ponderada a equilibrar os interesses públicos e de mercado, porém, a falta de instituições ou autoridades especializadas no ambiente eletrônico pode incorrer em dois aspectos negativos: (i) ausência de desenvolvimento de tecnologias para governança criptográfica; (ii) promoção de políticas excessivamente rigorosas a compensar a falta de assertividade entre as regras estabelecidas e o fluxo de trânsito das operações.

Ademais, outra crítica as soluções das diretrizes europeias, se refere a tendência de exclusão de ativos virtuais emitidos por estados ou autoridades públicas das definições de criptoativos, o que importa em desestímulo ou falta de expectativa sobre a adoção de tais práticas pelos governos europeus, o que tendemos a acreditar como tendência em futuro próximo que necessariamente demandará nova revisão das conceituações emanadas pelos agentes regulatórios.

#### 3.4.2.4 México

Como exemplo de países que optaram pelo desenvolvimento de regulações específicas para a tutela de criptoativos observamos a experiência mexicana na implementação de uma lei própria para a regulação das instituições de tecnologias financeiras (*fintechs*), instituída em março de 2018<sup>142</sup>.

A *Ley Para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera*, além de regular os serviços tecnológicos voltados ao mercado financeiro, traz em seu artigo 30, a definição de ativo virtual como:

Ativo virtual é a representação de valor registrada eletronicamente e utilizada entre o público como meio de pagamento para todos os tipos de atos jurídicos e cuja transferência unicamente pode se levar a cabo por meios eletrônicos. Em nenhum caso se entenderá como ativo virtual a moeda de curso legal em território nacional, ou qualquer outro tivo representado em moeda de curso legal<sup>143</sup>. [tradução nossa]

---

<sup>142</sup> ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. *Ley Para Regular Las Instituciones De Tecnología Financiera*. 2018. Disponível em: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LRITF\\_090318.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LRITF_090318.pdf). Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>143</sup> “Artículo 30 - Para efectos de la presente Ley, se considera activo virtual la representación de valor registrada electrónicamente y utilizada entre el público como medio de pago para todo tipo de actos jurídicos y cuya transferencia únicamente puede llevarse a cabo a través de medios electrónicos. En ningún caso se entenderá como activo virtual la moneda de curso legal en territorio nacional, las divisas ni cualquier otro activo denominado en moneda de curso legal o en divisas.

*Las ITF solo podrán operar con los activos virtuales que sean determinados por el Banco de México mediante disposiciones de carácter general. En dichas disposiciones, el Banco de México podrá establecer plazos, términos*

A mesma lei, atribui ao Banco Central mexicano (*Banco de Mexico*) a atribuição de autorizar a emissão de criptoativos pelas instituições de tecnologias financeiras, bem como os avaliar e classificar conforme sua natureza, definido por consequências as regras de conformidade que deverão ser observadas (emissão de valores mobiliários, por exemplo).

São requisitos previstos na lei a obrigação da instituição emitente em alertar o mercado sobre os riscos de volatilidade, que não se trata de um ativo emitido pela autoridade pública, a irreversibilidade das transações e os riscos tecnológicos inerentes (artigo 34<sup>144</sup>), complementando-se com regulamentos expedidos pelo *Banco de Mexico* sobre medidas de controle contra a lavagem de dinheiro<sup>145</sup>.

O estabelecimento de um regramento próprio apresenta ser medida adequada a abranger as especificidades das tecnologias e metodologias de operação das atividades de criação, armazenamento e circulação dos ativos virtuais e, ao mesmo tempo, fornecer segurança jurídica de proteção ao mercado consumidor e investidor (em especial sobre a qualidade de disponibilização de informações) além de regras de prevenção à atividades ilícitas possivelmente atreladas ao uso dos criptoativos.

---

*y condiciones que deberán observar las ITF para los casos en que los activos virtuales que este haya determinado se transformen en otros tipos o modifiquen sus características.*

*Para realizar operaciones con los activos virtuales a que se refiere el párrafo anterior, las ITF deberán contar con la previa autorización del Banco de México.*

*El Banco de México para la determinación de los activos virtuales tomará en cuenta, entre otros aspectos, el uso que el público dé a las unidades digitales como medio de cambio y almacenamiento de valor así como, en su caso, unidad de cuenta; el tratamiento que otras jurisdicciones les den a unidades digitales particulares como activos virtuales, así como los convenios, mecanismos, reglas o protocolos que permitan generar, identificar, fraccionar y controlar la replicación de dichas unidades".* ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. **Ley Para Regular Las Instituciones De Tecnología Financiera.** 2018. Disponível em: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LRITF\\_090318.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LRITF_090318.pdf). Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>144</sup> *Artículo 34.- Las ITF que operen con activos virtuales deberán divulgar a sus Clientes, además de lo previsto en esta Ley, los riesgos que existen por celebrar operaciones con dichos activos, lo que deberá incluir, como mínimo, informarles de manera sencilla y clara en su página de internet o medio que utilice para prestar su servicio, lo siguiente:*

*I. El activo virtual no es moneda de curso legal y no está respaldado por el Gobierno Federal, ni por el Banco de México;*

*II. La imposibilidad de revertir las operaciones una vez ejecutadas, en su caso;*

*III. La volatilidad del valor del activo virtual, y*

*IV. Los riesgos tecnológicos, cibernéticos y de fraude inherentes a los activos virtuales.* ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. **Ley Para Regular Las Instituciones De Tecnología Financiera.** 2018. Disponível em: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LRITF\\_090318.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LRITF_090318.pdf). Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>145</sup> ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. Comisión Nacional Bancaria y de Valores. **Disposiciones de carácter general aplicables a las Instituciones de Tecnología Financiera.** Disponível em: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5537450&fecha=10/09/2018](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5537450&fecha=10/09/2018). Acesso em: 15 out. 2020.

Contudo, a observar pelas opções legislativas mexicanas (ainda muito recentes para exercício de observação empírica de seus resultados práticos) destaca-se a necessidade de extrema cautela na formulação dos textos normativos, bem como da própria natureza escolhida para tais atos, sendo recomendável a utilização em leis ou decretos de conceitos abertos e abrangentes, bem como regras de conduta absolutamente essenciais.

Os detalhamentos e especificações sobre os tipos ou espécies de criptoativos, normas de conduta e procedimentos técnicos preferencialmente devem ser delegadas a tipos normativos passíveis de adaptações e atualizações mais simplificadas, como Regulamentos ou Instruções Normativas, as quais devem ser emanadas pelas instituições ou comitês multidisciplinares formados por profissionais dotados da maior especialização técnica possível.

Tal observação se mostra mais coerente com o alto grau de tecnicidade exigido para a aplicação e desenvolvimento das regras de conformidade e fiscalização das atividades, bem como viabiliza atualizações e adaptações regulatórias em velocidade mais condizente com a evolução das próprias tecnologias inerentes aos criptoativos as plataformas de suporte.

#### 3.4.2.5 A solução via sandboxes

Vista nos itens anteriores as opções regulatórias utilizadas em diversos países, é sensível o desafio em buscar alternativas que se coadunem com o sistema e práticas já existentes e as demandas sobre conceitos, operações e tecnologias cujo tempo de criação e desenvolvimento são invariavelmente mais curtos do que as respostas regulatórias podem atender.

Interessante exemplo de tal circunstância nos remete a meados do século XIX quando, do surgimento dos primeiros automóveis na Inglaterra, fora promulgado o *Locomotive Act*<sup>146</sup>, norma que exigia que os carros fossem precedidos por um pedestre com uma bandeira vermelha para alertar cavalos e cavaleiros que o veículo estava vindo, bem como limitar a velocidade a 6,4 quilômetros por hora, a velocidade compatível com a velocidade do portador da bandeira. A norma que previa o limite de velocidade para os automóveis só foi revogada em 1896 (FEIGELSON, LEITE, 2020<sup>147</sup>), ou seja, mais de 30 anos após sua expedição.

---

<sup>146</sup> REINO UNIDO. **Locomotive Act**. 186. Disponível em: <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/Vict/24-25/70/section/1/enacted>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>147</sup> FEIGELSON, Bruno; LEITE, Luiza. **Sandbox [livro eletrônico]: experimentalismo no direito exponencial**. 1. ed. São Paulo. Thomson Reuters Brasil, 2020, p. RB-1.1.



Trata-se de nítida situação na qual o Estado, em sua prerrogativa regulatória, causou verdadeiro atraso ao desenvolvimento de uma indústria por evidente desconhecimento de determinada tecnologia e de seu impacto nas relações humanas e, principalmente, pela incapacidade de desenvolver sua regulação no tempo exigido pelas inovações.

Ao tratar-se da regulação das tecnologias disruptivas, tais quais as relações e operações envolvendo as DLTs e os criptoativos, a analogia se mostra pertinente e atual, pois o desafio regulatório contemporâneo se evidencia na dificuldade de superação dos procedimentos excessivamente burocráticos e, especialmente, de obter-se homogeneidade de tratamento entre os diversos estados e personagens envolvidos.

Diante deste cenário, diversos países vêm desenvolvendo projetos de regulação por meio da metodologia de *sandboxes*<sup>148</sup>, mecanismo de elaboração já consolidado em áreas de pesquisas clínicas, farmacêuticas e tecnologias de informação, e cuja utilização no meio jurídico teve como precursor o *Financial Services Act* de 2012, pelo qual a autoridade responsável sobre o controle e fiscalização da indústria de serviços financeiros no Reino Unido (*Financial Conduct Authority* - FCA) estabeleceu parâmetros para tal prática regulatória acerca de novos produtos e serviços financeiros.

Basicamente, cria-se um ambiente controlado e durante uma janela temporal, no qual os participantes interessados e previamente aprovados são autorizados a exercer determinada atividade não regulada, dispensadas as licenças tradicionais possivelmente necessárias para tal prática, período pelo qual o órgão, ou conjunto de órgãos, reguladores e fiscalizadores deverão proceder a observação e debates sobre as percepções acerca das dificuldades, gatilhos de riscos e pontos sensíveis, a fim de obter, ao final do período de testes, material suficiente e qualificado a produzir o conteúdo regulatório, bem como definir as possibilidades de continuidade, adaptações ou interrupção das atividades e práticas exercidas.

---

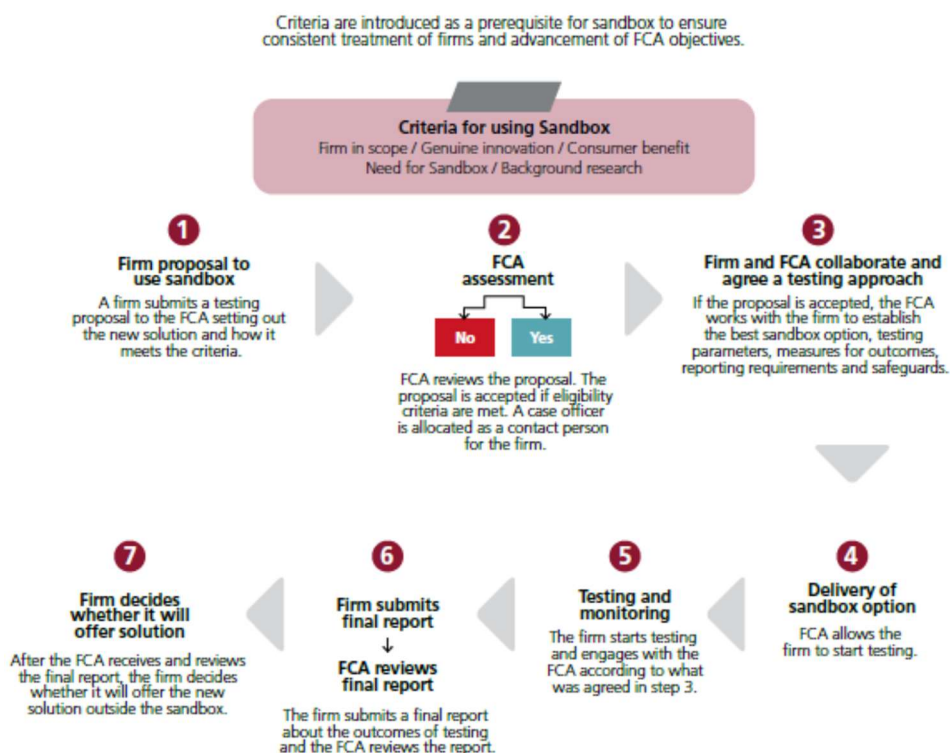
<sup>148</sup> “O termo *sandbox* como já falamos significa literalmente “caixa de areia”. Remete-se, pois, às caixas de areia presentes em parques e praças onde crianças brincam e podem experimentar uma certa liberdade de criação em um ambiente controlado, isto é, sob a vigilância próxima dos pais. Advém daí a ideia de criar espaços onde novas tecnologias e produtos possam ser testados de forma a respeitar as inovações que introduzem, mas limitando sua abrangência de modo a manter a segurança geral sob controle”. FEIGELSON, Bruno; LEITE, Luiza. Op. Cit., p. RB-5.1.

Os objetivos almejados no ambiente de regulação por meio das *sandboxes* são<sup>149</sup>: (i) redução do tempo necessários para disponibilização de produtos ou serviços inovadores no mercado; (ii) maior incentivo a possíveis investidores; (iii) fomento ao desenvolvimento de novos produtos, serviços e tecnologias aos mercado; e (iv) maior segurança ao mercado consumidor, na medida em que o regulador participa do processo de testes e desenvolvimento antes da disponibilização em massa.

A metodologia proposta pela FCA pode ser facilmente visualizada conforme fluxograma abaixo:

Figura 4 – Fluxograma de *sandbox* proposto pela FCA.

Chart 1 – Firm journey



Fonte: Financial Conduct Authority – FCA<sup>150</sup>.

<sup>149</sup> REINO UNIDO. Financial Conduct Authority – FCA. **Regulatory Sandbox. November 2015.** p. 5. Disponível em: <https://www.fca.org.uk/publication/research/regulatory-sandbox.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>150</sup> Idem. Ibidem. p. 11.

A mesma FCA indica<sup>151</sup>, em seus 5 *cohorts*<sup>152</sup> atualmente em observação, diversos projetos relacionados a produtos financeiros envolvendo DLTs ou emissão de criptoativos<sup>153</sup>.

Mais de 50 países já engajaram ou vêm desenvolvendo *sandboxes* regulatórios<sup>154</sup>, em sua maioria envolvendo empresas de tecnologias financeiras (*fintechs*), e a utilização da DLTs aos produtos financeiros e criptoativos, indicando ser um excelente mecanismo de compreensão dos modelos de negócios e dos potenciais impactos ao mercado.

No Brasil, atualmente, identificam-se projetos de *sandbox* conduzidos pelo Banco Central e Comissão de Valores Mobiliários, os quais serão tratados no item a seguir, contudo, nos é possível afirmar que tal mecanismo se mostra como importante e eficiente ferramenta de produção e observação de material empírico, a permitir a produção de respostas regulatórias mais ágeis, precisas e qualificadas às demandas relacionadas aos criptoativos.

### 3.5. A regulação brasileira

#### 3.5.1. Os Projetos de Lei nº 2.303/2015 e 2.060/2019

Seguindo a tendência mundial, as autoridades brasileiras vêm buscando construir soluções normativas a regular e otimizar a fiscalização das operações envolvendo criptoativos.

Como reflexo da cultura positivista do sistema jurídico brasileiro, identifica-se nos últimos anos novas iniciativas legislativas em face do crescente interesse da sociedade sobre o tema. Nesse sentido, tramitam atualmente dois Projetos de Lei perante o Congresso Nacional que visam tratar dos criptoativos: o PL 2.304/2015<sup>155</sup> e o PL 2.060/2019<sup>156</sup>.

---

<sup>151</sup> REINO UNIDO. Financial Conduct Authority – FCA. **Regulatory Sandbox. Cohort 4**. Disponível em: <https://www.fca.org.uk/firms/regulatory-sandbox/regulatory-sandbox-cohort-4-businesses>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>152</sup> *Cohort* é o nome designado pela FTC para os grupos de empresas selecionadas para determinado *sandbox*.

<sup>153</sup> Por exemplo: TokenMarket, empresa desenvolvedora de uma plataforma que usa DLTs para facilitar a emissão de ações em companhias privadas de forma mais eficiente. A empresa Finequia, por sua vez, participa do *sandbox* por sua plataforma DLT que permite a empresas constituídas emitir e administrar valores mobiliários de participação (*equity*) ou dívidas (*debts*), inclusive criptoativos colateralizados a tais ativos.

<sup>154</sup> UNSGSA FinTech Working Group and CCAF. **Early Lessons on Regulatory Innovations to Enable Inclusive FinTech: Innovation Offices, Regulatory Sandboxes, and RegTech**. Office of the UNSGSA and CCAF: New York, NY. 2019. p. 52/54.

<sup>155</sup> BRASIL. Congresso Nacional. **Projeto de Lei nº 2.304/2015**. Dispõe sobre a inclusão das moedas virtuais e programas de milhagem aéreas na definição de "arranjos de pagamento" sob a supervisão do Banco Central. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=1555470>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>156</sup> Idem. **Projeto de Lei nº 2.060/2019**. Dispõe sobre o regime jurídico de Criptoativos. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2196875>. Acesso em: 15 out. 2020.

Da análise do Projeto de Lei 2.304/2015, especificamente do atual texto substitutivo vigente e em trâmite no Congresso, denota-se o claro viés repreensivo do texto proposto<sup>157</sup>, observando-se pouca ou nenhuma preocupação com a conceituação ou classificação técnica dos criptoativos, dedicando-se o projeto quase exclusivamente à tutela de tipos penais<sup>158</sup> atribuídos às operações envolvendo tais ativos, criminalizando a atividade e atos de troca dos criptoativos por moeda correntes e sua aceitação como meio de pagamento.

Tal tutela punitiva, nos moldes propostos, vai em total desencontro ao tratamento estatal tendente na maioria dos países analisados<sup>159</sup> e, como bem ressaltado por Newton De Lucca e Ilene Patrícia de Noronha Najjarian (2019):

O referido documento constitui, ao ver de ambos os signatários do presente artigo, verdadeiro revés para aqueles que são favoráveis à admissibilidade das criptomoedas e dos tokens virtuais [...] Nesse passo, como é recorrente, o Congresso Nacional, mais uma vez, procura dar tratamento penal a todos os problemas que, efetivamente, não conseguem resolver, como se os problemas que se deflagram na realidade social pudessem ser solucionados pela duvidosa via da constrição da liberdade, que configura o único direito que falta ser retirado daqueles que só pagam sem nada receber em troca.<sup>160</sup>

Há que se concordar com a crítica dos expoentes autores, sendo evidente que tal deliberação legislativa configuraria expressa reação proibitiva do legislador sobre problemas que, na prática, não conseguem compreender fundamentalmente.

---

<sup>157</sup> Art. 1º Esta lei dispõe sobre a emissão de moedas digitais, moedas virtuais e criptomoedas; fichas digitais representativas de bens e direitos; aumento de penalização para o crime de pirâmide; e regulação de programas de fidelidade ou de recompensa para consumidores. Art. 2º Para a finalidade desta lei e daquelas por ela modificadas, entende-se por: I – Moeda digital, moeda virtual ou criptomoeda – representação digital de valor que funcione como meio de pagamento, ou unidade de conta, ou reserva de valor e que não tem curso legal no País ou no exterior; II – Ficha digital – representação digital de um bem ou direito, que não se classifique como moeda digital, moeda virtual ou criptomoeda; . Idem. Ibidem.

<sup>158</sup> Art. 3º O artigo 292 do Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 (Código Penal), passa a vigorar com a seguinte redação: “Art. 292. Emitir, sem permissão legal, nota, bilhete, ficha, vale ou título que contenha promessa de pagamento em dinheiro ao portador ou a que falte indicação do nome da pessoa a quem deva ser pago: Pena - detenção, de um a seis meses, ou multa. § 1º Incide na mesma pena quem, sem permissão legal, emite, intermedeia troca, armazena para terceiros, realiza troca por moeda de curso legal no País ou moeda estrangeira, moeda digital, moeda virtual ou criptomoeda que não seja emitida pelo Banco Central do Brasil. § 2º Não incorre na conduta prevista no § 1º deste artigo aquele que emite, intermedeia troca, armazena para terceiros ou que realiza troca por moeda de curso legal no País em ambiente restrito, na rede mundial de computadores, na forma de sítio ou aplicativo, ambos sob a responsabilidade do emissor, com a finalidade exclusiva de aquisição de bens ou serviços próprios ou de terceiros. § 3º Quem aceita ou utiliza como dinheiro qualquer dos documentos referidos no caput deste artigo incorre na pena de detenção, de quinze dias a três meses, ou multa.” [grifo nosso]. Idem. Ibidem.

<sup>159</sup> Vide item 3.4.2.

<sup>160</sup> DE LUCCA, Newton; NAJJARIAN, Ilene Patrícia de Noronha. **Criptomoedas: novos meios de pagamento.** Direito Tecnologia e Inovação v.I. PARENTONI, Leonardo [Coord.]. GONTIJO, Bruno Miranda; LIMA, Henrique Cunha Souza [Org.]. Belo Horizonte: Editora D’Plácido, 2019. p. 783.

A falta de mínima preocupação técnica na indicação dos conceitos ou espécie dos ativos virtuais pretensamente tutelados pelo projeto de lei aponta grave deficiência em tratar do tipo jurídico, apenas dividindo tais ativos entre um grupo denominado “criptomoedas”, “moeda digital” ou “moeda virtual”, os quais ficam proibidos, e outro grupo denominado “fichas digitais”, ou “representação digital de um bem ou direito, que não se classifique como moeda digital, moeda virtual ou criptomoeda”.

Há que se ressaltar, à despeito das críticas técnicas supra, dois pontos positivos do projeto no que se refere às precariamente definidas “fichas digitais”, mas que podemos compreender como destinados aos criptoativos de investimento (*security tokens*)<sup>161</sup>: (i) a previsão de criação de um ambiente de testes (*sandbox*) pela Comissão de Valores Mobiliários<sup>162</sup> para o fomento de tais tecnologias; e (ii) a facilitação e desburocratização para o tratamento de tais ativos por pequenas e médias empresas<sup>163</sup>.

Tais disposições, apesar de restritas às denominadas “fichas digitais” diante dos elementos proibitivos sobre às criptomoedas constante do próprio projeto, se coadunam com as tendências internacionais para utilização de técnicas regulatórias mais ágeis e eficientes, bem como destaca a necessidade de desburocratização dos procedimentos para emissão de criptoativos, elemento essencialmente indissociável da própria causalidade da criação e existência de tais ativos, como se pôde destacar no Capítulo 1 da presente tese.

Em trâmite paralelo, no que se refere ao Projeto de Lei nº 2.060/2019, proposto em momento mais recente e quando o desenvolvimento de regulações no âmbito internacional já se encontrava em estágio mais desenvolvido em termos e com diretrizes das entidades globais

---

<sup>161</sup> Vide item 3.3.2.

<sup>162</sup> “Art. 7º: “A Lei nº 6.385, de 7 de dezembro de 1976, passa a vigorar acrescida do seguinte artigo 28-A: Art. 28-A. A Comissão de Valores Mobiliários deve dispensar o registro de atividades regulamentadas nos termos desta Lei, com a finalidade de instituir ambiente de testes de novas tecnologias e inovações em produtos e serviços no mercado de valores mobiliários.

*Parágrafo único. A Comissão de Valores Mobiliários deve conceder a autorização prevista no caput deste artigo dentro de limites e restrições preestabelecidos, observando:*

*I – os riscos e benefícios de cada autorização; e*

*II – o estímulo a iniciativas que visem conferir maior eficiência, segurança e ampliação do acesso ao mercado de valores mobiliários.”*

<sup>163</sup> “Art. 8º: “A Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, passa a vigorar acrescida do seguinte artigo 294-A: “Art. 294-A. A Comissão de Valores Mobiliários pode dispensar a adoção de determinadas exigências previstas nesta Lei para companhias de médio ou pequeno porte, conforme regulamentação específica.”

de cooperação mais objetivas, há que se notar diferenças fundamentais a serem destacadas, conforme exposto inclusive na justificativa do projeto legal<sup>164</sup>.

Em primeiro lugar, nota-se maior precisão técnica na definição do objeto tutelado, com a definição do gênero criptoativo e, apesar de utilização de nomenclaturas diversas, indicando a subdivisão das espécies<sup>165</sup>.

A classificação proposta se mostra coerente com a prática da maioria dos demais países e com a mesma coordenação lógica apurada na presente tese: pagamento; investimento; e utilidade.

Na sequência, o projeto em questão, de forma antagônica ao anteriormente analisado, indica expressamente como válidas as operações envolvendo a emissão e circulação dos criptoativos (sem exclusão de qualquer espécie), inexistindo qualquer previsão punitiva pelos atos ou atividades pura e simplesmente por envolverem criptoativos.

Da simples leitura do texto proposto<sup>166</sup> depreende-se o estímulo à livre iniciativa para emissão e circulação dos criptoativos, optando-se por definições abertas de conduta,

---

<sup>164</sup> “O esforço regulatório está presente em todos os países e deve estar também em um nível supranacional, visto que o alcance dos Estados sobre tais operações é limitado. Porém, justamente para permitir uma coordenação mais ampla e eficaz, não pode a regulação interna ser desmedida a ponto de tolher transações entre agentes nacionais e entre agentes nacionais e estrangeiros. O aspecto “sem fronteiras” é intrínseco às trocas de Criptomonedas e Tokens Virtuais, pelo que as regulações nacionais que incidem sobre tais operações não podem ser restritivas e congelar tal potencialidade ao tentar adequá-las aos moldes de investimentos e ativos financeiros tradicionais”. RIBEIRO, Aureo Lídio Moreira. **Justificativa do Projeto de Lei nº 2.060/2019**. Disponível em: [https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra?codteor=1728497&filename=PL+2060/2019](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1728497&filename=PL+2060/2019). Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>165</sup> Art. 1º “Esta lei dispõe sobre **Criptoativos**, que englobam ativos utilizados como meio de pagamento, reserva de valor, utilidade e valor mobiliário, e sobre o aumento de pena para o crime de “pirâmide financeira”, bem como para crimes relacionados ao uso fraudulento de Criptoativos”.

Art. 2º: “Para a finalidade desta lei e daquelas por ela modificadas, entende-se por criptoativos:

I – **Unidades de valor** criptografadas mediante a combinação de chaves públicas e privadas de assinatura por meio digital, geradas por um sistema público ou privado e descentralizado de registro, digitalmente transferíveis e que não sejam ou representem moeda de curso legal no Brasil ou em qualquer outro país

II – **Unidades virtuais representativas de bens, serviços ou direitos**, criptografados mediante a combinação de chaves públicas e privadas de assinatura por meio digital, registrados em sistema público ou privado e descentralizado de registro, digitalmente transferíveis, que não seja ou representem moeda de curso legal no Brasil ou em qualquer outro país;

III – **Tokens Virtuais** que conferem ao seu titular acesso ao sistema de registro que originou o respectivo token de utilidade no âmbito de uma determinada plataforma, projeto ou serviço para a criação de novos registros em referido sistema e que não se enquadram no conceito de valor mobiliário disposto no art. 2º da Lei nº 6.385, de 7 de dezembro de 1976;

Parágrafo único. Considera-se intermediador de Criptoativos a pessoa jurídica prestadora de serviços de intermediação, negociação, pós-negociação e custódia de Criptoativos. [grifos nossos].

<sup>166</sup> Art. 3º: “É reconhecida a emissão e circulação de Criptoativos, observado o disposto na legislação em vigor”.

Art. 4º: “A emissão de Criptoativos, sob o escopo desta Lei, poderá ser realizada por pessoas jurídicas de direito público ou privado, estabelecidas no Brasil, desde que a finalidade à qual serve a emissão dos Criptoativos seja compatível com as suas atividades ou com seus mercados de atuação.

evitando-se efeito restritivo da normas e, de forma ao nosso ver elogiável, remetendo à necessidade de regulação específica somente à “emissão de criptoativos que, por sua natureza ou pela natureza dos bens, serviços ou direitos subjacentes, estejam sujeitos à regulação específica a ela devem se submeter”.

Conceitos abertos e menos taxativos indicam ser mais adequados ao tratamento legal dos criptoativos, cuja experiência empírica já apontou tratar de fenômeno de imensa potencialidade exponencial evolutiva e adaptativa. A percepção lógica indica que a opção por tipos jurídicos fechados invariavelmente culminará em confrontos com espécies futuras não previstas, gerando novos entraves e conflitos de subsunção entre fatos e norma.

Sobre a tutela penal, o projeto mais recente nos parece promover soluções mais adequadas à tipificação da conduta penal, na medida em que remete os possíveis crimes relativos às operações envolvendo criptoativos que sejam praticadas “com o objetivo de pirâmide financeira, evasão de divisas, sonegação fiscal, realização de operações fraudulentas ou prática de outros crimes contra o Sistema Financeiro”.

Nos parece, com as escusas aos pesquisadores de Direito Penal que de forma muito mais qualificada podem interpretar a proposição legislativa neste tema, que a opção do projeto<sup>167</sup> em questão se mostra mais adequada, pois remete a tipificação da conduta ao tipo doloso do objetivo de perpetrar as fraudes exemplificadas, e não somente na mera conduta de operação envolvendo criptoativos.

---

§ 1º Observado o disposto neste artigo, é livre a emissão de criptoativos de utilidade, bem como de outros tipos de criptoativos que, por sua natureza ou pela natureza dos bens, serviços e/ou direitos subjacentes, não estejam sujeitos à regulação específica.

§ 2º A emissão de criptoativos que, por sua natureza ou pela natureza dos bens, serviços ou direitos subjacentes, estejam sujeitos à regulação específica a ela devem se submeter.

<sup>167</sup> Art. 6º: O Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 (Código Penal), passa a vigorar acrescido do seguinte artigo 292-A:

“Art. 292-A. Organizar, gerir, ofertar carteiras, intermediar operações de compra e venda de Criptoativos **com o objetivo** de pirâmide financeira, evasão de divisas, sonegação fiscal, realização de operações fraudulentas ou prática de outros crimes contra o Sistema Financeiro, independentemente da obtenção de benefício econômico: Pena – detenção, de um a seis meses, ou multa.” [grifo nosso].

Art. 7º: “A Lei nº 1.521, de 26 de dezembro de 1951, passa a vigorar acrescida do seguinte artigo 2º-A:

“Art. 2º-A. Constitui crime da mesma natureza obter ou tentar obter ganhos ilícitos em detrimento de uma coletividade de pessoas, ainda que indetermináveis, mediante especulações ou processos fraudulentos (“bola de neve”, “cadeias”, “pichardismo”, “pirâmides” e quaisquer outros equivalentes)”. Pena - reclusão, de um a cinco anos, e multa”.

Ainda, à exemplo do projeto anterior, o mais recente também sugere alterações na Lei nº 6.385, de 7 de dezembro de 1976<sup>168</sup> a fim de permitir a Comissão de Valores Mobiliários desenvolver ambientes de regulação branda e controlada (*sandboxes*) visando “o estímulo a iniciativas inovadoras ou de médio ou pequeno porte que visem conferir maior eficiência, segurança e ampliação do acesso ao mercado de valores mobiliários”.

Apesar do evidente caráter positivo de tal previsão, reputam-se necessárias algumas alterações no texto proposto, uma vez que em seu artigo 5º, o projeto indica acrescentar ao rol de ativos excluídos da Lei nº 6.385, de 7 de dezembro de 1976<sup>169</sup> os “Criptoativos, ainda que tenham os seus valores correspondentes ao valor de cotas de pessoas jurídicas”.

Tal previsão se mostra contraditória com o próprio artigo 4º, § 2º, do mesmo projeto, o qual indica: “a emissão de criptoativos que, por sua natureza ou pela natureza dos bens, serviços ou direitos subjacentes, estejam sujeitos à regulação específica a ela devem se submeter”. Como se pode aferir na presente tese<sup>170</sup>, criptoativos de investimento, quando considerados valores mobiliários por sua natureza, devem ser regulados como tais, logo, estariam sujeitos aos preceitos da Lei nº 6.385, de 7 de dezembro de 1976.

Excluir expressamente e de forma genérica os criptoativos da tutela da Lei nº 6.385/76 e ao mesmo tempo remeter que estes “por sua natureza [...] estejam sujeitos à regulação específica a ela devem se submeter” implicaria criar um verdadeiro limbo regulatório totalmente incoerente com a proposta legislativa, sendo recomendável, diante do escopo identificado na presente pesquisa, a exclusão do indigitado artigo 5º, inclusive em prestígio da técnica de maior relevância da natureza dos ativos em seu tratamento do que à sua forma.

---

<sup>168</sup> Art. 8º. “A Lei nº 6.385, de 7 de dezembro de 1976, passa a vigorar acrescida do seguinte artigo 28-A: “Art. 28-A. A Comissão de Valores Mobiliários pode dispensar o registro de atividades regulamentadas nos termos da Lei, com a finalidade de instituir ambiente de testes de novas tecnologias e inovações em produtos e serviços no mercado de valores mobiliários.

*Parágrafo único.* A Comissão de Valores Mobiliários pode dispensar o registro previsto no caput deste artigo dentro de limites e restrições preestabelecidos, observando:

*I – os riscos e benefícios de cada autorização; e*

*II – o estímulo a iniciativas inovadoras ou de médio ou pequeno porte que visem conferir maior eficiência, segurança e ampliação do acesso ao mercado de valores mobiliários.”*

<sup>169</sup> Art. 5º: “O § 1º do art. 2º da Lei 6.385, de 7 de dezembro de 1976, passa a vigorar acrescida do seguinte inciso III:

§ 1º Excluem-se do regime desta Lei:

III – Criptoativos, **ainda que tenham os seus valores correspondentes ao valor de cotas de pessoas jurídicas**”.

[grifo nosso].

<sup>170</sup> Vide itens 3.3.2 e 3.6.3.



Os projetos supramencionados encontram-se, na data de produção da presente tese, em trâmite no Congresso Nacional, ainda sem previsão de votação, tendo sido promovidas diversas audiências públicas com especialistas, agentes de mercados e acadêmicos a fim de promover o debate e o desenvolvimento do texto final. A análise dos textos propostos indica claramente a melhor produção de conteúdo legislativo no Projeto nº 2.060/2019, o qual, sem prejuízo das ressalvas acima destacadas, se mostra mais alinhado com as melhores práticas internacionais e aos preceitos essenciais dos criptoativos.

Contudo, alguns elementos ainda se mostram insatisfatórios nas propostas legislativas em trâmite. Não se identificam remissões às entidades fiscalizadoras ou reguladoras a qual cada espécie de criptoativo possa estar sujeita. Se mostra recomendável, como apurado nas melhores práticas internacionais e na experiência de qualificação da confiança, que haja clareza sob qual órgão público é responsável pela regulamentação e fiscalização das práticas em tela, sendo que a forma de tal previsão por meio de Lei, no sentido normativo, é indicada a se evitar conflitos entre competências.

Sem prejuízo da adequação e adaptações necessárias aos tipos jurídicos dos criptoativos, e que não necessariamente devem ter o tratamento dos institutos tradicionais, a atribuição de competências para o aprimoramento regulatório e a delegação da atividade fiscalizatória especializada e qualificada são absolutamente favoráveis à harmonização dos interesses públicos, privados e de mercado envolvidos, bem como ao estabelecimento de segurança jurídica para o livre e seguro desenvolvimento de tais atividades.

Inclusive, em recomendações aos próprios Projetos de Lei ora analisados (DURAN; STEINBERG; CUNHA FILHO, 2019)<sup>171</sup>, é indicada a formação de Comitê interoperacional a

---

<sup>171</sup> “Visando permitir o monitoramento do mercado de Criptoativos para a prevenção e o monitoramento de riscos à estabilidade financeira, este documento propõe a criação de um Comitê de acompanhamento e monitoramento das atividades envolvendo Criptoativos. A criação de um Comitê justifica-se pela ausência de consenso sobre as classificações e os riscos inerentes aos Criptoativos, demandando o desenvolvimento de uma estrutura de aprendizado institucional, que subsidiará decisões e regulamentações futuras no tema (a serem feitas por nova legislação ou por Resolução do CMN). Assim, os Projetos de lei devem manter sua técnica legislativa de não definir a ‘priori’ a natureza jurídica dos Criptoativos. O Comitê pode dar subsídios e identificar a funcionalidade de Criptoativos presentes no mercado e recomendar ações específicas ao legislador e/ou a reguladores setoriais no tempo”. DURAN, Camila Villard; STEINBERG, Daniel Fidelis; CUNHA FILHO, Marcelo de Castro. **Criptoativos: o que são e como regular? Recomendações aos Projetos de lei 2060/2019 e 2303/2015.** Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, 2019. p. 11. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/especiais/56a-legislatura/banco-central-regular-moedas-virtuais/documentos/audiencias-publicas/CamilaDuranProfessoraDoutoradaUSP.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020.

fim de subsidiar as interpretações e atribuições técnicas a serem definidas conjuntamente e promover a atualização e manutenção da resposta regulatória no decorrer do tempo.

Assim, sob a perspectiva da natureza de cada criptoativo, e sem prejuízo da recomendável interoperabilidade e cooperação entre os entes públicos, indicar-se-ia, por suas atribuições institucionais, ao Banco Central a competência de regulação complementar e fiscalização sobre os criptoativos de pagamentos, e a Comissão de Valores Mobiliários sobre criptoativos de investimento.

Tais atribuições, além de gerar maior confiabilidade e previsibilidade ao mercado em geral, são hábeis a permitir ambientes de produção regulatória mais qualificada, inclusive com o estabelecimento de comitês ou grupos internos capazes de produzir Regulamentos, Portarias e outros tipos normativos de criação mais ágil e especializada, inclusive a fim de viabilizar e monitorar as possíveis soluções via *lex cryptographia*<sup>172</sup>. Ademais, tal competência delegada permitiria o desenvolvimento de *sandboxes* regulatórios específicos para cada tipo de criptoativo (conhecidos ou a serem criados) de forma mais eficiente e mensurável.

### 3.5.2 O *sandbox* da Comissão de Valores Mobiliários

O ambiente regulatório via *sandbox* vinha sendo pouco explorado no Brasil, tendo a experiência proposta pelo Banco Central em 2019<sup>173</sup> se mostrado pouco eficiente, seja pela baixa divulgação para fins de adesão ou pela falta de publicidade de seus resultados, porém, a previsão legal e atribuição de competências específicas certamente funcionariam como catalizadores para o uso de tal ferramenta.

A Comissão de Valores Mobiliários, por outro lado, publicou recente Instrução<sup>174</sup> instituindo um ambiente regulatório experimental (*sandbox*), resultado de amplo debate por

---

<sup>172</sup> Vide item 3.4.

<sup>173</sup> BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Comunicado Conjunto Ministério da Economia, Banco Central, CVM e Susep: divulga ação coordenada para implantação de regime de *sandbox* regulatório nos mercados financeiro, securitário e de capitais brasileiros.** 2019. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/detalhenoticia/16776/nota>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>174</sup> Art. 1º A presente Instrução regula a constituição e o funcionamento de ambiente regulatório experimental (“*sandbox* regulatório”), em que as pessoas jurídicas participantes poderão receber autorizações temporárias para testar modelos de negócio inovadores em atividades no mercado de valores mobiliários regulamentadas pela Comissão de Valores Mobiliários.

Parágrafo único. A implementação do *sandbox* regulatório tem por finalidade servir como instrumento para proporcionar:

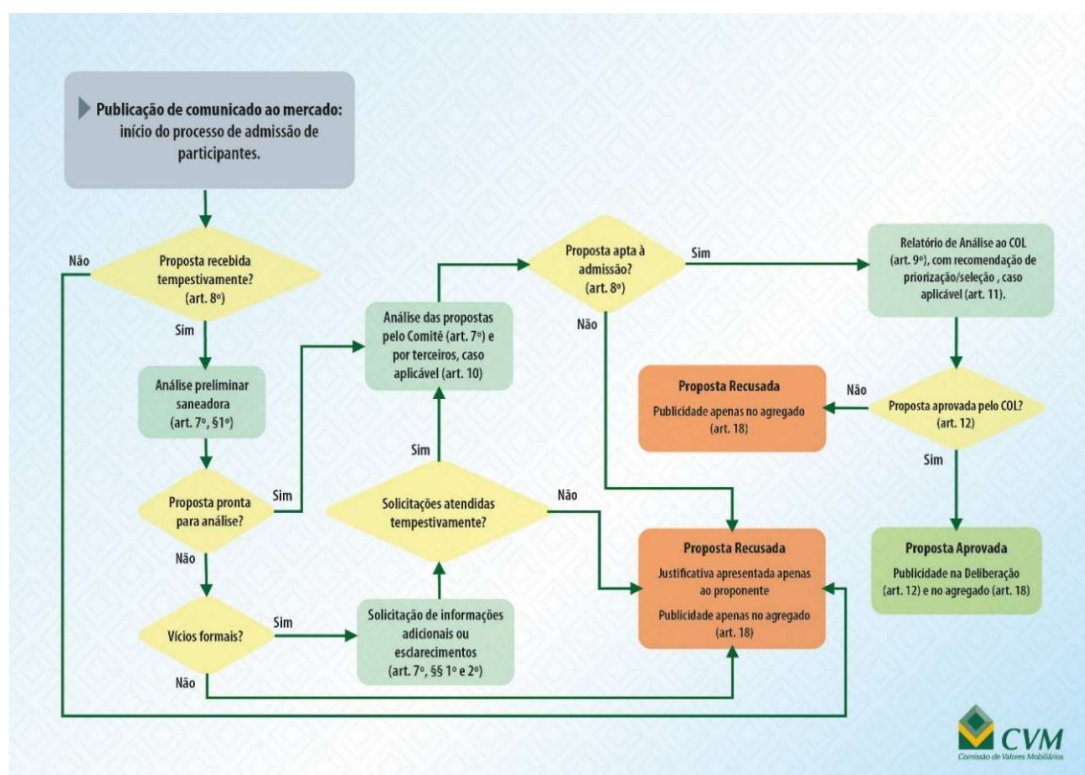
I – fomento à inovação no mercado de capitais;

II – orientação aos participantes sobre questões regulatórias durante o desenvolvimento das atividades para aumentar a segurança jurídica;

meio de audiências públicas com a participação de representantes de operadores de mercado, juristas e órgãos reguladores, no qual é bem definido o escopo de autorização temporária de atividades inovadoras sob supervisão do órgão.

Para tanto, fora criado um comitê responsável pela condução de atividades específicas relacionadas ao *sandbox* e instituído um fluxograma, abaixo reproduzido, descritivo das etapas a serem submetidos os interessados até a aprovação da proposta para a autorização.

Figura 5 – Fluxograma de *sandbox* proposto pela CVM.



Fonte: CVM<sup>175</sup>.

III – diminuição de custos e do tempo de maturação para desenvolver produtos, serviços e modelos de negócio inovadores;

IV – aumento da visibilidade e tração de modelos de negócio inovadores, com possíveis impactos positivos em sua atratividade para o capital de risco;

V – aumento da competição entre prestadores de serviços e fornecedores de produtos financeiros no mercado de valores mobiliários;

VI – inclusão financeira decorrente do lançamento de produtos e serviços financeiros menos custosos e mais acessíveis; e

VII – aprimoramento do arcabouço regulatório aplicável às atividades regulamentadas”. COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS – CVM. INSTRUÇÃO CVM Nº 626, DE 15 DE MAIO DE 2020. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/legislacao/instrucoes/inst626.html>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>175</sup> COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS – CVM. Fluxograma de Participação no sandbox. Disponível em: [http://www.cvm.gov.br/export/sites/cvm/audiencias\\_publicas/ap\\_sdm/anexos/2019/sdm0519\\_fluxograma\\_sa\\_ndbox\\_processo\\_admissao\\_participantes.jpg](http://www.cvm.gov.br/export/sites/cvm/audiencias_publicas/ap_sdm/anexos/2019/sdm0519_fluxograma_sa_ndbox_processo_admissao_participantes.jpg). Acesso em: 15 out. 2020.

Apesar dos termos da Instrução não mencionarem expressamente as atividades envolvendo criptoativos, há que se compreender que tais inovações também estão abarcadas no escopo dos projetos sujeito à submissão, sendo imprescindível para a evolução das pesquisas sobre o tema o acompanhamento do desenvolvimento e resultados de tal projeto, como inclusive destacado no próprio relatório<sup>176</sup>.

Reforça-se que tal ambiente regulatório experimental, mais uma vez de forma a manter a coerência com a tendência internacional de melhores práticas e, conseqüentemente, graduar o nível de confiança nas operações envolvendo criptoativos e seus ambientes regulatórios, deve atentar-se aos mecanismos de proteção ao consumidor/investidor, bem como aos meios de prevenção à lavagem de dinheiro e financiamento ao terrorismo.

Por fim, ressalta-se que toda e qualquer tutela regulatória desenvolvida deve observar as premissas de descentralização de controle e registro de tais ativos virtuais, o estímulo à sua autossuficiência e autorregulação (inclusive via *lex cryptographia*) e, idealmente, sua característica transfronteiriça, devendo a atividade reguladora servir como instrumento agregador da segurança e confiança, e jamais como desestímulo ao desenvolvimento de novas tecnologias e práticas inovadoras.

Espera-se que, em breve, seja possível obter-se a análise empírica dos resultados do *sandbox* promovido pela CVM e dos projetos desenvolvidos em tal ambiente, a fim de que se obtenha material qualitativo para o aprofundamento da pesquisa científica.

---

<sup>176</sup> “A CVM já se manifestou publicamente diversas vezes para esclarecer que a inexistência de regulamentação específica sobre criptoativos não significa necessariamente que as atividades que envolvam tal classe de ativos não sejam regulamentadas pela CVM. Nas hipóteses em que operações com tais ativos envolverem atividades regulamentadas, serão potencialmente passíveis de apresentação de proposta de participação no ambiente regulatório experimental. Nessa mesma linha de raciocínio, a ausência de caracterização formal dos criptoativos como ativos financeiros, para fins do disposto no inciso V do art. 2º da Instrução CVM 555, não significa necessariamente a inelegibilidade das atividades relacionadas a criptoativos para o *sandbox* da CVM. [...] Existem outras formas pelas quais um criptoativo poderia ser considerado um valor mobiliário, tal como no caso da captação pública de recursos por meio de contratos de investimento coletivo, nos termos do inciso IX do art. 2º da Lei nº 6.385/76, para citar apenas um exemplo. Assim sendo, não há que se falar em inelegibilidade *ex-ante* para os criptoativos. As avaliações dos critérios de elegibilidade e da proposta de participação seguirão o rito estabelecido pela Instrução, e eventualmente poderá haver casos de projetos envolvendo criptoativos e tecnologias de registro distribuído que venham a participar do *sandbox* da CVM”. COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS – CVM. RELATÓRIO DE ANÁLISE. Audiência Pública SDM nº 05/19 – Processo CVM SEI nº 19957.008843/2018-11. Disponível em: [http://www.cvm.gov.br/audiencias\\_publicas/ap\\_sdm/2019/sdm0519.html](http://www.cvm.gov.br/audiencias_publicas/ap_sdm/2019/sdm0519.html). Acesso em: 15 out. 2020.

### 3.6. Análise dos criptoativos com outros institutos de Direito Comercial

Considerando o conceito e classificação até então formulados sobre os criptoativos, e em atenção às provocações das questões formuladas para a formação de um esboço regulatório (BLANDIN et al, 2019)<sup>177</sup>, nos itens a seguir serão formulados exercícios de comparação dos ativos virtuais com institutos tradicionais já consolidados do Direito Comercial.

#### 3.6.1 Criptoativos enquanto moedas paralelas

Tendo o vanguardista *bitcoin* surgido sob a pecha de “moeda virtual”, ou o que posteriormente viria a lhe denominar como criptomoeda, impossível nos furtarmos à análise comparativa dos criptoativos em relação às moedas fiduciárias, ainda que se tratando de instrumentos afetos, originalmente, ao Direito Econômico e Financeiro,

Para tal análise, imperioso identificar a natureza essencial das moedas fiduciárias e os contornos moldados durante séculos até a sua concepção atual, a fim de possibilitar o cotejo com os ativos virtuais, notadamente as criptomoedas.

Tullio Ascarelli (apud DE LUCCA; NAJJARIAN 2019<sup>178</sup>) afirmara que fundamentalmente “a moeda constitui obviamente um fenômeno grupal, um instituto de caráter social, inconcebível fora de uma organização social, mesmo elementar” complementando que “constitui uma instituição tipicamente jurídica e social: um elemento de ligação no tempo e entre os homens, que não é concebível senão numa dada organização social”.

No mesmo sentido, Marcos Cavalcante de Oliveira (2009<sup>179</sup>), ao afirmar que “na sua essência, a moeda é um bem jurídico, mas não uma coisa [...] é um bem cultural, no sentido de ser uma criação da vida humana em sociedade, é incorpóreo”.

---

<sup>177</sup> “Quais criptoativos são similares em sua natureza com ativos tradicionais e sobremaneira podem ser adequados aos quadros regulatórios existentes e tradicionais?”. BLANDIN, Apolline; et al. **Global Cryptoasset Regulatory Landscape Study**. University of Cambridge Faculty of Law Research Paper No. 23/2019. 2019, p. 54. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3379219>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>178</sup> DE LUCCA, Newton; NAJJARIAN, Ilene Patrícia de Noronha. **Criptomoedas: novos meios de pagamento**. Direito Tecnologia e Inovação v.I. PARENTONI, Leonardo [Coord.]. GONTIJO, Bruno Miranda; LIMA, Henrique Cunha Souza [Org.]. Belo Horizonte: Editora D’Plácido, 2019. p. 768.

<sup>179</sup> E continua o referido autor: “a essência da moeda não está no comando legal, mas na sua utilizada e sua aceitação pela sociedade. A moeda pode ter curso forçado e não ser aceita pelos agentes econômicos (como sucedeu com a moeda brasileira nos picos inflacionários dos anos 80), simplesmente por que ela – embora protegida pela lei – deixou de gozar da aceitação geral. Reversamente, a moeda pode não ter curso legal, por até ser proibida a sua aceitação (como sucede até hoje no Brasil com as moedas estrangeiras nos contratos internos),

A natureza da moeda em sua concepção básica é decorrente de uma fenomenologia humana e social, concretamente formada pela confiança de um determinado grupo depositada num bem jurídico produzido para as finalidades aceitas por aquela sociedade.

Como pudemos identificar nos Capítulos 1 e 2 da presente tese, esta concepção aponta uma origem fenomenológica comum aos criptoativos e, conseqüentemente, das criptomoedas, pois a confiança e a intersubjetividade denotam elementos substanciais da própria causalidade de existência destas últimas e da plataforma eletrônica que as suporta.

Porém, não encerrando a complexa instituição das moedas tradicionais apenas em sua natureza, cabe analisar sua estrutura com base em suas funções, em atenção à perspectiva da fundamental obra de Norberto Bobbio (1984<sup>180</sup>), indispensável na análise de qualquer instituto de relevância jurídica.

Destarte, indicamos as funções da moeda conforme tradicionalmente já estabelecidas pela doutrina<sup>181</sup>: (i) meio de pagamento (ou meio de troca); (ii) medida de valor (ou unidade de conta); e (iii) reserva de valor.

Como meio de pagamento ou troca, a moeda funciona como um facilitador das transações operadas na sociedade, a solucionar os antigos problemas relacionados ao escambo. É um meio de extinção de obrigações.

As criptomoedas também detêm esta função, na medida em que são utilizadas para a aquisição de produtos e serviços, ou satisfação de obrigações. Sua aceitação ou não decorre da manifestação de vontade do receptor, dentro do contexto de confiança social atribuída ao bem jurídico, com destacado acima. Há que se destacar que a não aceitação por um ou alguns indivíduos não tem o condão de, isoladamente, descaracterizar tal função sobre as criptomoedas.

---

*mas ser largamente adotada nas relações econômicas da sociedade (como é o caso do dólar norte-americano). Em larga medida, a função da moeda como reserva de valor depende essencialmente da credibilidade do governo que as emite e das leis do mercado, e nem estas nem aquela são fruto de atos legislativos e nem podem por este ser revogados". OLIVEIRA, Marcos Cavalcante de. **Moeda, Juros e Instituições Financeiras: Regime Jurídico**. Rio de Janeiro. Ed. Forense, 2009. p. 152/154.*

<sup>180</sup> BOBBIO, Norberto. **Dalla Struttura Alla Funzione – Nuovi Studi di Teoria del Diritto**. 2ª ed. Ed. Di Comunità. Milão, 1984.

<sup>181</sup> DE LUCCA, Newton; NAJJARIAN, Ilene Patrícia de Noronha. Op. Cit. p. 768.

Basta pensar no exemplo do indivíduo comprar um pão na padaria tentando pagar sua conta com uma unidade de rublos russos. O atendente provavelmente não aceitará tal pagamento, porém este ato não desconfigurará o rublo como moeda.

As criptomoedas também são absolutamente passíveis de funcionar como unidades de conta, ou medida de valor, na medida em que tal função é “preenchida quando um instrumento possui três características: ele é divisível, fungível e quantificável”<sup>182</sup>. Como uma criptomoeda pode ser fracionada, substituída por outras de idêntico valor e mensurável de forma algébrica, sua função como medida de valor resta evidenciada, independentemente de seu valor subjetivo intrínseco.

Quanto à última função, de reserva de valor, observa-se o ponto mais sensível no que se refere às criptomoedas, uma vez que aquela visa a permitir o indivíduo “acumular os valores adquiridos e servir de instrumento de poupança” a permitir ao seu detentor “quando quiser, transformá-lo em qualquer mercadoria ou serviço”<sup>183</sup>.

A função é atrelada a manutenção de valor do instrumento em face do fenômeno inflacionário e, conforme inclusive destacado em relatório do Fundo Monetário Internacional<sup>184</sup> a alta volatilidade de valor das criptomoedas dificulta o atendimento da função de sua reserva.

Este atributo é relativizado<sup>185</sup>, entretanto, na medida em que a própria inflação de sistemas econômicos próprios pode afetar diretamente o valor agregado a determinada moeda tradicional.

Assim, atrelar a função de reserva de valor ao efetivo poder de compra atribuído à determinada unidade de moeda no curso do tempo se mostra uma tarefa de objetivos, e não necessariamente de resultados, pois uma moeda não deixa de o ser por ter sofrido efeitos de corrosão pela inflação.

---

<sup>182</sup> FOBE, Nicole Julie. **O Bitcoin como moeda paralela – uma visão econômica e a multiplicidade de desdobramentos jurídicos**. Dissertação (mestrado) - Escola de Direito de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. 2016. p. 62.

<sup>183</sup> HUGON, Paul. **A Moeda**. São Paulo: Ed. Pioneira, 1967. p. 25.

<sup>184</sup> FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL - FMI. **Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations**, 2016, p. 17. Disponível em: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/sdn/2016/sdn1603.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>185</sup> “*Esse atributo é relativo, pois mesmo as economias mais estáveis enfrentam alguma forma de inflação ao longo dos anos, e a inflação diminui o valor da moeda. [...] assim, pode-se dizer que a função ‘reserva de valor’ é inversamente proporcional à taxa de inflação experimentada pela moeda*”. OLIVEIRA, Marcos Cavalcante de. Op. Cit. p. 137.

Contudo, no que se refere as criptomoedas, apesar de haver uma zona de aceitabilidade na oscilação de valor agregado no curso do tempo sem prejuízo da função de reserva de valor, o problema maior reside no fato das variações de valor de tais ativos não serem decorrentes necessariamente da inflação, mas sim de grande influência de efeitos especulativos.

Tal distinção fundamental indica relevante empecilho para o cumprimento da função em tela, porém não se compreende tal obstáculo como absoluto, pois pode ser neutralizado pontualmente a depender da especificidade da criptomoeda observada, a qual pode deter seu valor intrínseco atrelado a outros ativos mais estáveis (*stablecoins*<sup>186</sup>), além de outros mecanismos de controle de oscilações de valor.

Até o presente ponto, podemos estabelecer que as criptomoedas podem ser equiparadas, ao menos em natureza e funções, às moedas tradicionais, com atenção a especificidades que devem pontualmente ser observadas. Cumpre-nos, agora, aferir tal subsunção em termos da estrutura institucional da moeda fiduciária.

Para tanto, cabe diferenciarmos neste ponto a moeda (gênero) do dinheiro (espécie), sendo “a primeira como qualquer bem eleito para viabilizar as permutas” e este último “o bem eleito e instituído com força normativa por aquele que tem o poder vinculante de eleger a moeda oficial por ação do Estado soberano, ele desmonta na obrigatoriedade da aceitação”<sup>187</sup>.

Assim, temos na concepção do dinheiro a referência da moeda estatal, ou “moeda corrente”; “moedas metálicas”; “papel-moeda”; e “moeda escritural”, ou seja, a moeda emitida pela Estado e de força vinculante e de aceitação obrigatória dentro dos limites territoriais da soberania.

No Brasil, assim como em quase todos os países, é previsto na Constituição Federal<sup>188</sup> o monopólio estatal na emissão de moedas oficiais, e disposta sua regulamentação de emissão em diversos dispositivos subsequentes (MAIA; ROCHA, 2019):

compete ao Congresso Nacional dispor sobre “moeda, seus limites de emissão, e montante de dívida mobiliária federal, e pelo artigo 164 [da Constituição Federal], que impõe que a competência da União para emitir moedas “será exercida exclusivamente pelo banco central” (e nesse sentido,

---

<sup>186</sup> Vide item 3.3.1.

<sup>187</sup> CAMINHA, Uinie; FIGUEIREDO, Monique. **Atividade financeira e moeda: análise da experiência do conjunto palmeiras em Fortaleza-CE**. Rev. direito GV [online]. 2011, vol.7, n.1, p.99-130. Disponível em <https://www.scielo.br/pdf/rdgv/v7n1/a06v7n1.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>188</sup> Constituição Federal Brasileira: Art. 21. “*Compete à União: (...) VII - emitir moeda;*



prevê a Lei Federal n. 4.565/64, art. 10, inciso 1º, como competência privativa do Banco Central do Brasil, mediante prévia autorização do Conselho Monetário Nacional – CMN – art. 4º, inciso 1º, da mesma Lei). Alinhado a todos estes dispositivos, o art. 1º, do Anexo I ao Decreto Federal n.º 9.003, de 2017, prevê como primeira área de atuação do Ministério da Fazenda, ao qual se vincula o Banco Central do Brasil, a moeda. As regras acima representam o monopólio estatal com relação à emissão de moeda no Brasil”.<sup>189</sup>

Assim, temos na concepção do dinheiro a referência da moeda estatal, ou “moeda corrente”; “moedas metálicas”; “papel-moeda”; e “moeda escritural”, ou seja, a moeda emitida pela Estado e de força vinculante e de aceitação obrigatória dentro dos limites territoriais da soberania.

Todo o controle de emissão, gestão e política monetária é atribuído ao Conselho Monetário Nacional – CMN, órgão superior do Sistema Financeiro Nacional (SFN) e tem a responsabilidade de formular a política da moeda e do crédito. O objetivo de tal controle é a estabilidade da moeda e o desenvolvimento econômico e social do país<sup>190</sup>.

Assim, a referência ao dinheiro, ou moeda estatal, está diretamente ligada às políticas públicas, notadamente a estabilidade econômica da moeda, controle da inflação e fomento ao desenvolvimento social. A questão neste ponto é: estão (ou podem estar) as criptomoedas incorporadas nesta infraestrutura?

Há previsão no próprio Sistema Financeiro Nacional de emissão de “moedas eletrônicas”, conforme previsto na Lei Federal nº 12.865/2013<sup>191</sup>, na qual são referidos os arranjos de pagamentos autorizados a pessoas jurídicas específicas, porém, não se as confundido com as criptomoedas, conforme se destaca de posicionamento emanado pelo próprio Banco Central Brasileiro:

---

<sup>189</sup> MAIA, Felipe Fernandes Ribeiro; ROCHA, Pedro Ernesto Gomes Rocha. **Perspectivas jurídicas das criptomoedas: Desafios regulatórios no Brasil**. Direito Tecnologia e Inovação v.I. PARENTONI, Leonardo [Coord.]. GONTIJO, Bruno Miranda; LIMA, Henrique Cunha Souza [Org.]. Belo Horizonte: Editora D’Plácido, 2019. p. 731/732.

<sup>190</sup> Art. 2º “*Fica extinto o Conselho da atual Superintendência da Moeda e do Crédito, e criado em substituição, o Conselho Monetário Nacional, com a finalidade de formular a política da moeda e do crédito como previsto nesta lei, objetivando o progresso econômico e social do País*”. BRASIL. Lei Federal nº 4.565, de 31 de dezembro de 1964. **Dispõe sobre a Política e as Instituições Monetárias, Bancárias e Creditícias, Cria o Conselho Monetário Nacional e dá outras providências**. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/14595.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14595.htm). Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>191</sup> BRASIL. Lei Federal nº 12.865, de 09 de outubro de 2013. **Dispõe sobre os arranjos de pagamento e as instituições de pagamento integrantes do Sistema de Pagamentos Brasileiro (SPB)**. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2013/Lei/L12865.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12865.htm). Acesso em: 15 out. 2020.

A denominada moeda virtual não se confunde com a definição de moeda eletrônica de que trata a Lei nº 12.865, de 9 de outubro de 2013, e sua regulamentação por meio de atos normativos editados pelo Banco Central do Brasil, conforme diretrizes do Conselho Monetário Nacional. Nos termos da definição constante nesse arcabouço regulatório consideram-se moeda eletrônica “os recursos em reais armazenados em dispositivo ou sistema eletrônico que permitem ao usuário final efetuar transação de pagamento”. Moeda eletrônica, portanto, é um modo de expressão de créditos denominados em reais. Por sua vez, as chamadas moedas virtuais não são referenciadas em reais ou em outras moedas estabelecidas por governos soberanos<sup>192</sup>.

Essencialmente, as “moedas eletrônicas” supra mencionadas somente podem ser emitidas pelas instituições de pagamento autorizadas, não sendo consideradas criptomoedas por serem representações eletrônicas da exata medida representativa de seu idêntico valor em recursos líquidos<sup>193</sup>.

<sup>192</sup> BANCO CENTRAL DO BRASIL – BCB. Comunicado nº 31.379, de 16 de novembro de 2017. **Alerta sobre os riscos decorrentes de operações de guarda e negociação das denominadas moedas virtuais.** Disponível em <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Comunicado&numero=31379>. Acesso em: 15 out. 2020.

Íntegra: “Considerando o crescente interesse dos agentes econômicos (sociedade e instituições) nas denominadas moedas virtuais, o Banco Central do Brasil alerta que estas não são emitidas nem garantidas por qualquer autoridade monetária, por isso não têm garantia de conversão para moedas soberanas, e tampouco são lastreadas em ativo real de qualquer espécie, ficando todo o risco com os detentores. Seu valor decorre exclusivamente da confiança conferida pelos indivíduos ao seu emissor. 2. A compra e a guarda das denominadas moedas virtuais com finalidade especulativa estão sujeitas a riscos imponderáveis, incluindo, nesse caso, a possibilidade de perda de todo o capital investido, além da típica variação de seu preço. O armazenamento das moedas virtuais também apresenta o risco de o detentor desses ativos sofrer perdas patrimoniais. 3. Destaca-se que as moedas virtuais, se utilizadas em atividades ilícitas, podem expor seus detentores a investigações conduzidas pelas autoridades públicas visando a apurar as responsabilidades penais e administrativas. 4. As empresas que negociam ou guardam as chamadas moedas virtuais em nome dos usuários, pessoas naturais ou jurídicas, não são reguladas, autorizadas ou supervisionadas pelo Banco Central do Brasil. Não há, no arcabouço legal e regulatório relacionado com o Sistema Financeiro Nacional, dispositivo específico sobre moedas virtuais. O Banco Central do Brasil, particularmente, não regula nem supervisiona operações com moedas virtuais. 5. A denominada moeda virtual não se confunde com a definição de moeda eletrônica de que trata a Lei nº 12.865, de 9 de outubro de 2013, e sua regulamentação por meio de atos normativos editados pelo Banco Central do Brasil, conforme diretrizes do Conselho Monetário Nacional. Nos termos da definição constante nesse arcabouço regulatório consideram-se moeda eletrônica “os recursos em reais armazenados em dispositivo ou sistema eletrônico que permitem ao usuário final efetuar transação de pagamento”. Moeda eletrônica, portanto, é um modo de expressão de créditos denominados em reais. Por sua vez, as chamadas moedas virtuais não são referenciadas em reais ou em outras moedas estabelecidas por governos soberanos. 6. É importante ressaltar que as operações com moedas virtuais e com outros instrumentos conexos que impliquem transferências internacionais referenciadas em moedas estrangeiras não afastam a obrigatoriedade de se observar as normas cambiais, em especial a realização de transações exclusivamente por meio de instituições autorizadas pelo Banco Central do Brasil a operar no mercado de câmbio. 7. Embora as moedas virtuais tenham sido tema de debate internacional e de manifestações de autoridades monetárias e de outras autoridades públicas, não foi identificada, até a presente data, pelos organismos internacionais, a necessidade de regulamentação desses ativos. No Brasil, por enquanto, não se observam riscos relevantes para o Sistema Financeiro Nacional. Contudo, o Banco Central do Brasil permanece atento à evolução do uso das moedas virtuais, bem como acompanha as discussões nos foros internacionais sobre a matéria para fins de adoção de eventuais medidas, se for o caso, observadas as atribuições dos órgãos e das entidades competentes. 8. Por fim, o Banco Central do Brasil afirma seu compromisso de apoiar as inovações financeiras, inclusive as baseadas em novas tecnologias que tornem o sistema financeiro mais seguro e eficiente”.

<sup>193</sup> Art. 12.: “As instituições emissoras de moeda eletrônica devem manter recursos líquidos correspondentes aos saldos de moedas eletrônicas mantidas em contas de pagamento, acrescidos dos: I - saldos de moedas eletrônicas em trânsito entre contas de pagamento na mesma instituição; e II - valores recebidos pela instituição para crédito

Seriam, analogicamente, equiparadas as *stablecoins*<sup>194</sup>, pois estas criptomoedas são atreladas a ativos estáveis, como moedas padrão, porém, as moedas eletrônicas fogem ao conceito estabelecido aos criptoativos por não serem criados ou estarem suportadas em plataformas descentralizadas (DLT's)<sup>195</sup>. Não há, contudo, qualquer vedação expressa a emissão de tais moedas eletrônicas de forma criptográfica, bem como sua criação e circulação em redes descentralizadas, o que poderia permitir sua reavaliação caso uma *fattispecie* de tais ativos seja emitida por instituições de pagamento por meio de uso da *blockchain* ou outra DLT.

Contudo, no que se refere às criptomoedas propriamente ditas, observa-se sua expressa marginalização ao Sistema Financeiro Nacional no texto das diretrizes emanadas pelo Banco Central, mas à despeito dos diversos alertas destacado no Comunicado nº 31.379/17, não se identificam apontamentos que atribuam ilegalidade à atividade, mas tão somente que: (i) há riscos aos detentores de volatilidade e perda dos investimentos; (ii) Não há, no arcabouço legal e regulatório dispositivo específico sobre moedas virtuais; (iii) os operadores não dependem de autorização ou supervisão; (iv) não se observam riscos relevantes para o Sistema Financeiro Nacional.

Assim, denota-se permissividade para a coexistência das criptomoedas no âmbito territorial brasileiro, porém, não estando integrada ao Sistema Financeiro Nacional, cabe analisar como seria possível a sua tutela enquanto moeda.

Para tanto, parece-nos adequado buscar nas definições de moeda privada paralela (FOBE, 2016<sup>196</sup>), as respostas ao tratamento de tais criptoativos, diferenciando-os das moedas estatais por: “(i) serem unidades de cobrança diferentes da unidade de cobrança nacional; (ii) não serem dotadas do poder liberatório legal; e (iii) não possuírem como fundamento de autoridade um Estado Nacional”.

---

*em conta de pagamento, enquanto não disponibilizados para livre movimentação pelo usuário final da conta de pagamento destinatária.* BANCO CENTRAL DO BRASIL – BCB. Circular nº 3.944, de 29 de maio de 2019. **Altera a Circular nº 3.681, de 4 de novembro de 2013, que dispõe sobre o gerenciamento de riscos, os requerimentos mínimos de patrimônio, a governança de instituições de pagamento e a preservação do valor e da liquidez dos saldos em contas de pagamento.** Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/50765/Circ\\_3944\\_v1\\_O.pdf](https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/50765/Circ_3944_v1_O.pdf). Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>194</sup> Vide item 3.3.1.

<sup>195</sup> Vide item 3.2, no qual fora estabelecido o conceito de criptoativos como: “qualquer ativo, mensurável de forma individualizada e representativo de valor ou direito, circulante, criado criptograficamente e suportado em redes de registro descentralizadas”

<sup>196</sup> FOBE, Nicole Julie. **O Bitcoin como moeda paralela – uma visão econômica e a multiplicidade de desdobramentos jurídicos.** Dissertação (mestrado) - Escola de Direito de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. 2016. p. 42.

Prosseguindo-se com sua definição, tem-se que as moedas paralelas são “aquelas que carecem de reconhecimento jurídico no tocante à sua qualidade de moeda por parte do Estado, mas que são utilizadas e reconhecidas enquanto meio circulante por aqueles que as empregam”<sup>197</sup>. Tendo evoluído da ideia de moedas locais<sup>198</sup>, as quais representam expressiva porcentagens dos instrumentos monetários utilizados no mundo (BLANC, 1998<sup>199</sup>), as moedas paralelas não são ilegais, salvo quando representarem risco à estabilidade financeira.

As atribuições das moedas paralelas bem se enquadram ao conceito, estrutura e funções das criptomoedas, na medida em que caracterizam um fenômeno espontâneo, desestatizado, baseado na confiança e não proibido, utilizado como meio de pagamento, unidade e reserva de valor, como bem concluído por Fobe (2016):

Seguindo-se a linha teórica que reconhece a existência de instrumentos monetários complementares, moedas paralelas não rivalizam com a moeda oficial, tampouco se confundem com ela. Superada essa questão, as jurisdições podem desenvolver um arcabouço regulatório que abarque as especificidades das criptomoedas e priorize os desafios inerentes ao seu formato virtual, bem como os interesses de cada ordenamento jurídico, sem maiores inquietações, para o Direito, quanto ao seu caráter monetário.<sup>200</sup>

Diante das características das criptomoedas (aqui observada a espécie dos criptoativos), e da existência de moedas oficiais estatais, não se encontram empecilhos em considerar os criptoativos de pagamento com moedas conceituais, na espécie moedas paralelas (ou moedas privadas paralelas), reservando-se às moedas oficiais a função de dinheiro, esta última detentora das características de curso legal e efeito liberatório vinculante.

De toda forma, o tratamento dos criptoativos como moeda, ainda que paralela, apesar de aceitável como supra destacado, não se mostra tecnicamente ideal, devendo ser utilizada tal perspectiva se, e quando, houver algum evento ou possibilidade de riscos ao sistema financeiro.

---

<sup>197</sup> Idem. Ibidem.

<sup>198</sup> “também conhecidas como “moedas sociais” ou ainda “moedas comunitárias”. Elas são retratadas, por BLANC, como moedas criadas por grupos sociais sem que haja uma finalidade comercial específica ou qualquer tipo de intervenção estatal no processo. A lógica desses instrumentos é o fomento de uma circulação local e recíproca de riquezas, organizado em um sistema de confiança comunitária”. Idem. Ibidem. p. 43.

<sup>199</sup> Segundo o autor, cerca de 10% dos instrumentos monetários utilizados no mundo podem ser considerados moedas locais. BLANC, Jérôme. **Las Monedas Paralelas: Evaluación y Teorías del Fenómeno**. 1998, p. 4. Disponível em: <http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/11/16/49/PDF/BlancREF1998EspHAL.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>200</sup> FOBE, Nicole Julie. Op. Cit. p. 82.

Isto porque, ainda que uma medida de sal, como exemplo de elemento já utilizado como referência objetiva de troca, já tenha sido considerada como moeda em alguma escala, tal uso não o descaracterizou como, essencialmente, cloreto de sódio.

### 3.6.2. Criptoativos e os títulos de crédito

A este ponto do desenvolvimento da presente tese já é possível compreender suficientemente a natureza e características dos criptoativos a ponto de diferenciá-los institucionalmente dos títulos de crédito.

Para tanto, basta a análise sob a perspectiva do conceito clássico de Vivante (1935), cuja definição nos permite concluir que o direito de crédito estaria incorporado no “documento necessário para o exercício do direito literal e autônomo nele mencionado”<sup>201</sup>.

Destarte, extrai-se de tal conceito os princípios referentes aos títulos de crédito, quais sejam, a documentalidade<sup>202</sup>, a literalidade e autonomia, pilares sobre os quais fora desenvolvida toda a estrutura funcional do instituto.

Em confronto com relação ao conceito dos criptoativos desenvolvido na presente tese enquanto qualquer ativo, mensurável de forma individualizada e representativo de valor ou direito, circulante, criado criptograficamente e suportado em redes de registro descentralizadas<sup>203</sup>, pode-se identificar diferenças fundamentalmente relevantes.

---

<sup>201</sup> Tradução livre e consagrada do conceito de Título de Crédito produzida por Cesare Vivante. VIVANTE, Cesare. **Trattato di Diritto Commerciale**. 5.<sup>a</sup> edição, vol. III, Ed. Francesco Vallardi, Milão, 1935, pp. 63 e 164. Nota: Este conceito é tido pela doutrina como o mais adequado para definir o que representa e o que se pode exigir de um título de crédito, sendo de fato uma evolução daquele anteriormente formulado por Brunner (BRUNNER, Heinrich. **Die Wertpapiere, em Endemann Handbuch**, vol. II, 1882, p. 147) que o descrevia como ‘*documento de um direito privado que não se pode exercitar se não se dispõe do título*’. Há que se observar que o conceito de Vivante se apresenta mais amplo, uma vez que dele se podem extrair dois elementos a mais do que apenas a relevância documental presente em ambos os conceitos: a literalidade e a autonomia.

<sup>202</sup> Tal princípio decorre da evolução da noção clássica da *cartularidade*, como pudemos desenvolver em dissertação de mestrado, na medida em que a referência tradicional da formulação do instituto fora criada com a referência ao suporte físico do papel, tendo sido possível concluir pela adaptação satisfatória do conceito aos títulos mantidos em suportes eletrônicos a abarcar um conceito mais amplo sobre documento, sem perda das suas características essenciais e funções dos títulos de crédito. DE MICHELI, Leonardo Miessa. **As duplicatas virtuais como forma de relativização ao princípio da cartularidade**. 2014. Dissertação (Mestrado em Direito Comercial) - Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

<sup>203</sup> Vide item 3.2.

Essencialmente, os princípios aplicáveis aos títulos de crédito estão relacionados aos elementos que devem dar força e segurança (e por consequência, atribuir confiança) ao documento que será objeto de designação enquanto título de crédito, seja ele físico ou eletrônico. Por tal motivo, o título (documentalidade) deve conter a expressão literal do direito consignado no documento (literalidade), a fim de conferir o desprendimento e independência daquele título em relação a sua razão subjacente de criação (autonomia).

Assim, o fundamento de confiança dos títulos de crédito está na força atribuída ao título em si, a lhe permitir cumprir sua função de documentação de uma expressão de crédito passível de facilitada e segura circulação.

De outra banda, como foi possível aferir da análise dos criptoativos, a confiança e a segurança não estão relacionadas ao documento, neste caso necessariamente eletrônico, mas sim no sistema<sup>204</sup> descentralizado que os suporta e lhes permite circular.

Esta diferença nuclear já nos permite distinguir os institutos, na medida em que sua construção conceitual e estrutural parte de origens intersubjetivas diversas, não havendo que se cogitar em aplicação das regras consolidadas sobre os títulos de crédito aos criptoativos.

Também divergem em suas funções econômicas, uma vez que os títulos de crédito representam a documentação de uma relação de crédito e débito, a fim de fomentar a concessão de crédito a prazo de forma a garantir sua satisfação no vencimento ou sua rápida e eficiente execução forçada em caso de inadimplemento.

---

<sup>204</sup> Nesse sentido, destaca-se a reflexão de Newton De Lucca, ao confrontar a então pioneira *Lettre de Change-Relevé* com os títulos de crédito, destacando a distinção entre a noção jurídica sobre o documento e sobre o sistema: “É a LCR-papel um título de crédito? Eis a pergunta que os nossos esquemas mentais, irremediavelmente acoimados de exagerado conceitualismo, nos obrigam a fazer [...] Cumpre distinguir, em primeiro lugar, a que estamos nos referindo quando empregamos a expressão *Lettre de Change-Relevé*, de forma isolada. Se a expressão que designar o sistema instituído, isto é, os fluxos a serem percorridos até que as relações jurídicas se completem, não se põe, evidentemente a discussão. A noção de título de crédito repousa num documento e não num sistema”. DE LUCCA, Newton. **A Cambial-Extrato**, São Paulo: ed. Revista dos Tribunais, 1985, p. 63/64. Cabe destacar, ainda, que o autor concebera a LCR-Papel como um título de crédito, mesmo sem que tal título necessariamente fosse passível de circulação, uma vez que tal espécie compartilharia os elementos essenciais dos instrumentos de tal instituto, em especial sua função para o exercício do direito cartular e sua respectiva extinção. Tal concepção, contudo, não se aplicaria aos criptoativos, uma vez que estes, de forma diversa aos títulos de crédito, detêm em sua essência fundamental a circulabilidade, não sendo criados com base na expectativa de sua extinção

É essencialmente um documento criado, à despeito da evidente característica de circulabilidade<sup>205</sup>, com o objetivo de ser extinto e liquidado em seu vencimento.

Os criptoativos, por sua vez, detêm funções econômicas diversas<sup>206</sup>, como pagamento, investimento e utilidade, porém, não são criados visando sua extinção ou liquidação, mas sim para circular, potencialmente, de forma perene, logo, a circulabilidade se mostra absolutamente essencial ao seu conceito e finalidade, portanto, podendo ser considerado um princípio.

Assim, apesar das inegáveis similitudes, se mostra relevante a distinção formal entre os criptoativos e os títulos de crédito, já havendo referências em pesquisas indicando conclusões diversas (VARELA, 2014<sup>207</sup>) que, ao nosso sentir, apontam um direcionamento inadequado ao estudo proposto. Contudo, apesar das diferenças fundamentais e funcionais, a experiência do direito no tratamento dos títulos de crédito apresenta importante ferramenta jurídica e científica a colaborar no desenvolvimento de uma teoria geral sobre os criptoativos.

Observam-se, na criação e desenvolvimento da teoria geral sobre títulos de crédito, simbioses arrojadas entre institutos tradicionais do direito de origem romana e instrumentos práticos desenvolvidos pela própria atividade comercial, como por exemplo os efeitos da propriedade e da posse aplicados a um direito fenomenologicamente incorporado a um pedaço de papel.

Sobre este chamado fenômeno da incorporação<sup>208</sup>, muitos autores se debruçaram sobre a acuidade do uso de tal expressão, justamente pelos complexos efeitos que dela

---

<sup>205</sup> Como foi proposto em nossa dissertação de mestrado, não interpretamos a circulabilidade como um princípio relacionado aos títulos de crédito, mas sim uma característica distintiva decorrente de seus princípios: *“Como se observa, e ressaltado por FERRI, a circulação dos títulos de crédito pelas regras de direito cambiário só é possível em função dos princípios que os regem, e não o contrário, mesmo por que há muito se identifica a existência de títulos cuja circulação é limitada, como os títulos à ordem. Não se vislumbra qualquer impropriedade nesta conclusão, e para efeitos do posicionamento e discriminação entre princípios e características dos títulos de crédito, a despeito da imensa relevância da circulabilidade na criação e evolução dos títulos de crédito, há que se concordar em se abordar o fenômeno como característica distintiva das regras do direito comum e decorrente dos títulos de crédito, e não como um princípio da teoria geral”*. DE MICHELI, Leonardo Miessa. Op. Cit. p. 50.

<sup>206</sup> Vide itens 3.3.1 a 3.3.3.

<sup>207</sup> *“Levando em consideração o raciocínio construído no presente trabalho – conforme os mencionados dispositivos legais que regulamentam a emissão de moedas (moeda de curso legal) –, as e-moedas (bitcoins e litecoins) não são verdadeiras moedas, mas podem e devem ser absorvidas pelo Direito pátrio como títulos de créditos eletrônicos”* VARELA, Dyjann Müller Aguiar. **Do Conceito Jurídico da E-Moeda**. Revista de Direito UNIFACEX, Natal-RN, v.5, n.1, 2014. ISSN: 2179-216X. Disponível em: <https://periodicos.unifacex.com.br/direito/article/viewFile/543/163>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>208</sup> *“Grande parte da doutrina do início do século XX travou embate conceitual sobre o fenômeno da incorporação, considerado no estudo dos títulos de crédito, que futuramente viria a ser confundido com o próprio*

emanariam ao compreender que o direito estaria contido ou mencionado no documento, noção esta que atribui ao título de crédito o status jurídico de coisa e, portanto, importa as regras de transmissão de propriedade tutelada pelo Direito Civil por meio da *traditio*.

Igualmente, a segurança conferida ao documento por meio da literalidade e da autonomia a permitir o absoluto desprendimento daquele título de sua causa subjacente, podendo esta última ser ignorada ou mesmo inexistente, sem que tal fato invalidasse os efeitos daquele instrumento.

Tal construção se deparava em total confronto com a tradição jurídica do Direito das Obrigações de origem romana, porém, se mostrava absolutamente necessária a conferir a confiança intersubjetiva sobre tais título, permitindo-lhes circular de forma segura aos endossatários que teriam a certeza da liquidez e exigibilidade de tal título, tendo a teoria geral formulada contribuído para tal consolidação.

A sofisticação teórica utilizada na secular evolução da teoria geral dos títulos de crédito pode, assim como indubitavelmente o faz no desenvolvimento da presente tese, inspirar a construção teórica sobre o tratamento dos criptoativos, colaborando com a produção de um arcabouço jurídico robusto a conferir maior segurança e confiança destes últimos instrumentos enquanto instituto e sistema. Nesse sentido, assim como a utilização de recursos da pesquisa empírica e da ressignificação de institutos de outras ciências por meio da analogia, a construção teórica sobre os criptoativos, apesar das fundamentais circunstâncias distintivas entre estes e os títulos de crédito, deve estar abastecida do mesmo esforço e rigor científico utilizado no consagrado instituto do direito cambiário.

---

*conceito de cartularidade, acerca da discussão se o direito constante do título estaria a ele incorporado, ou meramente mencionado. VIVANTE critica tal expressão, inicialmente defendida por SAVIGNY. VIVANTE defendia este argumento pelo fato de que a perda do título não implicaria desaparecimento do direito, o qual ficaria suspenso, até a substituição por outro título. Alguns autores teriam como mais correta a expressão “imagem plástica”, como MESSINEO e FERRI, porém, não excluíram a análise do fenômeno da incorporação sobre os títulos de crédito. ASQUINI considerava a expressão ‘metafórica’, portanto, com ‘as imperfeições de toda metáfora’, mas a tendência doutrinária foi pela aceitação do conceito, em especial a italiana, que apesar das críticas de VIVANTE sobre a terminologia utilizada, a considerou, mesmo com as ressalvas acima apontadas, extremamente útil para indicar o fenômeno da ligação entre o documento e o direito. MESSINEO, sobre a noção de ‘incorporação’ (que também utiliza a expressão ‘compenetrazione’), chega a aventar a aplicação de características jus propter rem sobre os títulos de crédito, pois interpretando-os como coisa, manteria a qualidade de transportar o direito/obrigação consigo. [...] Por este raciocínio, em relação ao direito emanado do título (direito cartular), não haveria o problema de acatar-se o conceito de incorporação integralmente, o qual, ressalvadas as ‘imperfeições’ da metáfora, permite uma interpretação menos restritiva do instituto, a influenciar em outras questões da teoria geral construída, como, por exemplo, o tratamento dos títulos de crédito como coisa”. DE MICHELI, Leonardo Miessa. Op. Cit. 2014, p. 25/26.*



Ainda, à despeito das perceptíveis similitudes dos criptoativos, especialmente os de investimento, com a noção de valores mobiliários<sup>209</sup>, é importante destacar que estes últimos são instrumentos derivados dos títulos de crédito, enquanto os *tokens* virtuais surgem como fenômeno autônomo externo à esta infraestrutura conceitual.

De toda forma, aproveitando aqui referência de gênero mais ampla proposta por Paulo Salvador Frontini (1996), a qual inclusive inspira o título da presente tese, podem em seu conceito, finalidade e estrutura serem criptoativos inseridos no gênero dos títulos circulatórios:

Considerando velha lição de Lógica formal, que diz que dentro do gênero cabem as espécies que o compõem, e somente elas, pensamos ser cabível denominar como *títulos circulatórios* toda vasta gama de papéis autônomos, nos quais se consubstanciam obrigações. E estas podem, em sua plenitude, ser transferidas, válida e singelamente, da titularidade de seu portador, para a titularidade de outra pessoa, mediante a transmissão do título. Se é verdade que os títulos de crédito ostentam, em geral, dentre outros, o atributo da *circulabilidade*, não é menos verdade que outros *títulos*, que não são de crédito, também têm a prerrogativa de serem circuláveis. [...] *Títulos circulatórios como gênero*. Esses papéis são, portanto, *títulos circulatórios*. Essa é a terminologia que ora adotamos, para os fins deste estudo, ao abrigo de respeitáveis doutrinadores que a adotam (cf. Gualtieri & Winisy, *Títulos Circulatórios*, Ed. Eudeba, Buenos Aires, 1962, p. 16). Este é o gênero que tem como espécies: a) os títulos de crédito; b) os títulos representativos (também designados títulos de crédito impropriamente ditos); c) os títulos de participação; e d) os títulos o portador.<sup>210</sup>

Sob tal ótica, com a qual havemos de concordar, estariam os criptoativos acrescidos ao rol de espécies supra indicado, sujeito-os ao seu arcabouço teórico próprio e distinto, porém abarcado em referência de gênero maior e comum aos outros institutos de comerciais como os títulos de crédito e valores mobiliários, inclusive a justificar claramente sua tutela pela área do conhecimento do Direito Comercial.

Assim, concluímos não estarem os criptoativos de qualquer espécie abarcados pelo conceito, estrutura ou funções dos títulos de crédito, posicionando-os de forma equidistante entre estes e aqueles dentro do gênero dos títulos circulatórios.

---

<sup>209</sup> Como será demonstrado no próximo item.

<sup>210</sup> FRONTINI, Paulo Salvador. **Títulos de Crédito e Títulos Circulatórios: que futuro a informática lhes reserva?** Revista dos Tribunais, São Paulo, v. 85, n. 730, ago. 1996, p. 51/52.

### 3.6.3. Criptoativos enquanto valores mobiliários

Entre os institutos tradicionais do Direito Comercial, sem dúvidas os valores mobiliários apresentam fortes indicativos de semelhança com os criptoativos, em especial os de investimento, não por menos sendo estes últimos conhecidos como *Security Tokens*<sup>211</sup>.

Foi possível indicar na presente tese que devem os *Security Tokens* ser interpretados como criptoativos cuja natureza de criação remeta a captação de recursos para investimentos na expectativa de sucesso dos objetivos do emitente. Assim, cabe neste momento aprofundar tal análise a fim de verificar a sujeição de tais ativos à tutela jurídica e regulatória já conferida aos valores mobiliários, comparando-os pela perspectiva de seu conceito, estrutura e funções.

Não caberá aqui discorrer sobre a longa trajetória evolutiva teórica sobre os valores mobiliários e mercado de capitais, inclusive já tendo posicionado tais títulos, conforme item anterior, como instrumentos derivados da noção mais ampla dos títulos de crédito, e inseridos num gênero maior de títulos circulatórios. Porém, para as finalidades pretendidas na presente tese, observar-se-á brevemente o caminho a atingir a referência atual do que é considerado valor mobiliário no arcabouço jurídico brasileiro.

Partindo de influências interpretativas mais restritivas de cultura europeia<sup>212</sup>, o Brasil buscou inicialmente definir os valores mobiliários conforme o rol taxativo original do artigo 2º<sup>213</sup>, da Lei 6.385, de 07 de dezembro de 1976<sup>214</sup>.

---

<sup>211</sup> Vide item 3.3.2.

<sup>212</sup> "... o conceito de valor mobiliário, nos países europeus, particularmente na França, apresenta um alcance bem mais limitado, referindo-se basicamente aos títulos emitidos por sociedades anônimas e aptos a serem negociados publicamente. (...) Podemos concluir, então, que no direito positivo brasileiro, nesse particular influenciado fortemente pelo sistema legal francês, são considerados valores mobiliários os títulos emitidos pelas sociedades anônimas (com exceção do certificado de depósito de valores mobiliários) destinados à negociação pública, em bolsa de valores ou em mercado de balcão.". WALD, Arnoldo. **O mercado futuro de índices e os valores mobiliários**. Revista de Direito Mercantil, Industrial, Econômico e Financeiro, São Paulo, n. 57, 1985, p. 11/15.

<sup>213</sup> Redação Original: "Art. 2º São valores mobiliários sujeitos ao regime desta Lei:

I - as ações, partes beneficiárias e debêntures, os cupões desses títulos e os bônus de subscrição;

II - os certificados de depósito de valores mobiliários;

III - outros títulos criados ou emitidos pelas sociedades anônimas, a critério do Conselho Monetário Nacional.

Parágrafo único - Excluem-se no regime desta Lei:

I - os títulos da dívida pública federal, estadual ou municipal;

II - os títulos cambiais de responsabilidade de instituição financeira, exceto as debêntures."

<sup>214</sup> BRASIL. Lei Federal nº 6.385, de 07 de dezembro de 1976. **Dispõe sobre o mercado de valores mobiliários e cria a Comissão de Valores Mobiliários**. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/16385.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16385.htm). Acesso em: 15 out. 2020.

Tal rol basicamente restringia os valores mobiliários aos títulos emitidos pelas sociedades anônimas, designando sua tutela regulatória e fiscalizatória à Comissão de Valores Mobiliários – CVM.

Objeto de fortes críticas inclusive anteriores à sua promulgação (LEÃES, 1974<sup>215</sup>), justamente pela insuficiência do alcance legislativo, o rol de títulos e instrumentos de valores mobiliários foi ampliado no decorrer das décadas que se passaram, consolidando-se na redação atual conferida pela Lei nº 10.303/2001<sup>216</sup>, porém, sem que houvesse uma definição conceitual comum (NAJJARIAN, 2012<sup>217</sup>), destacando-se o conteúdo do inciso IX, acrescido ao artigo 2º:

quando ofertados publicamente, quaisquer outros títulos ou contratos de investimento coletivo, que gerem direito de participação, de parceria ou de remuneração, inclusive resultante de prestação de serviços, cujos rendimentos advêm do esforço do empreendedor ou de terceiros. [grifo nosso]

Como se observa, houve uma ampliação dos instrumentos passíveis de consideração como valores mobiliários, abarcando inclusive aqueles emitidos por entidades outras que as sociedades anônimas.

<sup>215</sup> "Longe, pois, de fornecer a "essência" do conceito de 'security', o legislador se limita a enumerar exemplificativamente, tipos que partilhariam de uma essência comum, de resto deixada indefinida". LEÃES, Luiz Gastão Paes de. **O conceito de "security" no direito norte-americano, e o conceito análogo no direito brasileiro**. Revista de Direito Mercantil, Industrial, Econômico e Financeiro, São Paulo, n. 15, 1974, p. 44.

<sup>216</sup> BRASIL. Lei Federal nº 10.303, de 31 de outubro de 2001. **Altera e acrescenta dispositivos na Lei no 6.404, de 15 de dezembro de 1976, que dispõe sobre as Sociedades por Ações, e na Lei no 6.385, de 7 de dezembro de 1976, que dispõe sobre o mercado de valores mobiliários e cria a Comissão de Valores Mobiliários**. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/110303.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110303.htm). Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>217</sup> Conforme destacado por Ilene Patrícia de Noronha Najjarian: "A Lei n.º 6.385/76 não elaborou, portanto, um conceito para os valores mobiliários, definindo, pelo critério de sua enumeração, os papéis que devem receber esta qualificação. Conforme se depreende do que foi dito e repetido no parágrafo acima, no direito brasileiro, a concepção de valores mobiliários era, antes da reforma introduzida pela Lei nº 10.303/2001, bastante limitada e necessariamente associada a títulos de emissão de sociedade anônima. [...] Ocorre que essa forma de caracterização dos valores mobiliários tem se revelado claramente insuficiente no que se refere à tutela dos investidores no mercado em geral, desprovidos de proteção normativa, caso o objeto de suas aplicações não possa ser considerado valor mobiliário pela CVM. [...] Com efeito, em virtude da edição da Medida Provisória em tela, o conceito de valores mobiliários, restou, finalmente, ampliado para considerar como valores mobiliários 'títulos negociáveis em massa, emitidos em série, por sociedades anônimas abertas ou não, mediante registro da emissão na Comissão de Valores Mobiliários, fungíveis ou não, suscetíveis de negociação em bolsas de valores ou mercado de balcão, com cotação nos respectivos mercados, arrolados no artigo 2º da Lei n.º 6.385/76, como valores mobiliários, cujo rol pode ser acrescido de quaisquer títulos ou contratos de investimento coletivo, quando ofertados publicamente, que gerem direito de participação, de parceria ou remuneração, inclusive resultante de prestação de serviços do próprio empreendedor ou de terceiro'. [...] Deduz-se, pois, que a grande problemática ainda hoje existente, é que a legislação brasileira não conceitua o que sejam valores mobiliários. Como já foi destacado em diversas outras oportunidades, em vez de elaborar um conceito para definir valores mobiliários, o legislador brasileiro houve por bem listar os títulos ou papéis que devem ser entendidos como tal". [destaques do original]. NAJJARIAN, Ilene Patrícia de Noronha. **O Crowdfunding e a Oferta Pública De Valores**. Revista FMU Direito. São Paulo, ano 26, n. 37, p.48-55, 2012, p. 50.

Assim, à despeito da falta de uma conceituação teórica precisa, ao mínimo a opção legislativa optou por ampliar o número de instrumentos reconhecidos como valores mobiliários, remetendo tal análise à sua substância e características, sob o crivo da CVM.

Porém, como concluir se um título circulatório sob análise, no caso os criptoativos, vai de encontro ao escopo previsto no referido inciso IX, do artigo 2º, da Lei 6.385/76? Para os objetivos pretendidos sobre o a perspectiva dos criptoativos, far-se-á tal confrontamento por meio da utilização do *Howey Test*<sup>218</sup>, utilizado pela doutrina norte-americana para definição de *securities* sujeitos ao seu órgão regulador (*Securities & Exchange Commission – SEC*).

Para tanto, um instrumento deve ser analisado sob a perspectiva na qual “a substância prevalece sobre a forma e ênfase é dada à realidade econômica subjacente” (LEÃES, apud TANJI, 2009<sup>219</sup>), observando-se os seguintes critérios subjetivos: (i) “transação através da qual o investidor fornece recursos para um ‘empreendimento comum’”; (ii) “expectativa de algum tipo de benefício ou ganho em virtude do investimento realizado”; (iii) “Aliado ao objetivo lucrativo, sempre almejado pelo investidor, o risco de perder o valor inicial investido [...]”; (iv) “esforços exclusivos do captador dos recursos ou de uma terceira pessoa”, definido como ‘passividade’ do investidor”; e (v) “caráter público da colocação dos valores”.

Assim, admitido o pressuposto subjetivo das funções econômicas como determinante para caracterização de um instrumento como valor mobiliário, passemos a análise dos criptoativos em espécie em confronto aos critérios supra destacados.

De pronto, pode-se destacar que, em princípio, ao menos dentro do conceito proposto na presente tese, reconhecerem-se preenchidas todas as características supra nas funções econômicas de todos os criptoativos, exceto o item “iv” supra, qual seja, “esforços exclusivos do captador dos recursos ou de uma terceira pessoa”, ou no teor do inciso IX, do artigo 2º, da Lei 6.385/76, “cujos rendimentos advêm do esforço do empreendedor ou de terceiros”, o qual encontra-se presente somente nos criptoativos de investimento.

Explica-se: nas criptomoedas (criptoativos de pagamento) não há “rendimentos” ou “esforços exclusivos do captador dos recursos ou de uma terceira pessoa”.

---

<sup>218</sup> Extraído de decisão da Suprema Corte norte-americana em 1946, no julgamento do caso *SEC v. W. J. Howey Company*.

<sup>219</sup> TANJI, Márcia. **Mercado de capitais brasileiro e tutela coletiva dos interesses**. Dissertação (Mestrado em Direito Comercial) - Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009, p. 39.

Conforme destacado no item 3.3.1. o valor agregado ao *token* de uma criptomoeda resta suficiente nela mesma e, apesar de sofrer oscilações de mercado de oferta e procura, a caracterizam como um ativo de valor individualizado, caracterizado como moeda paralela quando utilizado para pagamentos ou trocas, ou como *commodities* quando utilizado como reserva de investimento.

Logo, as criptomoedas não geram rendimentos, resultados, lucros, pois não representam uma atividade, mas sim aproximam-se de *coisas virtuais*, não havendo que se correlacionar aos “*esforços*”, sejam do emitente ou de terceiros, na medida em que o seu valor decorre de sua objetificação individualizada.

Há que se explicar, à título elucidativo do raciocínio proposto, que a esmagadora maioria dos criptoativos conhecidos atualmente são, de fato, criptomoedas, uma vez que ativos virtuais como o *bitcoin*, *ethereum* e outros não se propõem a captar recursos dos investidores e prestar-lhes contas públicas no futuro, compartilhando-lhes os riscos e lucros futuros decorrentes de seus resultados contábeis financeiros.

Diferentemente, os criptoativos de investimento (*Security Tokens*), segundo os termos propostos na presente tese<sup>220</sup>, são contraprestações a um investimento financeiro, com a finalidade de proporcionar ao adquirente a possibilidade de participação dos riscos de lucro ou perdas financeiras do emitente, ou seja, há vinculação direta com a expectativa de resultados ou riscos da atividade do emitente, com adequação perfeita ao teste indicado e aos termos do inciso IX, do artigo 2º, da Lei 6.385/76

Assim, como se observa da característica indicada, os criptoativos de investimento se identificam como verdadeiros valores mobiliários nos termos do inciso IX, do artigo 2º, da Lei 6.385/76 e, por consequência, estariam sujeitos à fiscalização e regulamentação da CVM (NAJJARIAN, 2020<sup>221</sup>).

---

<sup>220</sup> Cf. item 3.3.2.

<sup>221</sup> Nesse sentido: “(...) a depender da espécie do criptoativo, este também poderia subsumir-se no próprio conceito de contrato de investimento coletivo. Por exemplo: quando o criptoativo promete, em *whitepaper* (instituto semelhante ao prospecto de IPO) de ICO (*Initial Coin Offering*) remuneração sobre os lucros obtidos com a atividade de mineração dos criptos”. NAJJARIAN, Ilene Patrícia de Noronha. **Fintech Connection**. Revista Jurídica Luso-Brasileira. Lisboa, ano 6, n. 3, p.981-1003, 2020, p. 989. Ainda sobre a eventual caracterização de criptoativos A *Securities & Exchange Commission – SEC*, em sua competência, publicou nota técnica com diretrizes para auxiliar na complexa aferição dos “esforços exclusivos de terceiros” em operações envolvendo ativos digitais: *Securities & Exchange Commission – SEC. Framework for “Investment Contract” Analysis of Digital Assets*. Disponível em: [https://www.sec.gov/corpfin/framework-investment-contract-analysis-digital-assets#\\_edn1](https://www.sec.gov/corpfin/framework-investment-contract-analysis-digital-assets#_edn1). Acesso em; 15 out.2020.

Não há, contudo, até o momento de conclusão da presente tese, ao menos no território nacional, notícia de emissão de criptoativos de investimento (*Security Tokens*) dentro do ambiente regulatório da CVM, o qual não ainda não aprofundou a regulação específica de tais *tokens*, restringindo-se à emissão de nota técnica sobre o tema<sup>222</sup>.

---

<sup>222</sup> “Considerando o avanço das operações conhecidas como *Initial Coin Offerings (ICOs)*, a CVM julga pertinente esclarecer que está atenta às recentes inovações tecnológicas nos mercados financeiros global e brasileiro. A Autarquia vem acompanhando tais operações e buscando compreender benefícios e riscos associados, seja por meio de fóruns internos, como o Comitê de Gestão de Riscos – CGR e o Fintech Hub, ou de discussões no âmbito internacional, como em trabalhos desenvolvidos pela IOSCO. Em linha com as competências definidas na Lei 6.385/76, a CVM busca estimular o empreendedorismo e a introdução de inovações tecnológicas no mercado de valores mobiliários, sempre que alinhados ao norte da segurança dos investidores e da integridade do mercado. Assim, a Autarquia presta os seguintes esclarecimentos quanto aos riscos decorrentes dos chamados *ICOs* e de sua relação com o regime regulatório atualmente vigente no âmbito do mercado de valores mobiliários: 1. Podem-se compreender os *ICOs* como captações públicas de recursos, tendo como contrapartida a emissão de ativos virtuais, também conhecidos como *tokens* ou *coins*, junto ao público investidor. Tais ativos virtuais, por sua vez, a depender do contexto econômico de sua emissão e dos direitos conferidos aos investidores, podem representar valores mobiliários, nos termos do art. 2º, da Lei 6.385/76. 2. Nesse contexto, a CVM esclarece que certas operações de *ICO* podem se caracterizar como operações com valores mobiliários já sujeitas à legislação e à regulamentação específicas, devendo se conformar às regras aplicáveis. Incorrem na mesma situação companhias (abertas ou não) ou outros emissores que captem recursos por meio de uma *ICO*, em operações cujo sentido econômico corresponda à emissão e à negociação de valores mobiliários. 3. As ofertas de ativos virtuais que se enquadrem na definição de valor mobiliário e estejam em desconformidade com a regulamentação serão tidas como irregulares e, como tais, estarão sujeitas às sanções e penalidades aplicáveis. **A CVM alerta que, até a presente data, não foi registrada nem dispensada de registro nenhuma oferta de *ICO* no Brasil.** 4. Por outro lado, há operações de *ICO* que não se encontram sob a competência da CVM, por não se configurarem como ofertas públicas de valores mobiliários. 5. A CVM esclarece que valores mobiliários ofertados por meio de *ICO* não podem ser legalmente negociados em plataformas específicas de negociação de moedas virtuais (chamadas de *virtual currency exchanges*), uma vez que estas não estão autorizadas pela CVM a disponibilizar ambientes de negociação de valores mobiliários no território brasileiro. 6. Quanto à participação de potenciais investidores em operações de *ICO*, alerta-se para os seguintes riscos inerentes a tais investimentos (em especial no que diz respeito a emissores ou ofertas não registradas na CVM): a. Risco de fraudes e esquemas de pirâmides (“*Ponzi*”); b. Inexistência de processos formais de adequação do perfil do investidor ao risco do empreendimento (*suitability*); c. Risco de operações de lavagem de dinheiro e evasão fiscal/divisas; d. Prestadores de serviços atuando sem observar a legislação aplicável; e. Material publicitário de oferta que não observa a regulamentação da CVM; f. Riscos operacionais em ambientes de negociação não monitorados pela CVM; g. Riscos cibernéticos (dentre os quais, ataques à infraestrutura, sistemas e comprometimento de credenciais de acesso dificultando o acesso aos ativos ou a perda parcial ou total dos mesmos) associados à gestão e custódia dos ativos virtuais; h. Risco operacional associado a ativos virtuais e seus sistemas; i. Volatilidade associada a ativos virtuais; j. Risco de liquidez (ou seja, risco de não encontrar compradores/vendedores para certa quantidade de ativos ao preço cotado) associado a ativos virtuais; e k. Desafios jurídicos e operacionais em casos de litígio com emissores, inerentes ao caráter virtual e transfronteiriço das operações com ativos virtuais. 7. A CVM recomenda aos potenciais investidores que se deparam com anúncios de *ICO*, como forma de evitar o risco de fraude, verificar no site da Autarquia se o ofertante é emissor registrado na CVM ou se a oferta foi registrada ou dispensada de registro. Além disso, a Autarquia, por meio de seus canais de atendimento ao investidor, encontra-se à disposição para receber denúncias e reclamações sobre possíveis irregularidades em tais operações. 8. Os investidores devem avaliar atentamente as características de tais operações, de forma a identificar sinais indicadores de irregularidades, tais como: altos retornos garantidos, pressão para participar das transações imediatamente, ofertantes ou ofertas não registradas na CVM, ausência de requisitos mínimos para a participação em tais operações, entre outros. A CVM permanece atenta à evolução das *ICOs* e, sendo o caso, tomará, no momento apropriado, as medidas cabíveis no âmbito de sua competência legal, de forma a assegurar a estabilidade e o contínuo desenvolvimento do mercado de capitais brasileiro”. COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS – CVM *Initial Coin Offering (ICO)*. Nota da CVM a respeito do tema. 11 de out. de 2017. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/noticias/arquivos/2017/20171011-1.html>. Acesso em: 15 out. 2020.

Segundo a posição daquele órgão, se aponta a interpretação de que tais ativos ou *tokens* (leia-se criptoativos), a depender da sua natureza, “podem se caracterizar como operações com valores mobiliários já sujeitas à legislação e à regulamentação específicas”, além de emanar diversas ressalvas sobre o tema.

Inclusive, ainda que não se tenha notícia de atividades submetidas e autorizadas pela CVM sobre a emissão de criptoativos de investimento, se observam diversas deliberações<sup>223</sup> reconhecendo atividades envolvendo criptoativos como sujeitas ao controle e autorização do órgão, repreendendo as pessoas jurídicas e respectivos administradores por não observarem tal preceito.

Podemos analisar o exemplo do criptoativo *Cryptau*<sup>224</sup>, criado no Brasil e definido pelos seus desenvolvedores como “uma Cryptoproperty”, ou “uma evolução do contrato de propriedade, na medida em que garante ao seu possuidor o direito sobre bens móveis ou imóveis”.

Como se observa do seu respectivo *white paper*<sup>225</sup>, a proposta do *Cryptau* aos adquirentes de seus ativos é “garantir ao seu detentor a fração de uma propriedade que está dentro da poligonal, na qual foi por meio de estudo técnico, atestada a existência de ouro,

---

<sup>223</sup> “A CVM constatou que WEMAKE MARKETING E ESTRATEGIAS DIGITAIS EIRELI, CNPJ nº 14.233.228/0001-36 e o Sr. Evandro Jung de Araujo Correa, CPF nº 025.786.330-37, vêm oferecendo, na página da rede mundial de computadores <https://wemake.capital/>, oportunidade de investimento cuja remuneração estaria atrelada à operações de compra, venda e “mineração” de criptoativos por meio de inteligência humana e artificial, utilizando-se de apelo ao público para celebração de contratos que, da forma como vêm sendo ofertados, enquadram-se no conceito legal de valor mobiliário [...] alertar os participantes do mercado de valores mobiliários e o público em geral que a WEMAKE MARKETING E ESTRATEGIAS DIGITAIS EIRELI, CNPJ nº 14.233.228/0001-36 e o Sr. Evandro Jung de Araujo Correa, CPF nº 025.786.330-37 não se encontram habilitados a ofertar publicamente títulos ou contratos de investimento coletivo cuja remuneração estaria atrelada à operações de compra, venda e “mineração” de criptoativos por meio de inteligência humana e artificial (“trade”, “mineração” e “arbitragem” - <https://wemake.capital/>), conforme definição constante do inciso IX do art. 2º da Lei nº 6.385, de 7 de dezembro de 1976, tendo em vista tratar-se de oferta pública sem registro (ou dispensa deste) na CVM; II - determinar a todos os sócios, responsáveis, administradores e prepostos da pessoa jurídica acima referida que se abstenham de ofertar ao público títulos ou contratos de investimento coletivo cuja remuneração estaria atrelada à operações de compra, venda e “mineração” de criptoativos por meio de inteligência humana e artificial (“trade”, “mineração” e “arbitragem” - <https://wemake.capital/>) sem os devidos registros (ou dispensas deste) perante a CVM, alertando que a não-observância da presente determinação acarretará multa cominatória diária, no valor de R\$ 100.000,00 (cem mil reais), sem prejuízo da responsabilidade pelas infrações já cometidas, com a imposição da penalidade cabível, nos termos do art.11 da Lei nº 6.385, de 7 de dezembro de 1976”. COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS – CVM. **DELIBERAÇÃO CVM Nº 831, DE 1º DE OUTUBRO DE 2019.** Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/export/sites/cvm/legislacao/deliberacoes/anexos/0800/deli831.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>224</sup> Cryptau. Disponível em: <https://cryptau.io/o-que-e-cryptau/>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>225</sup> **White Paper Cryptau**, 2020. p. 6. Disponível em: [https://cryptau.io/wp-content/uploads/2020/06/WhitePaper\\_Cryptau\\_v1.8.pdf](https://cryptau.io/wp-content/uploads/2020/06/WhitePaper_Cryptau_v1.8.pdf). Acesso em: 15 out. 2020.

diamante e cassiterita” bem como “obtenção de recursos ou resultados advindos de exploração mineral”.

A despeito do esforço retórico observado no mencionado *white paper* em caracterizar o ativo como um “contrato de propriedade”, defendendo não se tratar de um instrumento financeiros e não estar sujeito à necessária autorização ou dispensa pela CVM, temos que o modelo proposto se enquadra perfeitamente no modelo de criptoativo de investimento, notadamente por abarcar possíveis rendimentos que “advêm do esforço do empreendedor ou de terceiros”.<sup>226</sup>

Iniciativas como as do exemplo acima têm se mostrado cada vez mais comuns, sendo o limbo regulatório atualmente existente prejudicial ao desenvolvimento dos novos instrumentos financeiros e a respectiva confiança do mercado.

De toda sorte, conforme notícias de instalação de recente ambiente regulatório experimental pela CVM<sup>227</sup> (*sandbox*), espera-se que tal iniciativa fomente a adesão por parte dos operadores, nacionais e estrangeiros, às novas ferramentas de captação sobre investimento popular para fins do desenvolvimento e financiamento do mercado de inovação, mediante a autorização do órgão regulador e, por outro lado, sejam implementados procedimentos regulatórios mais dinâmicos e adequados às características fundamentais de tais ativos.

Ressalta-se que, admitidos criptoativos de investimento como valores mobiliários, como de fato são, sugere-se, como consta do item 3.3.2, a seguinte classificação: próprios e impróprios.

Próprios são aqueles cujo *token* de participação é concebido e administrado de forma absolutamente virtual, suportados e circulados em plataformas de rede descentralizadas sendo o ativo virtual finalizado e valorizado em si mesmo.

Por sua vez, os impróprios são *tokens* de participação virtuais, porém “espelhados” em valores mobiliários tradicionais (debêntures, ações etc.), sendo que apesar de serem criados, suportados e circulados em plataformas de rede descentralizadas, o objeto de valor é atrelado ao ativo real representado pelo ativo virtual.

---

<sup>226</sup> Até o momento de conclusão da presente tese, não houve manifestação da CVM sobre a emissão de criptoativos *Cryptau*.

<sup>227</sup> Vide item 3.5.2.



Destaca-se que, em relação aos *impróprios*, sua sujeição deve se dar às regras tradicionais dos ativos aos quais “espelham”, porém, quanto aos *próprios*, se mostra relevante que o agente regulador busque tutelas específicas e mais adequadas às suas características fundamentais, sob risco do esvaziamento da própria razão de sua causalidade existencial.



## **CAPÍTULO 4 – POSSÍVEIS APLICAÇÕES DA *BLOCKCHAIN* EM OUTROS TÍTULOS CIRCULATÓRIOS. Quais outros usos das tecnologias de registro descentralizado podem ser úteis aos instrumentos circulatórios de Direito Comercial?**

### 4.1. Considerações iniciais

Não encerrando os objetivos da presente tese na análise dos criptoativos e sua comparação com outros institutos do Direito Comercial, cabe nessa parte final avaliarmos potenciais aplicações do uso da *blockchain* em títulos circulatórios tradicionais consolidados, notadamente os valores mobiliários e respectivo mercado de capitais, além dos títulos de crédito e seu ambiente de circulação.

Em inversa abordagem à utilizada no Capítulo anterior, se buscará interpretar as possibilidades de utilização das plataformas *blockchain* em adaptação ou potencialização aos instrumentos comerciais negociáveis tradicionais, a fim de verificar se o uso da tecnologia para circulação e registro de tais instrumentos, bem como conceitos extraídos do estudo dos criptoativos, permitem a preservação dos princípios basilares de tais institutos

### 4.2. Aplicações da *blockchain* no mercado de capitais

Ao analisar as operações tradicionais no mercado de capitais contemporâneo, verifica-se que uma vez que uma transação é concluída os serviços de uma série de intermediários são acionados para criar um resultado dotado de certeza e legalidade acerca da transferência de determinado ativo (leia-se: valor mobiliário), inserida numa Infraestrutura de Mercado Financeiro (IFM).

Um processo ainda mais complexo é observado na circulação de contratos derivativos, no que se refere a operação de compensação e liquidação, que também envolve a transferência de garantias daqueles ativos.

A execução de contratos derivativos, conforme regulação brasileira, desde 2011, é de registro obrigatório em câmaras ou prestadores de serviço de compensação e liquidação autorizados pelo Banco Central do Brasil ou pela Comissão de Valores Mobiliários<sup>228</sup>.

Esta obrigação legislativa é decorrente de alterações em regulações de diversos países após a crise sistêmica desencadeada em 2008, nos Estados Unidos, objeto de acordo formulado pelos países integrantes do G20, na qual a premissa de centralização das operações de compensação e liquidação de derivativos, negociados em bolsa ou mercados de balcão fora medida central na tentativa de coibir riscos sistêmicos (AVGOULEAS, 2019<sup>229</sup>). Assim, as câmaras de compensação e demais intermediadores autorizados passaram a deter ainda mais atribuições centralizadas, em especial as chamadas Caixas de Liquidação (ou *central counterparties* – CCP's) as quais mantêm diversas técnicas ativas objetivando justamente a mitigação de riscos (BIS; IOSCO, 2004), além da função básica de compensação e liquidação (*clearing and settlement*) das transações envolvendo instrumentos derivativos e suas garantias (*collaterals*).

Contudo, podemos destacar alguns pontos de deficiências (AVGOULEAS; KIAYIAS, 2019<sup>230</sup>) das Caixas de Liquidação no cumprimento de suas funções: (i) custos excessivos de intermediação e custódia: estima-se que tais custos representem entre 6% a 13% do valor das transações, englobando a execução, liquidação, custódia e administração de garantias, podendo atingir a grandeza de oitenta bilhões de dólares americanos ao ano; (ii) a relação entre o investidor e os múltiplos intermediários constantes da cadeia de agentes de liquidação e custódia pode gerar conflitos de interesse; (iii) diluição dos direitos de propriedade do investidor sobre os ativos, na medida em que os registros são pulverizados aos custodiantes, adquirindo o investidor direitos sobre tais ativos, mas cujo efetivo detentor é o custodiante.

---

228 Art. 1º, § 4º, da Lei 6.385/76 (Lei de Mercado de Capitais): “É condição de validade dos contratos derivativos, de que tratam os incisos VII e VIII do caput, celebrados a partir da entrada em vigor da Medida Provisória no 539, de 26 de julho de 2011, o registro em câmaras ou prestadores de serviço de compensação, de liquidação e de registro autorizados pelo Banco Central do Brasil ou pela Comissão de Valores Mobiliários”. BRASIL. Lei nº 12.543, de 08 de dezembro 2011. **Autoriza o Conselho Monetário Nacional, para fins de política monetária e cambial, a estabelecer condições específicas para negociação de contratos derivativos.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2011/Lei/L12543.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Lei/L12543.htm). Acesso em: 15 out. 2020.

229 AVGOULEAS, Emiliós; KIAYIAS, Aggelos. *European Business Organization Law Review*. 2019. Disponível em: <https://doi-org.ezproxy.library.qmul.ac.uk/10.1007/s40804-019-00133-3>. Acesso em: 15 out. 2020.

230 AVGOULEAS, Emiliós; KIAYIAS, Aggelos. *The Promise of Blockchain Technology for Global Securities and Derivatives Markets: The New Financial Ecosystem and the ‘Holy Grail’ of Systemic Risk Containment*. *Eur Bus Org Law Rev* 20, p. 81–110, 2019. p. 102. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40804-019-00133-3> Acesso em: 15 out. 2020.

A utilização dos recursos tecnológicos de redes de registros descentralizadas na infraestrutura de Mercado Financeiro (*to be*) pode representar a solução para estas e outras deficiências do sistema atual (*as is*).

Assim, identificam-se as potenciais vantagens da utilização da plataforma DLT (AVGOULEAS; KIAYIAS, 2019<sup>231</sup>): (i) redução nos custos de gerenciamento e reconciliação dos dados das operações, em função da simplificação e automação dos processos; (ii) flexibilidade no tempo de compensação; (iii) redução ou eliminação dos riscos de erros de compensação; (iv) liquidação automatizada; (v) titularidade direta dos ativos pelo investidor, ao invés de direitos em relação a um intermediário; (vi) transparência e rastreabilidade; e (vii) ampliação da segurança das informações.

Apesar de tais aplicações encontrarem-se no campo hipotético, a capacidade de legitimação da confiança no sistema descentralizado indicada no Capítulo 1, aliado às possibilidades técnicas descritas no Capítulo 2, em especial à amplitude do desenvolvimento dos contratos autoexecutáveis (*Smart Contracts*), nos permite vislumbrar a criação de um ecossistema confiável e autossuficiente a proporcionar uma infraestrutura mais avançada em termos de eficiência e segurança.

Não por menos, iniciativa promovida por quatro membros da *Liquidity Alliance*<sup>232</sup>, grupo internacional formado por entidades Depositárias Centrais de Valores Mobiliários (TMX/CDS: Canada; Clearstream: Luxemburgo; Strate: África do Sul; e VPS: Noruega), em cooperação com o agente de comercialização de valores mobiliário alemão Deutsche Börse Group, vêm desenvolvendo um sistema via tecnologia *blockchain* para facilitar a mobilização internacional de garantias de valores mobiliários (*collaterals*).

Entre os objetivos pretendidos com o projeto de uma infraestrutura de *blockchain*, denominada *LA Ledger* e desenvolvida no ambiente de cooperação *Hyperledger*<sup>233</sup>, está a superação de dificuldades existentes quando há transposição de garantias colaterais entre diversas jurisdições, tornando tais transferências mais rápidas e eficientes.

---

<sup>231</sup> AVGOULEAS, Emilios; KIAYIAS, Aggelos. Op. Cit. p. 105.

<sup>232</sup> SWIFT. **Deutsche Börse and CSDs from the Liquidity Alliance use blockchain to tackle cross-border collateral conundrum.** Market Infrastructures Forum. 2017. Disponível em: <https://www.swift.com/resource/mi-forum-newsletter-february-2017>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>233</sup> No caso, com a utilização da *blockchain Hyperledger Fabric*. HYPERLEDGER. Deutsche Börse Group Hyperledger Case Study. 2017. Disponível em: [https://www.hyperledger.org/wp-content/uploads/2018/03/Hyperledger\\_CaseStudy\\_DeutscheBorse\\_FINAL.pdf](https://www.hyperledger.org/wp-content/uploads/2018/03/Hyperledger_CaseStudy_DeutscheBorse_FINAL.pdf). Acesso em: 15 out. 2020.

O protótipo visa facilitar a posição de garantias fragmentadas para abarcar cobertura de obrigações em múltiplas jurisdições. As características descentralizadas da *blockchain* permitem a interação direta entre os participantes, potencialmente simplificando processos burocráticos complexos, superando a necessidade de utilização de diversos intermediários, como tradicionalmente é necessário no cenário *cross border*, em especial para utilização dos ativos como garantias colateralizadas.

Pelo modelo proposto, o valor mobiliário, o contrato derivativo ou a garantia colateral é digitalizado e *tokenizado*, sendo adicionado à *blockchain*, enquanto o ativo original é mantido na Caixa de Liquidação inicial. Toda a rede *blockchain* tem acesso à cópia daquele ativo e onde o valor mobiliário se encontra.

Com tal viabilidade, o sistema permitirá aos usuários inserirem valores mobiliários diretamente na *blockchain*, circulá-los por meio *peer-to-peer* e resgatá-los de forma automatizada e com dinâmica pré-estabelecida, sem a necessidade da intermediação formal. Além disso, as garantias colateralizadas também teriam seu trânsito circulatório na *blockchain*, sendo gerenciadas por um sistema simplificado com o qual o protótipo interage.

Há que se destacar que o protótipo supramencionado se refere a um suporte via DLT privada<sup>234</sup>, desenvolvida exclusivamente para as finalidades supra destacadas, na qual os participantes, ou *nodes*<sup>235</sup>, responsáveis pelo registro de todo o espelho do banco de dados e pelas operações dos mecanismos de consenso, são previamente conhecidos e autorizados a se habilitarem na rede.

Apesar de termos aferido na presente tese<sup>236</sup> que a segurança e confiança geradas pelas plataformas DLTs decorrem justamente da pulverização em massa dos participantes, características inerentes às DLTs públicas, se mostra razoável que as primeiras experiências sobre a circulação dos instrumentos tradicionalmente reconhecidos e regulados sejam mantidos em ambiente de *blockchains* privadas, a fim de permitir um ambiente de maior controle e observação.

---

<sup>234</sup> Vide item 2.2.

<sup>235</sup> Vide item 2.2.

<sup>236</sup> Capítulos 1 e 2.

Contudo, a pesquisa nos induz a compreender que a confiança e a segurança estão diretamente relacionadas à capacidade da rede descentralizada em abarcar o maior número possível de participantes, ou seja, quanto mais usuários, mais segura será a rede.

Tal asserção indica que a tendência evolutiva sobre a ambientação do fluxo circulatório de títulos no mercado de capitais com uso de *blockchains* seja a de utilização de grandes DLT's públicas para suporte de registro, como a *blockchain* do *ethereum*<sup>237</sup>, que detém as características de um grande número de usuários e uma codificação aberta convidativa à operações mais complexas, ou a utilização e desenvolvimento de novas DLT's, públicas ou privadas, que consigam atingir um número representativo de usuários a fim de aferir a efetiva descentralização conceitual do método.

#### 4.2.1 Problemas do atual panorama das relações internacionais do mercado de capitais

Dadas as possibilidades de eficiência observadas com a utilização da *blockchain* como plataforma de suporte para a circulação dos títulos negociados no mercado de capitais, uma das deficiências do ambiente tradicional que podem a ser superadas com o uso das tecnologias descentralizadas e a notória dificuldade de interoperação de negociação entre os mercados internacionais.

A soberania e regulação própria de cada país torna o processo de investimentos cruzados burocrático, caro e desestimulante, tendo nas últimas décadas sido observado o notório esforço das entidades internacionais em buscar soluções para amenizar tais entraves e fomentar a interoperação dos mercados de capitais internos.

Atualmente, o cenário internacional de mercado de capitais não é formado de somente um órgão de relações multilaterais, mas sim de uma gama de organismos divididos por atribuições e territorialidade de atuação, conforme podemos exemplificar<sup>238</sup>:

- a) Financial Stability Board – FSB (Conselho para a Estabilidade Financeira) / G20;
- b) Organismos que congregam reguladores de valores mobiliários: Organização Internacional das Comissões de Valores – IOSCO, Conselho de Reguladores de Valores da América – COSRA, Instituto

---

<sup>237</sup> Vide item 2.4.

<sup>238</sup> Fonte: CVM. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/menu/internacional/atuacao/sobre.html>. Acesso em: 15 out. 2020.

Ibero-americano de Mercado de Valores - IIMV, Enlarged Contact Group on Supervision of Investment Funds - ECG;

c) Processos de integração econômica: Mercado Comum do Sul – MERCOSUL, Organização Mundial do Comércio – OMC, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE;

d) Outros organismos: Organização das Nações Unidas - ONU, Banco Mundial, Fundo Monetário Internacional - FMI e Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID;

e) Grupo de Ação Financeira Internacional - GAFI/FATF e Grupo de Integração Financeira da América do Sul contra lavagem de dinheiro e financiamento do terrorismo – GAFISUD;

f) Conferência de Haia e Unidroit.

Para os objetivos da presente tese, concentraremos a análise na função e diretrizes da Organização Internacional das Comissões de Valores – IOSCO, por ser o principal órgão composto pelas agências reguladoras dos países membros.

Criada em 1983 a partir de uma associação interamericana fundada em 1978, a IOSCO conta hoje com representantes de mais de 100 países cobrindo quase a totalidade da capitalização do mercado de valores mobiliários mundial.

A organização tornou-se o principal fórum internacional para as autoridades reguladoras dos mercados de valores e derivativos, sendo reconhecida hoje como o principal definidor de padrões de boas práticas internacional em matéria de mercado de capitais. A CVM é membro fundador da IOSCO e participa de diversos comitês, grupos de trabalho, bem como do Conselho Diretivo (IOSCO Board).

Para aprimorar o cumprimento de sua missão institucional, foi criado em 2002 o Memorando Multilateral da IOSCO<sup>239</sup> (MMoU), o qual despontou como principal instrumento para assistência recíproca em investigações para fins de aplicação conjunta internacional. A CVM tornou-se signatário pleno em 2009.

---

<sup>239</sup> IOSCO. MoU - MULTILATERAL MEMORANDUM OF UNDERSTANDING CONCERNING CONSULTATION AND COOPERATION AND THE EXCHANGE OF INFORMATION. 2002 rev. 2012. Disponível em: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD386.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020.



Atualmente contando com 121 países signatários, as diretrizes fundamentais da IOSCO são formadas por 38 princípios para regulação do Mercado de Capitais de seus entes vinculados, baseados no cumprimento essencial de três objetivos<sup>240</sup>: (i) Proteção de Investidores; (ii) Garantias de Equilíbrios, Eficiência e Transparência dos Mercados; e (iii) Redução do Risco Sistêmico.

Somente sobre a redução do risco sistêmico, possivelmente a maior preocupação dos mercados internos e, conseqüentemente, das relações internacionais de valores mobiliários, são dedicados três princípios expressos:

- (i) sobre os Reguladores: “os reguladores deverão manter ou contribuir para um processo para identificação, monitoramento, mitigação e manejo de risco sistêmico, de forma apropriada ao seu mandato”;
- (ii) sobre os Intermediários: “deverá haver procedimentos para lidar-se com a quebra de um intermediário de mercado para fins de minimizar os danos e perdas a investidores e para contenção de risco sistêmico”; e
- (iii) sobre as Compensações e Liquidações: “os sistemas de liquidação, depositários centrais de valores mobiliários, repositórios de registro de operações e agentes intermediários deverão estar sujeitos a requisitos regulatórios e fiscalizatórios desenvolvidos a garantir que estes sejam justos, efetivos e eficientes, bem como que reduzam o risco sistêmico”.

Neste sentido, há que mencionar o papel do Programa de Avaliação do Setor Financeiro (FSAP – *Financial Sector Assessment Program*), iniciativa conjunta entre o Fundo Monetário Internacional (FMI<sup>241</sup>) e o Banco Mundial<sup>242</sup>.

Lançado em 1999, na esteira da crise financeira asiática, e reformulado após a crise de 2008, o programa reúne especialistas para ajudar os países a reduzir a probabilidade e gravidade de crises no setor financeiro, informando sobre possíveis vulnerabilidades e trazendo sugestões. Assim, o FSAP segue uma abordagem que verifica três componentes: (i) A solidez do sistema financeiro e os riscos que aumentam a probabilidade ou a gravidade potencial de

---

<sup>240</sup> IOSCO. **Objectives and Principles of Securities Regulation**. 2017. Disponível em: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD561.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>241</sup> IMF. **Programa de Avaliação do Setor Financeiro (FSAP). International Monetary Fund Factsheet**. 2016. Disponível em: <https://www.imf.org/external/lang/portuguese/np/exr/facts/fsapp.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>242</sup> WORLD BANK. **Financial Sector Assessment Program (FSAP)**. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/programs/financial-sector-assessment-program#1>. Acesso em: 15 out. 2020.

crises; (ii) A necessidade de desenvolvimento de um país em termos de estrutura, instituições e mercados; (iii) observância de um país a determinadas normas e códigos do setor financeiro.

Como observado, além do objetivo de harmonização das normas internas entre os signatários, a fim de permitir a livre e segura interoperação entre estes, uma relevante função dos órgãos internacionais sobre mercado de capitais e valores mobiliários é a prevenção ao risco sistêmico, cujas experiências de mercado já conhecidas demonstram ser a mais sensível preocupação para a administração sustentável das relações transfronteiriças.

Compreendidas a estrutura e função das instituições a harmonizar as relações internacionais, passa-se a analisar os efetivos mecanismos operacionais de interrelação entre os países e o intercâmbio do fluxo de investimentos e valores mobiliários.

Para tal finalidade, serão observados os critérios gradativos de classificação sugeridos pela Força Tarefa sobre Regulação Transfronteiriça da IOSCO<sup>243</sup>, o qual reconhece a existência de três formas de tratamento regulatório para operações transfronteiriças.

São eles o tratamento nacional, o reconhecimento e o passaporte. É relevante relacionar cada forma de tratamento com o grau de convergência ou harmonização da regulação demandada e com a necessidade de cooperação entre os reguladores.

O tratamento nacional pode não promover a harmonização entre regulações e não exige, necessariamente, cooperação – ainda que acordos de troca de informação sejam uma base importante para a eficácia da regulação. No caso do tratamento nacional, os reguladores de uma jurisdição tratam investidores, produtos e instituições estrangeiros da mesma forma que tratam os investidores, produtos e instituições nacionais (ou regionais) em termos de acesso ao mercado e de requerimentos regulatórios.

Em geral, isso independe do regime regulatório a que os entes estrangeiros estão sujeitos em sua jurisdição de origem: na realidade, eles precisam passar por todo o processo autorizativo ou de registro, a despeito de já estarem autorizados/registrados em sua jurisdição de origem, e cumprir com as obrigações do regulador da jurisdição de destino.

---

<sup>243</sup> Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais - ANBIMA. **Internacionalização dos mercados financeiro e de capitais brasileiros: diagnóstico e potenciais ações**. 2016. Disponível em: <http://www.anbima.com.br/data/files/2C/45/E4/E8/0A7B95104FEB5B9568A80AC2/ANBIMA-Estudo-sobre-internacionalizacao-dos-mercados-financeiro-e-de-capitais.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020.

O reconhecimento prevê maior necessidade de interlocução e cooperação entre reguladores e pode resultar em maior harmonização das regulações.

A forma de tratamento conhecida como reconhecimento consiste em um mecanismo por meio do qual o regulador da jurisdição de destino na qual um investidor, uma instituição ou um produto estrangeiro estabelece, após a devida apreciação, que o regime regulatório da jurisdição de origem deste ente é suficiente para garantir a efetividade da regulação local. Em outras palavras, o regulador da jurisdição de destino reconhece a regulação da jurisdição de origem, tomando-a substituta ou equivalente à própria regulação local.

Por fim, o passaporte possibilita maior harmonização normativa e exige, por definição, grande necessidade de cooperação. O passaporte, segundo o relatório da força-tarefa da IOSCO, é entendido como uma ferramenta baseada em um conjunto de regras comuns aplicáveis nas jurisdições participantes do referido arranjo de harmonização.

Considerando o conjunto de jurisdições integrantes do passaporte, uma vez que a distribuição (ou oferta, ou listagem) de um produto ou o licenciamento de uma instituição sejam autorizados em uma das jurisdições, automaticamente esse produto ou instituição estará autorizado a ser distribuído ou operar nas demais jurisdições membros.

As considerações sobre o caso do passaporte dizem respeito a duas únicas experiências relevantes em nível mundial. A primeira, e mais importante, é a experiência da União Europeia, decorrente de um mercado de integração inegavelmente mais avançada. A segunda é a experiência do Canadá, pelo fato de que os reguladores canadenses têm jurisdição provincial em vez de nacional.

Há que se mencionar, ainda, a experiência do que se chamou passaporte imperfeito, decorrente dos esquemas de investimento coletivo da ASEAN (Associação de Nações do Sudeste Asiático).

Este passaporte imperfeito dos fundos de investimento (CIS) da ASEAN constitui uma emulação de um arranjo de passaporte por meio de acordos de reconhecimento mútuo multilaterais entre as autoridades da região e a introdução de um conjunto de regras comuns, acordadas previamente pelos reguladores, aos quais os “ASEAN CIS” devem obedecer, com as seguintes características:

(i) Processos de Registros Padronizados; (ii) submissão para aprovação no próprio país com pedido de reconhecimento para os outros mercados (ASEAN CIS); e (iii) Remessa ao país destino com Carta de Aprovação da origem, para verificação dos requisitos formais e autorização para distribuição por agentes locais de destino.

Atualmente, integram a iniciativa Malásia, Singapura e Tailândia, com a perspectiva de inclusão de outros membros num futuro próximo.

Na América Latina, houve uma iniciativa em 2015 visando a unificação e harmonização das regulações e procedimentos para intercâmbio de investimentos e valores mobiliários, com a tentativa de criação dos depósitos de recebíveis latino-americanos (ou LADR's – *Latin American Depository Receipts*<sup>244</sup>). Contudo, não foram implementados pela conclusão de que “não existem incentivos para o alocador brasileiro sugerir ou comprar ações de companhias latino-americanas pois há pouca informação e não existe integração entre as bolsas da região”<sup>245</sup>.

Independentemente das mecânicas classificadas pela Força Tarefa sobre Regulação Transfronteiriça da IOSCO, estas certamente não se esgotam nas espécies supra abordadas, as quais sempre dependerão do desenvolvimento produtivo de tratados e acordos internacionais a fim de bem regular as relações entre os países interoperantes e da sofisticação das dinâmicas de mercado. Porém, à despeito dos inegáveis esforços de cooperação supra destacados, o cenário de interoperação transnacional ainda aponta grandes dificuldades em superar as barreiras estatais, pelo que as novas tecnologias objeto do nosso estudo podem significar importantes ferramentas no auxílio à superação de tais obstáculos.

#### 4.2.2 A tecnologia *blockchain* e a integração internacional do mercado de capitais

Após tratarmos das principais formas existentes, e praticadas globalmente, que tornam viável a busca pela cada vez mais intensa internacionalização dos mercados de capitais, vejamos como algumas novas tecnologias têm impactado esse processo e quais os possíveis desafios regulatórios que são (ou serão) enfrentados nessa nova realidade.

---

<sup>244</sup> Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais - ANBIMA. **Internacionalização dos mercados financeiro e de capitais brasileiros: diagnóstico e potenciais ações**. p. 53, 2016. Disponível em: <http://www.anbima.com.br/data/files/2C/45/E4/E8/0A7B95104FEB5B9568A80AC2/ANBIMA-Estudo-sobre-internacionalizacao-dos-mercados-financeiro-e-de-capitais.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>245</sup> Idem. *Ibidem*.

Os desafios inerentes aos criptoativos, portanto, passam pela definição jurídica da sua natureza e pelo entendimento dos órgãos reguladores (IOSCO, principalmente) quanto à maneira de serem negociados. Entendida a natureza jurídica e demais aspectos desses novos instrumentos, como objetivado na presente tese<sup>246</sup>, os órgãos internos terão maior segurança em regulá-los, ou não, conforme a necessidade, porém sem restrição à sua negociação e circulação.

Como sugerimos na presente tese<sup>247</sup>, o desenvolvimento de criptoativos de investimento impróprios, são efetivos *tokens* representativos de valores mobiliários tradicionais, os quais tem a potencialidade de circular e serem transacionados de forma segura em infraestrutura alternativa às tradicionalmente conhecidas que padecem das dificuldades mencionadas no item antecedente.

Além dos criptoativos (e apenas para mencionar outras formas de captação internacional de recursos), atualmente vemos se multiplicar ao redor do mundo as operações de *crowdfunding* ou *peer-to-peer lending*, que se utilizam da facilidade da comunicação em massa através da internet e das transferências eletrônicas de capital a fim buscar fundos para as mais diversas operações. Essas ferramentas também precisam ser entendidas e analisadas pelos órgãos reguladores dos mercados de capitais, no intuito de evitar restrições por mero desconhecimento das inovações.

A tecnologia da *blockchain* que, inclusive, já tem sido aplicada globalmente, possui grande potencial disruptivo na internacionalização das relações de mútuo investimento internacional, em razão, principalmente, da possibilidade de se eliminar diversos intermediários no mercado financeiro e de capitais, como mencionado no item anterior.

As DLTs por sua natureza descentralizada, segura e fundamentada no consenso de seus participantes possibilita a liquidação de operações de maneira muito mais segura e rápida entre seus participantes, deixando sempre o registro (histórico) da operação realizada em sua cadeia.

---

<sup>246</sup> Vide item 3.3.

<sup>247</sup> Como sugerimos no item 3.3.2, são indicadas duas sub modalidades de criptoativos de investimento: próprios e impróprios. (i) os *próprios* são aqueles cujo *token* de participação é concebido e administrado de forma absolutamente virtual, sendo o ativo virtual finalizado e valorizado em si mesmo; (ii) os *impróprios* são *tokens* de participação virtuais, porém “espelhados” em valores mobiliários tradicionais (debêntures, ações etc), sendo que apesar de serem criados, suportados e circulados em plataformas de rede descentralizadas, o objeto de valor é atrelado ao ativo real representado pelo ativo virtual.

De maneira bastante simples, a *blockchain* possui o potencial de trazer agilidade à liquidação de operações de circulação de capitais e financeiras, sejam elas realizadas nacional ou internacionalmente, com seguranças às partes envolvidas e registro seguro de todas as operações ocorridas no decorrer do tempo, além de possibilitar, por meio das lógicas de controle computacional, a redução do combatido risco sistêmico<sup>248</sup>.

Vale dizer, a *blockchain* já é uma realidade e tem sido utilizada, por exemplo, no mercado financeiro para operações internacionais de transferência de recursos. Os prazos para compensação já foram reduzidos e espera-se uma maior redução ao ser ampliada a sua abrangência e utilização. O cenário tecnológico, é inegável, movimentou a maneira de se negociar ativos, e permitiu a internacionalização intrínseca nesse novo modelo.

Tem-se aqui uma possibilidade nunca antes experimentada no que se refere ao mercado de capitais: uma infraestrutura que nasce e é desenvolvida em ambiente internacionalizado, desprendido de fronteiras territoriais e estatais (partindo da cooperação geral para as estruturas internas), em movimento contrário ao qual foi desenvolvida a relação tradicional (partindo das estruturas internas para uma relação global).

Este movimento inverso (do global ao interno) torna possível um desenvolvimento de um ambiente regulatório e de fiscalização único e autônomo, capaz de facilitar a absorção pelos ambientes internos de forma muito mais assimilável do que se tem observado nos mecanismos tradicionais de cooperação (tratamento nacional, o reconhecimento e o passaporte), sendo que as maiores dificuldades nestes últimos modelos são justamente as peculiaridades internas de cada país sob as quais seus sistemas de mercado de capitais foram desenvolvidos (cultura, costumes, políticas, religião etc), as quais ficam em muito superadas em um ambiente que já surge internacionalizado.

Para encarar essa realidade, é imprescindível que os órgãos reguladores estejam alinhados à realidade (do ponto de vista técnico, econômico, contábil, financeiro e jurídico), a fim de reunirem condições de se posicionar com clareza e de maneira a resguardar os mercados das fraudes inerentes ao uso da tecnologia, porém sem interromper um movimento global e

---

<sup>248</sup> AVGOULEAS, Emilios; KIAYIAS, Aggelos. **The Promise of Blockchain Technology for Global Securities and Derivatives Markets: The New Financial Ecosystem and the ‘Holy Grail’ of Systemic Risk Containment.** Eur Bus Org Law Rev. 20, p. 81–110, 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40804-019-00133-3> Acesso em: 15 out. 2020.

benéfico de internacionalização dos mercados de capitais, arrefecimento das barreiras, descentralização, e conseqüente agilidade e segurança das operações.

Como visto nos itens anteriores, a burocracia e entraves inerentes às soberanias e regramentos próprios de cada país, à despeito dos mecanismos de cooperação já existentes como o tratamento nacional, o reconhecimento e o passaporte, caracterizam empecilho a livre fluidez de investimentos *cross boarder*.

Nessa corrida pelos escassos recursos globais, o tomador fatalmente se utilizará do mercado mais atraente e mais disponível e acessível que houver. E, para isso, as uniformizações entre os órgãos reguladores nacionais e dos instrumentos de captação são passos fundamentais para permitir essa fluidez necessária.

Além da importância da IOSCO em seu papel global, a busca por cada vez maior agilidade, descentralização, mas principalmente segurança nas transações, sejam elas financeiras ou de captação de capital, serão as pautas a serem enfrentadas pelos órgãos reguladores nacionais e internacionais e pelos estudiosos do tema (que têm função fundamental nesse processo).

Inexoravelmente a tecnologia vai ser o caminho para essa realidade ágil, descentralizada, mas com a segurança como prioridade. Não se trata mais de falar a respeito do que vai ocorrer no futuro, ou de como a tecnologia vai ser desenvolvida para superar os desafios tratados neste trabalho. A inovação já existe, é real e está disponível: os criptoativos são um exemplo da busca pela descentralização e o volume de operações atualmente praticados demonstram ser esse um caminho que está sendo trilhado com alta receptividade pelos operadores de mercado.

Destarte, a tecnologia e o conceito colaborativo da *blockchain* têm o potencial de tornar real e tangível esse ideal de eficiência, descentralização e segurança. E essa realidade já é factível no mercado financeiro, ao reduzir consideravelmente o tempo de liquidação de transações financeiras internacionais<sup>249</sup>, e deve ser aplicado ao mercado de capitais, também com grande potencial integrativo.

---

<sup>249</sup> Vide item 1.4.1.

No entanto, isso não deve ocorrer sem pesquisas e estudos, que geram conhecimento, e o conhecimento, ao ser aplicado, forja a confiança e a segurança (tanto jurídica quanto técnica) necessárias ao mercado e todos os seus participantes. Esse, sem dúvidas, é um dos objetivos almejados com a presente tese.

#### 4.3. Aplicações da *blockchain* em títulos de crédito desmaterializados

Em continuidade da análise dos usos potenciais da *blockchain* em outros títulos circulatórios, no presente item passamos a verificar sua possível utilização como plataforma de suporte para criação e circulação de títulos de crédito.

Naturalmente, pela própria essência digital dos registros da *blockchain*, a possibilidade de seu uso relacionado aos títulos de crédito somente pode ser referir àqueles desmaterializados, ou seja, desprovidos de seu suporte cartular físico, ressaltando que estes não se confundem com os criptoativos, como pudemos aferir no item 3.6.2.

Sobre a possibilidade e aceitação dos títulos de crédito de forma desmaterializada sem a perda de suas características e princípios fundamentais construídos pelo desenvolvimento secular de sua teoria geral, temos tal ponto como absolutamente superado, inclusive como defendido de maneira aprofundada em dissertação de mestrado de nossa autoria sobre o tema (DE MICHELI, 2014<sup>250</sup>).

Pudemos concluir, naquela oportunidade, que os títulos de crédito podem ser suportados de forma desmaterializada, tanto em documentos exclusivamente eletrônicos (títulos finalizados e perfeitos, com a presença de todos seus elementos essenciais, inclusive a assinatura eletrônica do emitente e avalistas, como notas promissórias e duplicatas mercantis aceitas) como naqueles potencialmente materializáveis quando inadimplidos (duplicatas escriturais ou virtuais).

No que nos interessa na presente pesquisa, o ponto fundamental sobre a dinâmica dos títulos de crédito é a possibilidade de seu suporte e circulação por meio de endosso numa infraestrutura de *blockchain*, inclusive no que se refere aos efeitos do inadimplemento do título.

---

<sup>250</sup> DE MICHELI, Leonardo Miessa. **As duplicatas virtuais como forma de relativização ao princípio da cartularidade**. 2014. Dissertação (Mestrado em Direito Comercial) - Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014, p. 154.



Para tanto, imprescindível rememorar o preciso conceito de Vivante (1935), do título de crédito como o “documento necessário para o exercício do direito literal e autônomo nele mencionado”<sup>251</sup>.

Isto porque, os princípios extraídos de consagrado conceito (documentalidade, literalidade e autonomia) servem exclusivamente para a finalidade contida na mesma definição: o exercício do direito.

Logo, os direitos a serem exercidos de forma comum a todos os títulos de crédito, seriam, ao nosso ver, a circulação por meio do endosso antes de seu vencimento, e sua cobrança pelos meios cabíveis após o vencimento.

Característica comum aos títulos desmaterializados (eletrônicos ou virtuais) é a necessidade insuperável de seus elementos estarem não só presentes no próprio documento digital emitido, mas serem adicionalmente aferíveis num ambiente de registro que demonstre que tais informações constantes do suporte digital correspondem a uma informação verdadeira.

Atualmente, tal aferição é possível por meio da verificação das assinaturas eletrônicas apostas nos títulos eletrônicos, conferidas por meio de certificação digital conferida pelas Autoridades Certificadoras (DE MICHELI, 2014<sup>252</sup>), além dos dados constantes dos livros de registro de emissão, referente aos títulos escriturais.

Porém, poderiam estes elementos de aferição ser suportados por meio da utilização de redes DLTs, públicas ou privadas, a conferir segurança no registro das versões eletrônicas dos títulos de crédito bem como dos dados relativos à sua circulação? Da mesma maneira, poderiam estes títulos serem exigidos (inclusive judicialmente) no caso de seu inadimplemento? Com base nas funcionalidades e características da *blockchain* desenvolvidas nos Capítulos 1 e 2, a resposta nos parece positiva, como será aprofundado nos itens a seguir.

---

<sup>251</sup> Tradução livre e consagrada do conceito de Título de Crédito produzida por Cesare Vivante. VIVANTE, Cesare. **Trattato di Diritto Commerciale**. 5.<sup>a</sup> edição, vol. III, Ed. Francesco Vallardi, Milão, 1935, pp. 63 e 164.

<sup>252</sup> “No Brasil, seguindo-se uma tendência mundial, optou-se pela regulamentação legal sobre o controle e a emissão de certificados digitais (ou eletrônicos) verificada na Medida Provisória nº 2.200-2/2001252. Referida norma instituiu a ICP-BRASIL (Infra-Estrutura de Chaves Públicas Brasileira), transformando o Instituto Nacional de Tecnologia da Informação (ITI) em autarquia e órgão responsável pela fiscalização, além de torná-lo Autoridade Certificadora Raiz do sistema”. DE MICHELI, Leonardo. Op. Cit. p. 72.

#### 4.2.1 O uso da *blockchain* para registro de emissão, endosso e cobrança dos títulos de crédito

Como demonstrado no Capítulo 2 da presente tese, a *blockchain* é basicamente um livro-razão de registro descentralizado, na qual cada usuário detém uma cópia integral do registro de todo o histórico de operações, atualizado a cada nova transação, e na qual os participantes concorrem por premiações nos desafios matemáticos de consenso para atribuir altíssimo grau de segurança criptográfica na consolidação de cada novo bloco.

Em atribuições ainda mais complexas, *blockchains* com codificação sofisticadas são capazes de processar *softwares* autoexecutáveis (*Smart Contracts*<sup>253</sup>), possibilitando o registro de dados com regras de ação preestabelecidas.

Tal dinâmica se mostra absolutamente receptiva ao processo de criação, circulação e até mesmo cobrança de títulos de crédito, vislumbrando-se a capacidade de suporte destes documentos digitais por toda sua existência útil, conforme buscaremos demonstrar a seguir, utilizando o exemplo de uma duplicata mercantil brasileira em sua forma eletrônica<sup>254</sup>.

Em seu trâmite tradicional, a duplicata mercantil é emitida pelo comerciante ou prestador de serviço (emitente) de forma espelhada ao documento fiscal ou fatura devidamente contabilizada nos livros de registros respectivos<sup>255</sup>. Após sua emissão, é remetida ao devedor (sacado) para aceite ou recusa<sup>256</sup>.

Caso aceita, o sacado apõe sua assinatura no título, além de eventuais avalistas, desvinculando-o de sua causa subjacente, permitindo sua livre circulação por endosso; Caso silente o sacado, o emitente pode endossar o título, porém com necessária atenção à comprovação do negócio subjacente que deu causa a emissão.

---

<sup>253</sup> Vide item 2.4.

<sup>254</sup> Para fins metodológicos, não nos aprofundaremos nos detalhes teóricos sobre o título de crédito em questão, os quais tivemos a oportunidade de esmiuçar em dissertação de mestrado e já há muito conhecidos. Para os objetivos da presente tese, nos ateremos aos aspectos técnicos e práticos sobre emissão, circulação e cobrança do título e as vantagens de seu possível suporte em redes *blockchain*.

<sup>255</sup> Lei das Duplicatas: Art. 2º: “No ato da emissão da fatura, dela poderá ser extraída uma duplicata para circulação como efeito comercial, não sendo admitida qualquer outra espécie de título de crédito para documentar o saque do vendedor pela importância faturada ao comprador”. BRASIL, Lei nº 5.474, de 18 de julho de 1968. **Dispõe sobre as Duplicatas, e dá outras providências.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/15474.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15474.htm). Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>256</sup> Lei das Duplicatas: Art. 6º: “A remessa de duplicata poderá ser feita diretamente pelo vendedor ou por seus representantes, por intermédio de instituições financeiras, procuradores ou correspondentes que se incumbam de apresentá-la ao comprador na praça ou no lugar de seu estabelecimento, podendo os intermediários devolvê-la, depois de assinada, ou conservá-la em seu poder até o momento do resgate, segundo as instruções de quem lhes cometeu o encargo.

Circulado o título via assinatura do endossante, este é transmitido ao cessionário, restando garantido por aquele caso não seja liquidado em seu vencimento, podendo ser endossado múltiplas vezes, em operação geralmente denominada de *desconto*, na qual cada endossatário gera lucro com uma redução percentual no valor pago à vista.

Na data de vencimento do título, o devedor (sacado), que fora devidamente comunicado sobre os endossos, obtém a quitação do título pagando o valor ao atual titular do documento eletrônico.

Contudo, caso o título não seja quitado, após o vencimento surgem os seguintes direitos do credor: (i) indicar à protesto os títulos contra o sacado, endossantes e avalistas, inclusive para garantia do direito de regresso contra estes último<sup>257</sup>; e (ii) execução judicial contra os mesmos devedores<sup>258</sup>.

Compreendida a forma sucintamente descrita acima, e considerando que todas as assinaturas supra mencionadas podem ser efetivadas eletronicamente com certificação digital<sup>259</sup>, vejamos como tal operação poderia subsistir no ambiente da *blockchain*.

Em primeiro lugar, deve-se considerar a criação de um respectivo *software* para o processamento dos dados fundamentais necessários para criação dos títulos e sua devida inserção numa DLT receptiva ao nível de complexidade dos dados básicos como, por exemplo, a *blockchain* do *ethereum*.

---

<sup>257</sup> Lei das Duplicatas: Art. 13, §4º: “O portador que não tirar o protesto da duplicata, em forma regular e dentro do prazo de 30 (trinta) dias, contado da data de seu vencimento, perderá o direito de regresso contra os endossantes e respectivos avalistas”.

<sup>258</sup> Lei das Duplicatas: Art. 15, § 1º: “Contra o sacador, os endossantes e respectivos avalistas caberá o processo de execução referido neste artigo, quaisquer que sejam a forma e as condições do protesto”.

<sup>259</sup> MP/2.200-2/2001: 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.

§ 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”. Sobre o tema das assinaturas digitais: “A assinatura digital não é constituída por traços oriundos da mão do autor, mas por signos, chaves que a ele pertencem de maneira indubitável e que não podem ser falsificadas nem utilizadas por terceiros. O fundamento técnico para que isso seja possível é a criptologia, a qual estuda a ocultação, a dissimulação ou cifragem da informação e os sistemas que a permitem”. LORENZETTI, Ricardo Luis. *Informática, Cyberlaw, E-commerce*, parte do livro *Direito e Internet – Aspectos Jurídicos Relevantes*. Coord. Newton De Lucca e Adalberto Simão Filho e outros, Bauru: EDIPRO, 2000, p. 428

O emitente e usuário da *blockchain* em análise emite eletronicamente sua duplicata mercantil espelhada num documento fiscal ou fatura comercial, a qual é criada com todos seus dados fundamentais<sup>260</sup>, inclusive com o registro de sua assinatura eletrônica, com utilização de um *software* já integrado a rede *blockchain* em observação, criando o título de crédito e suportando-o no registro do bloco original.

O *software* envia uma mensagem eletrônica ao sacado (comprador ou tomador), o qual após a conferência do produto ou serviço<sup>261</sup>, apõe sua assinatura com certificação digital no documento (aceite), inclusive eventuais avais, conferindo abstração<sup>262</sup> ao título de crédito, atualizando o documento na cadeia de blocos, novamente o criptografando por meio do mecanismo de consenso, e tornando-o eletronicamente completo e registrado na *blockchain*.

Cabe destacar, neste ponto, que mesmo não havendo oposição pelo sacado do aceite, o *software* poderá comunicar o emitente, o qual poderá eventualmente atualizar o documento eletrônico, inserindo uma via digital do comprovante de entrega da mercadoria devidamente assinada pelo comprador, o que permitirá a execução judicial futura, ainda que não haja assinatura do devedor no documento eletrônico.

Criada a duplicata e devidamente registrada na *blockchain*, poderá o emitente negociar tal título, lançando a transmissão do documento pelo endosso no respectivo *software*, apondo novamente sua assinatura eletrônica, a qual ficará incorporada ao arquivo digital juntamente com os demais dados do título, sendo registrada a operação e novamente criptografada pelo mecanismo de consenso da rede, atualizando-se o bloco na cadeia.

---

<sup>260</sup> Lei das Duplicatas: Art. 13, § 1º: “*A duplicata conterà: I - a denominação "duplicata", a data de sua emissão e o número de ordem; II - o número da fatura; III - a data certa do vencimento ou a declaração de ser a duplicata à vista; IV - o nome e domicílio do vendedor e do comprador; V - a importância a pagar, em algarismos e por extenso; VI - a praça de pagamento; VII - a cláusula à ordem; VIII - a declaração do reconhecimento de sua exatidão e da obrigação de pagá-la, a ser assinada pelo comprador, como aceite, cambial; IX - a assinatura do emitente*”.

<sup>261</sup> O qual inclusive pode ser alertado de forma automatizada sobre a verificação de recebimento da quantidade e qualidade dos produtos ou serviços por meio das técnicas mencionadas no item 2.4.

<sup>262</sup> Para João Eunápio Borges: “*a autonomia de que gozam todos os títulos de crédito não impede que a razão determinante, a causa concreta da emissão do título forma parte integrante do documento que, em certos casos, só é regular quando resultante de determinada causa: a nossa duplicata, os conhecimentos de transporte ou de depósito etc. Mas há títulos que, além de autônomos, são abstratos, no sentido de que circulam isolados e desprendidos da causa de que se originaram. É claro que em qualquer caso, quer a emissão, quer a negociação do título está presa a uma causa concreta – compra e venda, mútuo etc. – mas a lei – em certos títulos – faz completa ‘abstração’ de tal causa. São títulos abstratos e neutros no sentido que não se prendem legalmente a nenhuma causa certa e determinada, podendo servir de molde para qualquer obrigação*”. EUNÁPIO BORGES, João. **Títulos de Crédito**, Rio de Janeiro: ed. Forense, 1971, p. 17.

Tendo inclusive sido emitida uma comunicação eletrônica ao sacado sobre o endosso (o qual não poderá alegar desconhecimento da operação caso pague o título ao endossante e não ao endossatário), este poderá efetuar o pagamento na data do vencimento, dentro dos moldes orientados, obtendo a quitação do título, a qual ficará registrada no sistema.

Caso o título não seja quitado em seu vencimento, surgem as novas funcionalidades atreladas à plataforma *blockchain* que caracterizam evidente vantagem na automação dos procedimentos, em especial ao se tratar de títulos emitidos em massa.

Vencida a duplicata sem pagamento, dentro de uma codificação preestabelecida no *software*, o documento pode conter a regra de que, caso não haja baixa do título (verificando o valor no extrato bancário, por exemplo), o título seja automaticamente encaminhado à protesto, remetendo-os ao tabelionato por meio de sistemas integrados (APIs<sup>263</sup>), garantindo-se assim tanto o fator coercitivo do protesto, quanto a garantia do direito do regresso em face dos endossantes e eventuais avalistas.

Cumulativamente, caso existam ajustes contratuais entre emitente e vendedor em tal sentido, seria absolutamente viável conferir ao título eletrônico eventual garantia à operação por meio de criptoativos suportados na mesma *blockchain*, como por exemplo o *ethereum*.

Assim, em havendo não havendo a quitação no vencimento, o sistema pode de forma automatizada proceder ao bloqueio ou mesmo a transferência de criptoativos de titularidade do devedor, ou de qualquer dos garantidores, em favor do credor, garantindo ou mesmo liquidando a operação, a depender do quanto ajustado previamente a fim de reduzir os riscos inerentes ao inadimplemento.

Por fim, persistindo o inadimplemento do título, poderá o credor socorrer-se do poder judiciário para a execução forçada, bastando para tanto um comando no *software* para gerar um documento eletrônico, ou impresso, com todos os dados essenciais da operação e do título de crédito, inclusive assinaturas eletrônicas, marcas de tempo, dados do registro e forma de conferência de sua veracidade.

---

<sup>263</sup> API é o acrônimo de *Application Programming Interface* ou, em português, Interface de Programação de Aplicativos, permitindo que programas de computador e redes diversas possam trocar dados e comandos dentro de forma integrada e automatizada.

O título de crédito, aqui já constituído como título executivo extrajudicial, poderá ainda estar acompanhado do respectivo instrumento de protesto também assinado eletronicamente pelo respectivo Tabelião, além do comprovante de entrega da mercadoria ou prestação de serviços<sup>264</sup>, digitalizados e integrados ao documento eletrônico, suficientes a aparelhar o processo executivo.

Ainda, em havendo receptividade e colaboração do Poder Judiciário, absolutamente viável o estabelecimento de convênios para integração de comunicação de sistemas via APIs, com a possibilidade, inclusive, de execução judicial automatizada de tais títulos, os quais podem ser automaticamente convertidos em pedido judicial de execução, observados os requisitos da legislação processual, inserindo-os nos ambientes de processos eletrônicos dos Tribunais, com recolhimento automatizado de custas processuais, sujeitando-os a conferência e assinatura pelo advogado constituído como procurador do credor para tal finalidade, culminando na distribuição do processo executivo finalizado.

Como se observa do modelo acima sugerido, compreende-se viável a sistematização de forma quase integralmente automatizada, com mínima intervenção humana, de toda a cadeia existencial (criação, circulação e cobrança) da duplicata mercantil, sendo certo que a formatação acima exemplificada pode ser aplicada ou adaptada a toda e qualquer espécie de título de crédito (Notas Promissórias; Cédulas de Crédito Bancários; Títulos do Agronegócio etc), uma vez que preservados todos os elementos jurídicos indispensáveis à sua validade e sua sujeição à teoria geral consolidada sobre o instituto.

A conferência do uso de tal potencial aplicação indica uma provável redução substancial no tempo e custos despendidos na administração de operações envolvendo títulos de crédito no cumprimento de suas funções econômicas e jurídicas, bem como novos mecanismos eficientes de redução dos riscos de inadimplência inerentes ao mercado de circulação de títulos.

---

<sup>264</sup> Lei das Duplicatas: Art. 15: “*A cobrança judicial de duplicata ou triplicata será efetuada de conformidade com o processo aplicável aos títulos executivos extrajudiciais, de que cogita o Livro II do Código de Processo Civil, quando se tratar:*

*I - de duplicata ou triplicata aceita, protestada ou não;*

*II - de duplicata ou triplicata não aceita, contanto que, cumulativamente:*

*a) haja sido protestada;*

*b) esteja acompanhada de documento hábil comprobatório da entrega e recebimento da mercadoria; e*

*c) o sacado não tenha, comprovadamente, recusado o aceite, no prazo, nas condições e pelos motivos previstos nos arts. 7º e 8º desta Lei”.*

Tal fato representa a possibilidade tangível de uma oferta menor de juros e taxas aplicadas nas operações fundamentadas na emissão, circulação e cobrança de títulos de crédito, o que invariavelmente representará um estímulo ao mercado na utilização das novas técnicas e no fomento de investimentos para a concessão de crédito, elemento indispensável ao desenvolvimento econômico.

#### 4.2.2 Críticas e sugestões à Lei 13.775/2018 sobre duplicatas virtuais

Em 18 de dezembro de 2018, foi promulgada a Lei 13.775/2018<sup>265</sup>, a qual trouxe complementos à Lei nº 5.474/1968, na administração das duplicatas virtuais (escriturais), notadamente nas atribuições das entidades designadas à custódia de seus registros.

Ressalta-se que desde o início da vigência da Lei das Duplicatas, a responsabilidade do registro das duplicatas escriturais era atribuída ao próprio emitente<sup>266</sup>, sem prejuízo de que este viesse a delegar tal tarefa a um procurador (pessoa natural ou jurídica) para manter tais registros, sob sua conta e ordem.

Contudo, a Lei 13.775/2018 importou em relevante mudança estrutural em tal conceito, ao designar que tais registros somente poderão ser efetuados por “entidades que deverão ser autorizadas por órgão ou entidade da administração federal direta ou indireta a exercer a atividade de escrituração de duplicatas”.

Segundo o texto legal<sup>267</sup>, somente entidades autorizadas pelo Poder Público poderão gerir sistemas eletrônicos de escrituração de duplicatas virtuais, apontando uma verdadeira

<sup>265</sup> BRASIL, Lei nº 13.775, de 18 de dezembro de 2018. Dispõe sobre a emissão de duplicata sob a forma escritural; altera a Lei nº 9.492, de 10 de setembro de 1997; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2018/Lei/L13775.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Lei/L13775.htm). Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>266</sup> Lei das Duplicatas: Art. 19: “A adoção do regime de vendas de que trata o art. 2º desta Lei obriga o vendedor a ter e a escriturar o Livro de Registro de Duplicatas.

§ 1º No Registro de Duplicatas serão escrituradas, cronologicamente, todas as duplicatas emitidas, com o número de ordem, data e valor das faturas originárias e data de sua expedição; nome e domicílio do comprador; anotações das reformas; prorrogações e outras circunstâncias necessárias.

§ 2º Os Registros de Duplicatas, que não poderão conter emendas, borrões, rasuras ou entrelinhas, deverão ser conservados nos próprios estabelecimentos”.

<sup>267</sup> Lei 13.775/2018: “Art. 1º Esta Lei dispõe sobre a emissão de duplicata sob a forma escritural.

Art. 2º A duplicata de que trata a Lei nº 5.474, de 18 de julho de 1968, pode ser emitida sob a forma escritural, para circulação como efeito comercial, observadas as disposições desta Lei.

Art. 3º A emissão de duplicata sob a forma escritural farse-á mediante lançamento em sistema eletrônico de escrituração gerido por quaisquer das entidades que exerçam a atividade de escrituração de duplicatas escriturais.

§ 1º As entidades de que trata o caput deste artigo deverão ser autorizadas por órgão ou entidade da administração federal direta ou indireta a exercer a atividade de escrituração de duplicatas.

centralização para um ambiente que sempre foi, essencialmente, pulverizado, como se pode extrair da exposição de motivos da Circular nº 4.016, de 04 de maio de 2020 (BACEN, 2020), que recentemente regulamentou a atividade:

No novo modelo proposto, escrituradores, entidades registradoras e depositários centrais serão responsáveis pela conexão entre sacadores e sacados e agentes financeiros, viabilizando, dessa forma, a negociação das duplicatas escriturais. **A atividade de escrituração poderá ser exercida apenas por entidades autorizadas a realizar a atividade de registro ou de depósito centralizado de ativos financeiros. A opção para que apenas essas entidades fornecedoras de infraestruturas do mercado financeiro realizem a atividade de escrituração justifica-se por sua robustez legal, regulatória e operacional, requisito essencial para exercício das funções desempenhadas pelos escrituradores no mercado financeiro**, assim como pela economia de escopo, considerando a complementariedade entre as atividades realizadas pelas entidades registradoras ou depositário central e a atividade de escrituração<sup>268</sup>. [grifo nosso]

Em suma, a alteração legislativa e respectiva regulamentação indica o objetivo de atribuir maior segurança às operações envolvendo as duplicatas virtuais, visando conferir maior legitimação na emissão e circulação de tais títulos de crédito desmaterializados.

Contudo, a opção legislativa indica caminho diametralmente oposto à tendência observada no desenvolvimento da presente tese, no sentido de apurar-se uma maior receptividade social e maior gradação exponencial da confiança em métodos seguros e descentralizados de registro e circulação de títulos circulatórios, como as duplicatas. Ao nosso sentir, a alteração legislativa restringe as medidas de livre iniciativa que já eram possíveis no regime legal anterior, o qual poderia ter uma sinérgica adequação aos meios de emissão, circulação e registro descentralizados, como demonstrado no item anterior.

Historicamente, as duplicatas mercantis sempre representaram títulos inovadores e vanguardistas, em especial pelos sofisticados mecanismos atribuídos a tais títulos visando melhores atribuições de eficiência e dinamismo comercial, como por exemplo a possibilidade de supressão de aceite do sacado por meio do protesto cambial com comprovação da entrega

---

§ 2º No caso da escrituração de que trata o caput deste artigo, feita por Central Nacional de Registro de Títulos e Documentos, após autorizada a exercer a atividade prevista no caput deste artigo, nos termos do § 1º deste artigo, a referida escrituração caberá ao oficial de registro do domicílio do emissor da duplicata”.

<sup>268</sup> BANCO CENTRAL DO BRASIL. Circular nº 4.016, de 04 de maio de 2020. **Dispõe sobre a atividade de escrituração de duplicata escritural, sobre o sistema eletrônico de escrituração gerido por entidade autorizada a exercer essa atividade e sobre o registro ou o depósito centralizado e a negociação desses títulos de crédito.** Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Circular&numero=4016>. Acesso em: 15 out. 2020.



de mercadoria, sem incorrer em prejuízo da segurança jurídica atribuída ao título por meio do respeito aos seus requisitos essenciais e seu lugar na teoria geral do instituto.

Nesse sentido, a alteração legislativa com limitações por meio da restrição dos agentes autorizados as práticas de manutenção de registro, custódia e circulação das duplicatas, deve ser analisada com cautela, na medida em que, num primeiro momento, pode indicar uma tendência à monopolização da atividade, uma vez que são definidos requisitos mínimos para a entidade requerente que importam em clara reserva de mercado aos agentes financeiros tradicionais<sup>269</sup>.

Tal estipulação caracteriza um tratamento incoerente ao histórico do título de crédito tupiniquim, sempre vanguardista nas tendências de melhores e mais eficientes práticas do mercado comercial no fomento à concessão e documentação de crédito.

Contudo, à despeito das ressalvas as restrições impostas pelo texto legal, ressalta-se que apesar do pré-estabelecimento dos agentes autorizados, não há impedimento formal tanto na Lei nº 13.775/2018 quanto na recente Circular nº 4.016/2020 quanto ao uso de *blockchain*.

Assim, não há empecilho legal para que as atividades de registro, depósito centralizado e de escrituração das duplicatas sejam integradas pelos agentes previamente autorizados por meio de redes DLT, seja em redes já existentes ou em outras desenvolvidas exclusivamente para as finalidades da atividade específica.

Em sendo utilizada uma rede *blockchain* pré-existente e receptiva à manutenção dos dados mínimos das operações em questão (como a *blockchain do ethereum*), bastaria o desenvolvimento de um *software* integrado à linguagem da rede por meio de APIs.

---

<sup>269</sup> Idem. “Art. 11. O exercício da atividade de escrituração de duplicata escritural depende de prévia autorização do Banco Central do Brasil, que será conferida à entidade requerente após cumpridos os requisitos necessários. Art. 12. Somente podem exercer a atividade de escrituração de duplicata escritural as entidades autorizadas a realizar a atividade de registro ou de depósito centralizado de ativos financeiros. Art. 13. A autorização para o exercício da atividade de escrituração de duplicata escritural será concedida à entidade que atender aos seguintes requisitos: I - no caso de entidade registradora, comprovar patrimônio líquido adicional de R\$5.000.000,00 (cinco milhões de reais) em relação ao patrimônio líquido mínimo exigido para a realização da atividade de registro de ativos financeiros; II - indicar diretor responsável pelo sistema de escrituração; III - apresentar manuais e regulamentos que disciplinem regras, formas e procedimentos relativos aos serviços prestados e às diretrizes de funcionamento de que trata esta Circular, inclusive os aspectos a serem estabelecidos em convenção, conforme dispõe o Capítulo VII; e IV - comprovar capacidade operacional para prestar os serviços e atender às condições de funcionamento de que trata o Capítulo III, Seção I”.

Em tal *software* restariam programados os códigos criptográficos de chaves públicas e privadas (a garantir a integridade e inviolabilidade das informações lançadas), bem como todo o sistema de comunicação dos lançamentos das operações a serem registradas a cada transferência de titularidade do título.

Caso uma opção fosse a criação de uma nova rede DLT (a qual poderia inclusive utilizar dos protocolos disponibilizados pelo projeto *Hyperledger*<sup>270</sup>), além dos elementos indicados no parágrafo anterior, os usuários e *nodes* a compartilhar o registro distribuído podem ser os próprios agentes autorizados, podendo ou não incluir terceiros a obter uma maior diluição entre os usuários a participar dos mecanismos de consenso, ampliando a capacidade de criptografia, velocidade de operações em consequentemente, a segurança e confiança agregadas.

Para tal situação, a própria Circular 4.016/2020, em seu artigo 20 e seguintes<sup>271</sup>, determina seja estabelecida uma Convenção entre os agentes autorizados no prazo de cento e vinte dias após a publicação ocorrida em 01 de junho de 2020.

Em tal Convenção, deverão os agentes autorizados submeter ao Banco Central do Brasil os “aspectos necessários ao cumprimento do disposto na legislação e na regulamentação”<sup>272</sup>.

---

<sup>270</sup> Vide item 2.2. **An Introduction to Hyperledger**. Disponível em: [https://www.hyperledger.org/wp-content/uploads/2018/07/HL\\_Whitepaper\\_IntroductiontoHyperledger.pdf](https://www.hyperledger.org/wp-content/uploads/2018/07/HL_Whitepaper_IntroductiontoHyperledger.pdf). Acesso em: 15 out. 2020.

<sup>271</sup> Art. 20. Para fins de realização da escrituração, do registro ou do depósito centralizado de duplicatas escriturais, as entidades autorizadas a realizar a atividade de registro ou de depósito centralizado de duplicatas ou que se encontrem em processo de autorização para a realização dessas atividades na data de entrada em vigor desta Circular devem celebrar convenção, em instrumento formalizado, no qual deve constar, entre outros aspectos necessários ao cumprimento do disposto na legislação e na regulamentação, a definição:

<sup>272</sup> Definições a serem observadas na Convenção prevista no artigo 20, da Circular, 4.016/2020: “I - dos leiautes de arquivos, mensagens ou outras formas de comunicação, bem como dos procedimentos operacionais, a serem utilizados para: a) a prestação dos serviços de interoperabilidade entre os sistemas de registro, os depositários centrais e os sistemas de escrituração mencionados no art. 19; e b) a troca de informações com sistemas de liquidação ou com participantes desses sistemas, na hipótese de modalidade de liquidação de que trata o art. 8º, para fins de: 1. envio de informações sobre as contas dos titulares ou beneficiários de garantias constituídas sobre as duplicatas escriturais; e 2. recebimento da confirmação do pagamento das duplicatas escriturais; II - do conteúdo informacional mínimo de arquivos, mensagens ou outras formas de comunicação, a serem utilizados por escrituradores, sistemas de registro e de depósito centralizado para troca de informações com os demais participantes do processo de escrituração u de negociação de duplicatas escriturais, tais como sacadores, sacados, e agentes financiadores; III - do procedimento de autorização do sacador para disponibilização de informações sobre as agendas de duplicatas de que trata o inciso III do art. 18; e IV - dos parâmetros dos atos ou contratos de negociação que digam respeito à especificação das duplicatas escriturais ou das unidades de duplicatas objeto dessas operações; V - dos horários para a troca de informações entre os participantes envolvidos; VI - da estrutura de tarifas de interoperabilidade; VII - dos termos de adesão e de denúncia à convenção; e VIII - dos direitos e das obrigações dos participantes da convenção.

Trata-se de momento crucial caso os agentes designados incorporem ao mister que lhes fora conferido toda a potencialidade de segurança e eficiência que a tecnologia objeto de nossa pesquisa pode viabilizar, em especial aos títulos circulatórios, tanto sob o qual se encontram cobertas as duplicatas virtuais.



## CONCLUSÕES

No Capítulo 1, buscou-se analisar, principalmente, todos os aspectos subjetivos que influenciaram o surgimento e a consolidação das redes de registro descentralizadas, nas quais se insere a *blockchain*, as compreendendo enquanto fenômeno sociológico de forma tão relevante quanto suas atribuições tecnológicas.

Logrou-se interpretar, por meio de teorias sociológicas, em especial das concepções utilizadas sobre intersubjetividade e pela teoria dos sistemas sociais de Luhmann, ser possível firmar uma analogia entre conceitos teóricos das sociedades e premissas fundamentais dos sistemas de redes descentralizadas, baseado nas mecânicas de seu funcionamento e influência de seus personagens.

No mesmo sentido, buscou-se determinar a inter-relação entre o interesse lógico intersubjetivo em um sistema mais eficiente e menos suscetível a vícios decorrentes da concentração de poderes político e/ou econômicos, com a identificação da confiança, compreendida como elemento fundamental para legitimação de qualquer instituto com efeitos jurídicos.

Ainda, para fins de manutenção da linha racional e da metodologia de pesquisa, buscou-se sustentar enquanto teoria os sistemas sociais conforme definição de Luhmann, com a finalidade de contribuir com as concepções teóricas fundamentais possivelmente aplicáveis às tecnologias de rede descentralizadas.

Em contribuição ao desenvolvimento da linha lógico-dedutiva mantida na pesquisa, foram analisados dados estatísticos acadêmicos em estudos sobre eficiência e economia, os quais demonstraram que além das aferições subjetivas no sentido de aceitação e viável legitimação das redes de registros descentralizados, como a *blockchain*, as experiências sobre a viabilidade financeira de tais mecânica fundamental têm se mostrado realística em curto e médio prazo.

Dadas as evidentes limitações técnicas naturalmente esperadas do pesquisador de ciências sociais sem formação prévia em linguagem de programação ou sistemas de informação, buscou-se no Capítulo 2 a compreensão e análise sistemática de conceitos e elementos essenciais dos suportes tecnológicos sob estudo.

Foram analisados, portanto, os elementos necessários para formação de uma racionalidade estruturalmente jurídica sobre os instrumentos financeiros e comerciais abordados no decorrer da presente tese, sendo certo que, à despeito da impossibilidade de esgotamento de toda a extensão e complexidade tecnológica que os envolvem, uma mínima e criteriosa interpretação de sobre tais funcionalidades se mostrou tarefa indispensável aos objetivos da presente tese.

Conforme a análise proposta, foi possível aferir pelo método exploratório utilizado que as redes DLTs, ou *blockchains*, sejam elas abertas ou fechadas, são capazes de conferir segurança e confiança como plataforma de manutenção de registros de operações em dois aspectos:

(i) objetivo e tecnológico: na medida em que o sistema é capaz de manter registros em alto grau de segurança criptográfica, além de sua pulverização de manutenção em cópias idênticas de forma distribuída entre todos usuários da rede, tornando virtualmente impossível a destruição ou corrupção dos dados; e

(ii) intersubjetivo: enquanto proposta a sua correlação estrutural à teoria dos sistemas sociais de Luhmann, bem como os elementos subjetivos apontados no Capítulo 1, a fim de conferir a força atribuída às realidades imaginadas, ou seja, redes intangíveis de comunicação explicadas exclusivamente pelo fenômeno da confiança construída socialmente, mas capazes de atribuir segurança sobras as expectativas de sua infalibilidade.

No Capítulo 3, buscamos a efetiva análise empírica sobre os criptoativos, intrinsecamente relacionados à concepção, estrutura e finalidades das *blockchains*, sua correlação com as teorias sobre a moeda e aos títulos circulatórios do Direito Comercial, a fim de conferir uma proposição teórica sobre tais ativos virtuais.

É sugerida uma tutela específica aos criptoativos, pois a mera replicação das regras sobre valores mobiliários indica afastar o interesse nos ativos criados justamente em consequência dos defeitos destes institutos. Conforme estruturação desenvolvida no capítulo, buscou-se desenhar um posicionamento dos criptoativos inseridos na tutela do Direito Comercial, em especial no conceito dos títulos circulatórios, depurando-se sua classificação e uma análise comparativa aos instrumentos comerciais tradicionais.

Por fim, no derradeiro Capítulo 4, foram analisadas e propostas possíveis aplicações da *blockchain* aos ambientes de circulação dos títulos tradicionais de direito comercial, notadamente os valores mobiliários e respectivo mercado de capitais, além dos títulos de crédito desmaterializados.

Diante de tais apurações, podemos sugerir as seguintes respostas às perguntas formuladas na introdução da presente tese, utilizadas como linhas mestre do desenvolvimento da pesquisa, a começar pela primeira: (i) os criptoativos, como hoje conhecidos, estão ou podem ser inseridos no conceito e tratamento de institutos de Direito Comercial tradicionais?

Sobre tal pergunta, a pesquisa indica que os criptoativos devem ser divididos em 03 espécies: criptoativos de pagamento ou criptomoedas (*Cryptocurrencies*); criptoativos de investimento (*Security Token*); e criptoativos de utilidades (*Utility Tokens*).

Sobre os criptoativos de utilidade, concluímos estarem, em princípio, excluídos das tutelas jurídicas mais rígidas em termos de regulação e controle, por não caracterizarem essencialmente uma representação de valor financeiro.

Contudo, há que se ter cuidado ao categorizar determinado criptoativos em tal classificação, uma vez que o valor subjetivo agregado ao *token* pode tornar o ativo extremamente relevante sob a perspectiva do interesse dos adquirentes e sua circulação.

Se sua função for única e exclusiva de acesso à ambientes eletrônicos relativos ao criptoativo a que o *token* se refere, eventuais fóruns de deliberação em decisões de programação sobre as plataformas DLTs que suportam os criptoativos etc., poder-se-á considerá-lo exclusivamente como *Utility Token*.

Porém, enquanto idealizado como um *token* de direito à aquisição antecipada ou com aplicação de desconto a um determinado produto ou serviço, ou mesmo possibilidade de preferência na aquisição de outros criptoativos, seu caráter se assemelha a outros institutos, como opções de compra, podendo determinar sua tutela regulamentar e jurídica de forma mais rígida, remetendo-os a depender da efetiva função econômica do ativo à tutela dos valores mobiliários.

Quanto às criptomoedas, conforme os elementos apurados no item 3.3.1, nos indicam haver a formação de um valor de medida unitária, suficiente nela mesma e que, apesar de sofrer oscilações de mercado de oferta e procura, a caracterizem como um ativo de valor individualizado, permitindo concluir que sua natureza pode compreender dois institutos, a depender da sua forma de utilização: sua caracterização como moeda paralela, instituto social e jurídico já conhecido, se utilizado para pagamentos ou trocas; ou como *commodities* se utilizado como reserva para mera expectativa de valorização.

Concluindo-se pelo valor jurídico e financeiro do hoje inequívoco volume de operações envolvendo as criptomoedas, e sendo os institutos dos instrumentos supra destacados tutelados pelo Direito Econômico e Financeiro, indica-se mais adequado o tratamento científico mais específico sobre tais ativos por esta área do conhecimento.

No que se refere aos criptoativos de investimento, concluímos pela sua diferenciação essencial das criptomoedas, uma vez que nestas últimas não há expectativa de “rendimentos” ou “esforços exclusivos do captador dos recursos ou de uma terceira pessoa”, requisitos do inciso IX, do artigo 2º, da Lei 6.385/76 e do *howey test*, utilizados na presente tese como critérios para verificação de determinado ativo como valor mobiliário.

Assim, admitido o pressuposto subjetivo das funções econômicas como determinante para caracterização de um instrumento como valor mobiliário, temos que os criptoativos de investimento (*Security Tokens*), segundo os termos propostos na presente tese, conforme item 3.3.2, são contraprestações a um investimento financeiro, com a finalidade de proporcionar ao adquirente a possibilidade de participação dos riscos de lucro ou perdas financeiras do emitente, ou seja, há vinculação direta com a expectativa de resultados ou riscos da atividade do emitente, com adequação perfeita ao teste indicado e aos termos do inciso IX, do artigo 2º, da Lei 6.385/76

Assim, como se observa da característica indicada, os criptoativos de investimento se identificam como verdadeiros valores mobiliários nos termos do inciso IX, do artigo 2º, da Lei 6.385/76 e, por consequência, estariam sujeitos à fiscalização e regulamentação da CVM.

Não há, contudo, até o momento de conclusão da presente tese, ao menos no território nacional, notícia de emissão de criptoativos de investimento (*Security Tokens*) dentro do ambiente regulatório da CVM, o qual não ainda não aprofundou a regulação específica de tais *tokens*.



De toda sorte, conforme notícias de instalação de recente ambiente regulatório experimental pela CVM (item 3.5.2), espera-se que tal iniciativa fomente a adesão por parte dos operadores, nacionais e estrangeiros, às novas ferramentas de captação sobre investimento popular para fins do desenvolvimento e financiamento do mercado de inovação, mediante a autorização do órgão regulador e, por outro lado, sejam implementados procedimentos regulatórios mais dinâmicos e adequados às características fundamentais de tais ativos.

Ressalta-se que, admitidos criptoativos de investimento como valores mobiliários, como de fato são, pode-se sugerir, como consta do item 3.3.2, a seguinte classificação: (i) próprios: são aqueles cujo *token* de participação é concebido e administrado de forma absolutamente virtual, suportados e circulados em plataformas de rede descentralizadas sendo o ativo virtual finalizado e valorizado em si mesmo; (ii) impróprios são *tokens* de participação virtuais, porém “espelhados” em valores mobiliários tradicionais (debêntures, ações etc), sendo que apesar de serem criados, suportados e circulados em plataformas de rede descentralizadas, o objeto de valor é atrelado ao ativo real representado pelo ativo virtual.

Concluimos que, em relação aos impróprios, sua sujeição deve se dar às regras tradicionais dos ativos aos quais espelham, porém, quanto aos próprios, se mostra relevante que o agente regulador busque tutelas específicas e mais adequadas às suas características fundamentais, sob risco do esvaziamento da própria razão de sua causalidade existencial.

Ainda, conforme item 3.6.2, foi possível distinguir essencialmente os criptoativos dos títulos de crédito, uma vez que o fundamento de confiança dos destes últimos está na força atribuída ao título em si, a lhe permitir cumprir sua função de documentação de uma expressão de crédito passível de facilitada e segura circulação. De outra banda, como foi possível aferir da análise dos criptoativos, a confiança e a segurança não estão relacionadas ao documento, neste caso necessariamente eletrônico, mas sim no sistema descentralizado que os suporta e lhes permite circular.

Esta diferença nuclear já nos permite distinguir os institutos, na medida em que sua construção conceitual e estrutural parte de origens intersubjetivas diversas, não havendo que se cogitar em aplicação das regras consolidadas sobre os títulos de crédito aos criptoativos.

Também divergem em suas funções econômicas, uma vez que os títulos de crédito representam a documentação de uma relação de crédito e débito, a fim de fomentar a concessão de crédito a prazo de forma a garantir sua satisfação no vencimento ou sua rápida e eficiente execução forçada em caso de inadimplemento. É essencialmente um documento criado, à despeito da evidente característica de circulabilidade, com o objetivo de ser extinto e liquidado em seu vencimento.

Contudo, aproveitando a referência de gênero mais ampla proposta por Paulo Salvador Frontini (item 3.6.2), sugerimos inserir os criptoativos, em seu conceito, finalidade e estrutura, ao gênero dos títulos circulatórios.

Sob tal ótica, à qual inclinamos a concordar, estariam os criptoativos acrescidos ao rol de espécies inseridos no gênero títulos circulatórios, sujeito-os ao seu arcabouço teórico próprio e distinto, porém abarcado em referência de gênero maior e comum aos outros institutos de comerciais como os títulos de crédito e valores mobiliários, inclusive a justificar claramente sua tutela pela área do conhecimento do Direito Comercial.

Assim, concluímos não estarem os criptoativos de qualquer espécie abarcados pelo conceito, estrutura ou funções dos títulos de crédito, posicionando-os de forma equidistante entre estes e aqueles dentro do gênero dos títulos circulatórios.

Em continuidade, concluímos o quanto segue sobre a segunda pergunta formulada em nossa introdução: (ii) a tecnologia *blockchain* pode ser inserida no contexto de institutos de Direito Comercial, como mercado de capitais e títulos de crédito, sem prejuízo de suas características essenciais? Caso positivo, quais aplicações podem ser identificadas ou potencialmente aplicáveis.

A resposta, conforme indicado no Capítulo 4, se mostra absolutamente positiva. No que se refere ao mercado de capitais, como pôde-se apurar, as tecnologias de suportes de registro descentralizadas, com alto grau de confiabilidade de segurança e receptividade de automação são ferramentas úteis e fundamentais para a evolução e manutenção da competitividade do sistema tradicional em face dos novos produtos financeiros desenvolvidos hodiernamente.

Foi possível apontar, conforme item 4.2, as potenciais vantagens da utilização da plataformas *blockchain* na administração de registro e circulação de valores mobiliários: (i) redução nos custos de gerenciamento e reconciliação dos dados das operações, em função da simplificação e automação dos processos; (ii) flexibilidade no tempo de compensação; (iii) redução ou eliminação dos riscos de erros de compensação; (iv) liquidação automatizada; (v) titularidade direta dos ativos pelo investidor, ao invés de direitos em relação a um intermediário; (vi) transparência e traceabilidade; e (vii) ampliação da segurança das informações.

Apesar de tais aplicações encontrarem-se no campo hipotético, a capacidade de legitimação da confiança no sistema descentralizado indicada no Capítulo 1, aliado às possibilidades técnicas descritas no Capítulo 2, em especial à amplitude do desenvolvimento dos contratos autoexecutáveis (*Smart Contracts*, item 2.4), permite vislumbrar a criação de um ecossistema confiável e autossuficiente a proporcionar uma infraestrutura mais avançada em termos de eficiência e segurança.

Em especial, como indicado no item 4.2.1, a maior deficiência apurada no mercado de capitais é a histórica dificuldade de integração no ambiente internacional, impregnado com a burocracia de sistemas locais soberanos e individualizados que impedem uma livre confluência de investimentos de forma segura e dinâmica.

Como proposto na presente tese em seu item 4.2.2, tem-se na utilização de registros descentralizados uma possibilidade nunca antes experimentada no que se refere ao mercado de capitais: uma infraestrutura que nasce e é desenvolvida em ambiente internacionalizado, desprendido de fronteiras territoriais e estatais (partindo da cooperação geral para as estruturas internas), em movimento contrário ao qual foi desenvolvida a relação tradicional (partindo das estruturas internas para uma relação global).

Este movimento inverso (do global ao interno) torna possível um desenvolvimento de um ambiente regulatório e de fiscalização único e autônomo, capaz de facilitar a absorção pelos ambientes internos de forma muito mais assimilável do que se tem observado nos mecanismos tradicionais de cooperação (tratamento nacional, o reconhecimento e o passaporte), sendo que as maiores dificuldades nestes últimos modelos são justamente as peculiaridades internas de cada país sob as quais seus sistemas de mercado de capitais foram desenvolvidos (cultura, costumes, políticas, religião etc), as quais ficam em muito superadas num sistema que detém em sua essência uma interoperação independente de soberanias.

Não obstante, foi possível indicar que o sistema de registro descentralizado por meio da *blockchain* se mostra absolutamente receptivo ao processo de criação, circulação e cobrança dos títulos de crédito, aqui invariavelmente tratadas as modalidades desmaterializadas.

Para tanto, sugeriu-se um modelo proposto, utilizando-se da duplicata virtual como material de ensaio, no qual demonstrou-se viável a sistematização de forma quase integralmente automatizada, com mínima intervenção humana, de toda a cadeia existencial (criação, circulação e cobrança) da duplicata mercantil, sendo certo que a formatação exemplificada (item 4.3.1) pode ser aplicada ou adaptada a toda e qualquer espécie de título de crédito (Notas Promissórias; Cédulas de Crédito Bancários; Títulos do Agronegócio etc), uma vez que preservados todos os elementos jurídicos indispensáveis à sua validade e sua sujeição à teoria geral consolidada sobre o instituto.

Com tais conclusões, apesar do insofismável potencial de novas aplicações das tecnologias abordadas, tanto estruturais quanto conceituais, as quais surgem quase diariamente transformando e desafiando as relações sociais e jurídicas, esperamos ter no desenvolvimento da presente tese, se não esgotado ao menos as questões ora propostas, ter conferido uma legítima contribuição original ao tema em questão, o qual persiste em plena ebulição, certamente a fomentar novas e inúmeras discussões, não só no campo jurídico, mas sim em todas as áreas do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

ALIAGA, Yoshitomi Eduardo Maehara. **Estudo sobre mecanismos de consenso de baixo custo para Blockchain**. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, 2019;

AMATO, Lucas Fucci; BARROS, Marco Antonio Loschiavo Leme de (Orgs.). **Teoria crítica dos sistemas: crítica, teoria social e direito [recurso eletrônico]**. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2018;

**An Introduction to Hyperledger**. Disponível em: [https://www.hyperledger.org/wp-content/uploads/2018/07/HL\\_Whitepaper\\_IntroductiontoHyperledger.pdf](https://www.hyperledger.org/wp-content/uploads/2018/07/HL_Whitepaper_IntroductiontoHyperledger.pdf). Acesso em: 15 out. 2020;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DOS MERCADOS FINANCEIRO E DE CAPITAIS - ANBIMA. **Criptoativos: Introdução sobre os conceitos, usos e responsabilidades associados a esses instrumentos**, 2009, p. 3. Disponível em: [https://www.anbima.com.br/data/files/17/94/55/B2/2FD8D61078F0C4D69B2BA2A8/Estudo%20sobre%20Criptoativos%20\\_GT%20ICO%20e%20Cripto\\_.pdf](https://www.anbima.com.br/data/files/17/94/55/B2/2FD8D61078F0C4D69B2BA2A8/Estudo%20sobre%20Criptoativos%20_GT%20ICO%20e%20Cripto_.pdf). Acesso em: 15 out. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DOS MERCADOS FINANCEIRO E DE CAPITAIS - ANBIMA. **Internacionalização dos mercados financeiro e de capitais brasileiros: diagnóstico e potenciais ações**. 2016. Disponível em: <http://www.anbima.com.br/data/files/2C/45/E4/E8/0A7B95104FEB5B9568A80AC2/ANBIMA-Estudo-sobre-internacionalizacao-dos-mercados-financeiro-e-de-capitais.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020;

ASCARELLI, Tullio. **Origem do Direito Comercial**, tradução e notas: Fabio Konder Comparato. Revista de Direito Mercantil, Industrial, Econômico e Financeiro, nº 103, Julho-Setembro 1996;

ASCARELLI, Tullio. **Problemas das sociedades anônimas e direito comparado**. São Paulo: Saraiva, 1969.

ASCENSÃO, José de Oliveira. **A Sociedade da Informação**, in Direito da Sociedade de Informação, vol. II, Revista da Faculdade de Direito de Lisboa.

AUTHORITY, European Banking. **VIRTUAL CURRENCY SCHEMES**. 2012. Disponível em: <http://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020;

AVGOULEAS, Emiliós; KIAYIAS, Aggelos. **European Business Organization Law Review** (2019) 20: 81. Disponível em: <https://doi-org.ezproxy.library.qmul.ac.uk/10.1007/s40804-019-00133-3>. Acesso em: 15 out. 2020;

AVGOULEAS, Emiliós; KIAYIAS, Aggelos. **The Promise of Blockchain Technology for Global Securities and Derivatives Markets: The New Financial Ecosystem and the ‘Holy Grail’ of Systemic Risk Containment**. Eur Bus Org Law Rev 20, p. 81–110, 2019. p. 102.

Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40804-019-00133-3> Acesso em: 15 out. 2020;

BANCO CENTRAL DO BRASIL – BCB. Circular nº 3.944, de 29 de maio de 2019. **Altera a Circular nº 3.681, de 4 de novembro de 2013, que dispõe sobre o gerenciamento de riscos, os requerimentos mínimos de patrimônio, a governança de instituições de pagamento e a preservação do valor e da liquidez dos saldos em contas de pagamento.** Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/50765/Circ\\_3944\\_v1\\_O.pdf](https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/50765/Circ_3944_v1_O.pdf). Acesso em: 15 out. 2020;

BANCO CENTRAL DO BRASIL – BCB. Comunicado nº 31.379, de 16 de novembro de 2017. **Alerta sobre os riscos decorrentes de operações de guarda e negociação das denominadas moedas virtuais.** Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Comunicado&numero=31379>. Acesso em: 15 out. 2020;

BANCO CENTRAL DO BRASIL – BCB. Circular nº 4.016, de 04 de maio de 2020. **Dispõe sobre a atividade de escrituração de duplicata escritural, sobre o sistema eletrônico de escrituração gerido por entidade autorizada a exercer essa atividade e sobre o registro ou o depósito centralizado e a negociação desses títulos de crédito.** Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Circular&numero=4016>. Acesso em: 15 out. 2020;

BANCO CENTRAL DO BRASIL – BCB. **Comunicado Conjunto Ministério da Economia, Banco Central, CVM e Susep: divulgação ação coordenada para implantação de regime de sandbox regulatório nos mercados financeiro, securitário e de capitais brasileiros.** 2019. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/detalhenoticia/16776/nota>. Acesso em: 15 out. 2020;

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS - BIS; IOSCO. **Recommendations for Central Counterparties.** Committee on Payment and Settlement Systems. Novembro/2004, p. 3. Disponível em: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d64.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020;

BARBER, Simon. et al. **Bitter to Better – how to make bitcoin a better currency.** San Diego: Palo Alto Research Center and University of California; 2012. Disponível em: <http://crypto.stanford.edu/~xb/fc12/bitcoin.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020;

BRITISH COLUMBIA SECURITIES COMMISSION – BCSB. Disponível em: [https://www.bscs.bc.ca/About\\_Us/](https://www.bscs.bc.ca/About_Us/). Acesso em: 15 out. 2020;

BEAM. Disponível em: <https://beam.mw/>. Acesso em: 15 out. 2020;

BECHMANN, Gotthard; STEHR, Nico. **Niklas Luhmann.** *Tempo Social*, São Paulo, v. 13, n. 2, 2001;

BLANC, Jérôme. **Las Monedas Paralelas: Evaluación y Teorías del Fenómeno.** 1998, p. 4. Disponível em: <http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/11/16/49/PDF/BlancREF1998EspHAL.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020;

BLANDIN, Apolline; et al. **Global Cryptoasset Regulatory Landscape Study**. University of Cambridge Faculty of Law Research Paper No. 23/2019. 2019, p. 36. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3379219>. Acesso em: 15 out. 2020;

BOBBIO, Norberto. **Da estrutura à função: estudos de teoria do direito**. Tradução Daniela Beccaccia Versiani. Barueri/SP: Manole, 2007.

BOBBIO, Norberto. **Dalla Struttura Alla Funzione – Nuovi Studi di Teoria del Diritto**. 2ª ed. Ed. Di Comunità. Milão. 1984;

BRASIL. Congresso Nacional. Lei Federal nº 4.565, de 31 de dezembro de 1964. **Dispõe sobre a Política e as Instituições Monetárias, Bancárias e Creditícias, Cria o Conselho Monetário Nacional e dá outras providências**. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l4595.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4595.htm). Acesso em: 15 out. 2020;

BRASIL. Lei Federal nº 4.565, de 31 de dezembro de 1964. **Dispõe sobre a Política e as Instituições Monetárias, Bancárias e Creditícias, Cria o Conselho Monetário Nacional e dá outras providências**. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l4595.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4595.htm). Acesso em: 15 out. 2020;

BRASIL. Lei Federal nº 5.474, de 18 de julho de 1968. **Dispõe sobre as Duplicatas, e dá outras providências**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l5474.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5474.htm). Acesso em: 15 out. 2020;

BRASIL. Lei Federal nº 6.385, de 07 de dezembro de 1976. **Dispõe sobre o mercado de valores mobiliários e cria a Comissão de Valores Mobiliários**. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6385.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6385.htm). Acesso em: 15 out. 2020;

BRASIL. Lei Federal nº 10.303, de 31 de outubro de 2001. **Altera e acrescenta dispositivos na Lei no 6.404, de 15 de dezembro de 1976, que dispõe sobre as Sociedades por Ações, e na Lei no 6.385, de 7 de dezembro de 1976, que dispõe sobre o mercado de valores mobiliários e cria a Comissão de Valores Mobiliários**. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/l10303.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10303.htm). Acesso em: 15 out. 2020;

BRASIL. Lei Federal nº 12.865, de 09 de outubro de 2013. Dispõe sobre os arranjos de pagamento e as instituições de pagamento integrantes do Sistema de Pagamentos Brasileiro (SPB). Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2013/Lei/L12865.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12865.htm). Acesso em: 15 out. 2020;

BRASIL. Lei Federal nº 13.775, de 18 de dezembro de 2018. **Dispõe sobre a emissão de duplicata sob a forma escritural; altera a Lei nº 9.492, de 10 de setembro de 1997; e dá outras providências**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2018/Lei/L13775.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Lei/L13775.htm). Acesso em: 15 out. 2020;

BRASIL. **Projeto de Lei nº 2.060/2019**. Dispõe sobre o regime jurídico de Criptoativos. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2196875>. Acesso em: 15 out. 2020;

BRASIL. **Projeto de Lei nº 2.304/2015**. Dispõe sobre a inclusão das moedas virtuais e programas de milhagem aéreas na definição de "arranjos de pagamento" sob a supervisão do Banco Central. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=1555470>.

Acesso em: 15 out. 2020;

BUTERIN, Vitalik. **Explanation of DAICOs**. 2018. Disponível em: <https://ethresear.ch/t/explanation-of-daicos/465>. Acesso em: 15 out. 2020;

CAMPOS, Emília Malueiro. **Criptomoedas e Blockchain o direito no mundo digital**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2018;

CARVALHOSA, Modesto; EIZIRIK., Nelson. **Estudos de direito empresarial**. São Paulo: Saraiva, 2010;

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS – CVM. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/menu/internacional/atuacao/sobre.html>. Acesso em: 15 out. 2020;

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS – CVM. **Fluxograma de Participação no sandbox**. Disponível em: [http://www.cvm.gov.br/export/sites/cvm/audiencias\\_publicas/ap\\_sdm/anexos/2019/sdm0519\\_fluxograma\\_sandbox\\_processo\\_admissao\\_participantes.jpg](http://www.cvm.gov.br/export/sites/cvm/audiencias_publicas/ap_sdm/anexos/2019/sdm0519_fluxograma_sandbox_processo_admissao_participantes.jpg). Acesso em: 15 out. 2020;

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS – CVM. **INSTRUÇÃO CVM Nº 626, DE 15 DE MAIO DE 2020**. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/legislacao/instrucoes/inst626.html>. Acesso em: 15 out. 2020;

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS – CVM. **RELATÓRIO DE ANÁLISE. Audiência Pública SDM nº 05/19 – Processo CVM SEI nº 19957.008843/2018-11**. Disponível em: [http://www.cvm.gov.br/audiencias\\_publicas/ap\\_sdm/2019/sdm0519.html](http://www.cvm.gov.br/audiencias_publicas/ap_sdm/2019/sdm0519.html). Acesso em: 15 out. 2020;

CONG, Lin William, HE, Zhiguo. **Blockchain Disruption and Smart Contracts**, *The Review of Financial Studies*, Volume 32, May 2019, p. 1661/1662. Disponível em: <https://academic-oup-com.ezproxy.library.qmul.ac.uk/rfs/article/32/5/1754/5427778>. Acesso em: 15 out. 2020;

**CRIPTOGRAFIA**. em Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2020. Disponível em <https://dicionario.priberam.org/criptografia>. Acesso em: 15 out. 2020;

DA COSTA, Everton Garcia; COELHO, Gabriel Bandeira. **Para Entender a Sociologia de Niklas Luhmann**. Caderno CRH, Salvador, v. 30, n. 81, Set./Dez. 2017;

DATA, Digital Asset Transfer Authority. **CONSUMER PRACTICES GUIDELINES**. 2010. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/DataSecretariat/data-working-group-consumer-best-practices>. Acesso em: 15 out. 2020;

DE LUCCA, Newton. **A Cambial-Extrato**, São Paulo: ed. Revista dos Tribunais, 1985;



DE LUCCA, Newton. **Aspectos da responsabilidade civil no âmbito da internet**. In: DINIZ, Maria Helena; LISBOA, Roberto Senise. (coord.). *O Direito Civil no Século XXI*. São Paulo: Saraiva, 2003;

DE LUCCA, Newton. **Aspectos Jurídicos da Contratação Informática e Telemática**. São Paulo: Saraiva, 2003;

DE LUCCA, Newton. **Títulos e contratos eletrônicos: o advento da Informática e suas consequências para a pesquisa jurídica**. in DE LUCCA, Newton; SIMÃO Filho, Adalberto. (coords.) *Direito & Internet: aspectos jurídicos relevantes*. 2. ed. São Paulo: Quartier Latin, 2005;

DE LUCCA, Newton. **Títulos e Contratos Eletrônicos: o advento da Informática e seu impacto no mundo jurídico**, in DE LUCCA, Newton; e SIMÃO FILHO, Adalberto (Coord.), *Direito & Internet – aspectos jurídicos relevantes*. Bauru, Edipro, 2000;

DE LUCCA, Newton; NAJJARIAN, Ilene Patrícia de Noronha. **Criptomoedas: novos meios de pagamento**. *Direito Tecnologia e Inovação v.I*. PARENTONI, Leonardo [Coord.]. GONTIJO, Bruno Miranda; LIMA, Henrique Cunha Souza [Org.]. Belo Horizonte: Editora D'Plácido, 2019;

DE MICHELI, Leonardo Miessa. **As duplicatas virtuais como forma de relativização ao princípio da cartularidade**. 2014. Dissertação (Mestrado em Direito Comercial) - Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014;

DURAN, Camila Villard; STEINBERG, Daniel Fidelis; CUNHA FILHO, Marcelo de Castro. **Criptoativos: o que são e como regular? Recomendações aos Projetos de lei 2060/2019 e 2303/2015**. Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, 2019. p. 2. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/especiais/56a-legislatura/banco-central-regular-moedas-virtuais/documentos/audiencias-publicas/CamilaDuranProfessoraDoutoradaUSP.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020;

EDWARDS, Lilian; WAELDE, Charlotte. **Law and the Internet**. 3. Ed. Oregon, Oxford and Portland: Hart, 2009;

EPSTEIN, Lee; KING, Gary. **Pesquisa empírica em direito: as regras de inferência**. São Paulo: Direito GV, 2013;

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **TOO BIG TO FAIL, TOO BIG TO EXIST ACT**. Disponível em <https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/7006/all-info>. Acesso em: 23 mai. 2019;

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. Comisión Nacional Bancaria y de Valores. **Disposiciones de carácter general aplicables a las Instituciones de Tecnología Financiera**. Disponível em: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5537450&fecha=10/09/2018](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5537450&fecha=10/09/2018). Acesso em: 15 out. 2020

**Ethereum Mainnet Statistics**. Disponível em: <https://www.ethernodes.org/countries>. Acesso em: 15 out. 2020;

ETHEREUM. Disponível em: <https://ethereum.org/pt-br/>. Acesso em: 15 out. 2020;

EUNÁPIO BORGES, João. **Títulos de Crédito**, Rio de Janeiro: ed. Forense, 1971;

FAMA, Eugene. **Efficient capital markets: II**. The Journal of Finance, v. 46, n. 5 p. 1.575-1.618, Cambridge, 1991;

FINANCIAL ACTION TASK FORCE - FATF. **Guidance for a Risk-Based Approach to Virtual Assets and Virtual Asset Service Providers**: Paris: FATF, 2019. Disponível em: <http://www.fatf-gafi.org/publications/fatfrecommendations/documents/Guidance-RBA-virtual-assets.html>. Acesso em: 15 out. 2020;

FINANCIAL ACTION TASK FORCE - FATF. **Methodology for Assessing Compliance with the FATF Recommendations and the Effectiveness of AML/CFT Systems, updated October 2019**, FATF, Paris, France, 2019. Disponível em: <http://www.fatf-gafi.org/publications/mutualevaluations/documents/fatf-methodology.html>. Acesso em: 15 out. 2020;

FEIGELSON, Bruno; LEITE, Luiza. **Sandbox [livro eletrônico]: experimentalismo no direito exponencial**. 1. ed. São Paulo. Thomson Reuters Brasil, 2020;

FINANCIAL STABILITY BOARDER – FSB. **Crypto-assets regulators directory**. 2019. Disponível em: <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P050419.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020

FINKELSTEIN, Maria Eugênia. **Aspectos Jurídicos do Comércio Eletrônico**, São Paulo: Thoson-IOB, 2004;

FINTRAC - Financial Transactions and Reports Analysis Centre of Canada. Disponível em: <https://www.fintrac-canafe.gc.ca/fintrac-canafe/1-eng>. Acesso em: 15 out. 2020;

FISHER, Irving. **The Debt-Deflation Theory of Great Depressions**. Econometrica vol. 1; 1933;

FOBE, Nicole Julie. **O Bitcoin como moeda paralela – uma visão econômica e a multiplicidade de desdobramentos jurídicos**. Dissertação (mestrado) - Escola de Direito de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. 2016;

FRONTINI, Paulo Salvador. **Títulos de Crédito e Títulos Circulatórios: que futuro a informática lhes reserva?** Revista dos Tribunais, São Paulo, v. 85, n. 730, ago. 1996;

FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL - FMI. **Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations**, 2016, p. 17. Disponível em: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/sdn/2016/sdn1603.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020;

G20/OECD - Task Force on Financial Consumer Protection. **G20/OECD High-Level Principles on Financial Consumer Protection**. 2011. Disponível em: <http://www.oecd.org/daf/fin/financial-markets/48892010.pdf> Acesso em: 15 out. 2020;

GALBRAITH, John Kenneth. **Moeda: de onde veio, para onde foi**. 2a ed. Livraria Pioneira: São Paulo, 1983;

GANS, Joshua S. **The Fine Print in Smart Contracts**. National Bureau of Economic Research. Cambridge, Working Paper 25443, jan. 2019. Disponível em: <http://www.nber.org/papers/w25443>. Acesso em: 15 out. 2020;

GARNER, Bryan. A. **BLACKS LAW DICTIONARY**. 9. ed. St. Paul: West Publishing Co., 2009;

GEIST, Michael. **Consumer Protection and Licensing Regimes Review: The Implications of Electronic Commerce**. in Ontario Ministry of Consumer & Commercial Relations, (21 p.), 1999;

GEIST, Michael. **Is there a there there? Toward greater certainty for Internet Jurisdiction**. In: Berkeley Technology Law Journal, vol. 16, p. 1345-1406, 2002;

GLASER, Florian; BEZZENBERGER, Luis. **Beyond Cryptocurrencies - A Taxonomy of Decentralized Consensus Systems**. ECIS Completed Research Papers, [s.l], n. 57, p. 1/18, 2015;

**Global Bitcoin Nodes Distribution**. Disponível em: <https://bitnodes.io/#global-bitcoin-nodes-distribution>. Acesso em: 27 jun.2020;

GONÇALVES, Guilherme Leite; VILLA BÔAS FILHO, Orlando, **Teoria dos Sistemas Sociais – Direito e Sociedade na Obra de Niklas Luhmann**. São Paulo: Saraiva, 2013;

GOSAR, Paul. **Crypto-Currency Act of 2020 (Draft)**. Disponível em: [https://drive.google.com/viewerng/viewer?url=https://2d234e5a-16a9-46ce-94e3-029a82f36bf9.filesusr.com/ugd/be4f79\\_b7c2ff84879140f98023ed89a166bc41.pdf](https://drive.google.com/viewerng/viewer?url=https://2d234e5a-16a9-46ce-94e3-029a82f36bf9.filesusr.com/ugd/be4f79_b7c2ff84879140f98023ed89a166bc41.pdf). Acesso em: 15 out. 2020;

GRIN. Disponível em: <https://grin.mw/>. Acesso em: 15 out. 2020.

GRINBERG, Reuben. **Bitcoin: an Innovative Alternative Digital Currency**. Hastings Science & Technology Law Journal; 2011. Disponível em: <http://www.meansofexchange.com/wp-content/uploads/2013/07/Bitcoin-Innovative-Alternative.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020;

GRUPENMACHER, Giovana Treiger. **As plataformas de negociação de criptoativos: uma análise comparativa com as atividades das corretoras e da Bolsa sob a perspectiva da proteção do investidor e da prevenção à lavagem dinheiro**. Dissertação (mestrado) - Fundação Getulio Vargas, Escola de Direito de São Paulo. 2019;

GUDIN, Eugenio. **Princípios da economia monetária**. 7. ed. Rio de Janeiro: Agir, Vol. I. 1970;

GUPTA, Diksha; SAIA, Jared; YOUNG, Maxwell. **Proof of Work Without All the Work**. ICDCN'18: 19th International Conference on Distributed Computing and Networking, January

4–7, 2018, Varanasi, India. ACM, New York, NY, USA, 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1145/3154273.3154333>. Acesso em: 15 out. 2020;

HARARI, Yuval Noah. **Sapiens – Uma breve história da humanidade**. Trad. Janaína Marcoantonio. 23ª ed. Ed L&PM, Porto Alegre, 2017;

HAYEK, Friedrich. **Denationalisation of Money: The Argument Refined**. 5. ed. Londres: The Institute of Economic Affairs, 1990. 146 p. Disponível em: [https://mises.org/system/tdf/Denationalisation\\_of\\_Money\\_The\\_Argument\\_Refined\\_5.pdf?file=1&type=document](https://mises.org/system/tdf/Denationalisation_of_Money_The_Argument_Refined_5.pdf?file=1&type=document). Acesso em: 15 out. 2020;

HESSE, Rafael. **Avaliação de tempos e custos Transacionais com uso do Blockchain como substituto de um agente intermediador**. Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018;

HYPERLEDGER. Deutsche Börse Group Hyperledger Case Study. 2017. Disponível em: [https://www.hyperledger.org/wp-content/uploads/2018/03/Hyperledger\\_CaseStudy\\_DeutscheBorse\\_FINAL.pdf](https://www.hyperledger.org/wp-content/uploads/2018/03/Hyperledger_CaseStudy_DeutscheBorse_FINAL.pdf). Acesso em: 15 out. 2020;

INTERNATIONAL MONETARY FUND - IMF. **Programa de Avaliação do Setor Financeiro (FSAP). International Monetary Fund Factsheet**. 2016. Disponível em: <https://www.imf.org/external/lang/portuguese/np/exr/facts/fsapp.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020;

INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS - IOSCO. **MoU - MULTILATERAL MEMORANDUM OF UNDERSTANDING CONCERNING CONSULTATION AND COOPERATION AND THE EXCHANGE OF INFORMATION**. 2002 rev. 2012. Disponível em: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD386.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020;

INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS – IOSCO. **Objectives and Principles of Securities Regulation**. 2017. Disponível em: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD561.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020;

JUSTEN FILHO, Marçal. **O Direito Regulatório**. In: GUIMARÃES, Edgar. Cenários do Direito Administrativo. Belo Horizonte: Fórum, 2004;

KAPLANOV, Nikolei. **Nerdy Money: Bitcoin the private digital currency, and the case against its regulation**. Temple University Legal Studies Research Paper; 2012. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2115203](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2115203). Acesso em: 15 out. 2020;

LACKOFF, George; JOHNSON, Mark. **Metaphors we live by**. The University of Chicago Press, 2003;

LEÃES, Luiz Gastão Paes de. **O conceito de "security" no direito norte-americano, e o conceito análogo no direito brasileiro**. Revista de Direito Mercantil, Industrial, Econômico e Financeiro, São Paulo, n. 15, 1974;

LEONARDI, Marcel. **Responsabilidade civil dos provedores de serviços de Internet**. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2005;

- LEONARDI, Marcel. **Tutela e Privacidade na Internet**. São Paulo: Saraiva, 2012;
- LESSIG, Lawrence. **Code and Other Laws of Cyberspace: Version 2.0**. New York: Basic Books, 2006;
- LESSIG, Lawrence. **Free culture: how big media uses technology and the law to lock down culture and control creativity**. Londres: Penguin Press, 2004;
- LESSIG, Lawrence. **The future of ideas: fate of the commons in a connected world**. New York: Random House, 2001;
- LÉVY, Pierre. **A Inteligência Coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**, São Paulo: Edições Loyola, 2007;
- LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência – o futuro do pensamento na era da informática**, Rio de Janeiro: Editora 34, 1993;
- LÉVY, Pierre. **Cibercultura**, Rio de Janeiro: Editora 34, 1999;
- LÉVY, Pierre. **O Que é o Virtual?** Rio de Janeiro: Editora 34, 1996;
- LIBRA. Disponível em: <https://libra.org/en-US/white-paper/#cover-letter>. Acesso em: 15 out. 2020;
- LIMA, Cíntia Rosa Pereira de. **Validade e obrigatoriedade dos contratos de adesão eletrônicos (shrink-wrap e click-wrap) e dos termos e condições de uso (browse-wrap)**. Tese de Doutorado defendida na Faculdade de Direito do Largo São Francisco. São Paulo, 2009. 673 p.
- LORENZETTI, Ricardo Luis. **Comercio Electrónico**, Abeledo-Perrot, Buenos Aires, 2001;
- LORENZETTI, Ricardo Luis. **Informática, Cyberlaw, E-commerce**, parte do livro *Direito e Internet – Aspectos Jurídicos Relevantes*. Coord. Newton De Lucca e Adalberto Simão Filho e outros, Bauru: EDIPRO, 2000;
- LUHMANN, Niklas, **Introdução à Teoria dos Sistemas** (Aulas publicadas por J.T.Nafarrate). Petrópolis: Editora Vozes, 2009;
- LUHMANN, Niklas. **Legitimação pelo procedimento**. Tradução de Maria da Conceição. Brasília: UNB, 1980;
- LUHMANN, Niklas. **Sistemas sociais: esboço de uma teoria geral**. Petrópolis. Vozes. 2016;
- LUHMANN, Niklas. **Sociologia do Direito I**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1983;
- MAIA, Felipe Fernandes Ribeiro; ROCHA, Pedro Ernesto Gomes Rocha. **Perspectivas jurídicas das criptomoedas: Desafios regulatórios no Brasil**. Direito Tecnologia e Inovação v.I. PARENTONI, Leonardo [Coord.]. GONTIJO, Bruno Miranda; LIMA, Henrique Cunha Souza [Org.]. Belo Horizonte: Editora D'Plácido, 2019;

MARANHÃO, Juliano. **Inferências metafóricas e a reconfiguração do direito na era digital**. Revista de Direito e as Novas Tecnologias. Ano 1, v. 1, out.- dez., 2018. [versão digital]. p. RR.5.3;

MARIAN, Omri Y. **Are cryptocurrencies super tax havens?** University of Florida: Michigan Law Review First Impressions 38; 2013;

MARINHO, Maria Edelvacy Pinto; RIBEIRO, Gustavo Ferreira. **A reconstrução da jurisdição pelo espaço digital: redes sociais, blockchain e criptomoedas como propulsores da mudança**. Rev. Bras. Polít. Públicas, Brasília, v. 7, nº 3, 2017;

MARQUES, Cláudia Lima. **Confiança no comércio eletrônico: um estudo dos negócios jurídicos de consumo no comércio eletrônico**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004;

MARTINS, Geraldo José Dolce Uzum. **Avaliação do blockchain aplicado no processo de compras de uma organização**. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019;

MOELLER, Hans-Georg. **The Radical Luhmann**. Nova York: Columbia University Press, 2012;

MONERO. Disponível em: <https://www.getmonero.org/>. Acesso em 19 abr. 2019;

MOORE, John. **Implementation, contracts, and renegotiation in environments with complete information**. Advances in Economic Theory 1: p. 182-281, 1992;

MULLAINATHAN, Sendhil; THALER, Richard H. **Behavioral Economics (October 2000)**. NBER Working Paper No. w7948. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=245733](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=245733). Acesso em: 15 out. 2020;

NAJJARIAN, Ilene Patrícia de Noronha. **Fintech Connection**. Revista Jurídica Luso-Brasileira. Lisboa, ano 6, n. 3, p.981-1003, 2020, p. 989.

NAJJARIAN, Ilene Patrícia de Noronha. **O Crowdfunding e a Oferta Pública De Valores**. Revista FMU Direito. São Paulo, ano 26, n. 37, p.48-55, 2012;

NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system**. Bitcoin.org; 2008. Disponível em: <http://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020;

NASCENTES, Antenor. **Tesouro da Fraseologia Brasileira**, Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 1986;

NERVA. Disponível em: <https://getnerva.org/>. Acesso em: 15 out. 2020;

NEVES, Rômulo Figueira. **Acoplamento estrutural, fechamento operacional e processos sobrecomunicativos na teoria dos sistemas sociais de Niklas Luhmann**. São Paulo, dissertação de mestrado, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. 2006;

NOBEL PRIZE, Org. **Richard H. Thaler– Facts**. NobelPrize.org. Nobel Media AB, 2020. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2017/thaler/facts/>. Acesso em: 15 out. 2020;

NORMAN, Alan T. **Blockchain Technology Explained**. Ed. Amazon, Londres, 2017;

OLIVEIRA, Marcos Cavalcante de. **Moeda, Juros e Instituições Financeiras: Regime Jurídico**. Rio de Janeiro. Ed. Forense, 2009;

PEOPLE’S BANK OF CHINA - PBC. **Announcement of the Banking Regulatory Commission, the Securities Regulatory Commission and the Insurance Regulatory Commission of the General Administration of Industry and Commerce, the Ministry of Industry and Information Technology, the Central Network of the People’s Bank of China on preventing the risk of issuing and financing tokens**. Disponível em: [www.pbc.gov.cn/goutongjiaoliu/113456/113469/3374222/index.html](http://www.pbc.gov.cn/goutongjiaoliu/113456/113469/3374222/index.html). Acesso em: 15 out. 2020;

PEOPLE’S BANK OF CHINA – PBC. **Continued Prevention of the Risks in ICO and Virtual Currency trading**. Disponível em: <http://shanghai.pbc.gov.cn/fzshanghai/113571/3629984/index.html>. Acesso em: 15 out. 2020;

PEREZ, Marcelo Monteiro; FAMA, Rubens. **Ativos intangíveis e o desempenho empresarial**. Revista Contabilidade & Finanças. São Paulo, v. 17, n. 40, p. 7-24, abr. 2006. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-70772006000100002&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-70772006000100002&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 15 out. 2020;

PERUGINI, Maria Letizia; MAIOLI, Cesare. **Bitcoins: Tra Moneta Virtuale e Commodity Finanziaria**. 2014. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=2526207>. Acesso em: 15 out. 2020;

PRATES, Daniela Magalhães. **Crises Financeiras dos Países Emergentes: uma interpretação heterodoxa**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2002;

PUPLAVA, James J; MATONIS, Jon. **Bitcoin Cryptocurrency: Is “Digital Gold” the Future of Money?** 2012. Disponível em: <http://www.financialsense.com/financial-sense-newshour/guest-expert/2012/10/31/jon-matonis/bitcoin-crypto-currency-is-digital-gold-the-future-of-money>. Acesso em: 15 out. 2020;

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Instrução Normativa 1.888/2019**. Institui e disciplina a obrigatoriedade de prestação de informações relativas às operações realizadas com criptoativos à Secretaria Especial da Receita Federal do Brasil. DOU 07 maio 2019. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instru%C3%87%C3%83o-normativa-n%C2%BA-1.888-de-3-de-maio-de-2019-87070039> . Acesso em: 15 out. 2020;

REINO UNIDO. Financial Conduct Authority – FCA. **Regulatory sandbox November 2015**. Disponível em: <https://www.fca.org.uk/publication/research/regulatory-sandbox.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020;

REINO UNIDO. **Locomotive Act.** 186. Disponível em: <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/Vict/24-25/70/section/1/enacted>. Acesso em: 15 out. 2020;

REPUBLICA POPULAR DA CHINA. Ministério Do Comércio. **China bars use of virtual money for trading in real goods.** 2009. Disponível em: <http://english.mofcom.gov.cn/aarticle/newsrelease/commonnews/200906/20090606364208.html>. Acesso em: 15 out. 2020;

REZZÓNICO, Juan Carlos. **Principios fundamentales de los contratos.** Buenos Aires: Astrea, 1999;

RIBEIRO, Aureo Lídio Moreira. **Justificativa do Projeto de Lei nº 2.060/2019.** Disponível em: [https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra?codteor=1728497&fileame=PL+2060/2019](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1728497&fileame=PL+2060/2019) . Acesso em: 15 out. 2020;

RODRIGUES, Carlo Kleber da Silva; SILVA, Paulo Caetano da. **Uma Análise de Algoritmos de Consenso para Blockchain visando à Implementação de Sistemas de Informação Distribuídos Transparentes.** Revista de Sistemas e Computação, Salvador, v. 9, n. 1, p. 163-188, jan./jun. 2019. Disponível em: <https://revistas.unifacs.br/index.php/rsc/article/view/5919> . Acesso em: 15 out. 2020;

RODRIGUES, Léo Peixoto; DA COSTA, Everton Garcia. **Niklas Luhmann: uma visão sistêmica (e polêmica) da sociedade.** Sociologias, Porto Alegre, ano 20, n. 48, maio-ago 2018;

RODRIGUES, Léo Peixoto; NEVES, Fabrício Monteiro. **A sociologia de Niklas Luhmann.** Petrópolis: Vozes, 2017;

RON, Dorit; SHAMIR, Adi. **Quantitative Analysis of the Full Bitcoin Transaction Graph.** Israel: The Weizmann Institute of Science; 2013;

SANDERS, Bernie. "SENATOR SANDERS AND CONGRESSMAN SHERMAN STAND TOGETHER TO REINTRODUCE "TOO BIG TO FAIL, TOO BIG TO EXIST ACT". States News Service. (October 3, 2018 Wednesday): 437 words. Nexis. Disponível em: <https://sherman.house.gov/media-center/press-releases/senator-sanders-and-congressman-sherman-stand-together-to-reintroduce>. Acesso em: 15 out. 2020;

SANTANA, Maria Helena dos Santos Fernandes de; GUIMARÃES, Juliana Paiva. **MERCADO DE VALORES MOBILIÁRIOS: EVOLUÇÃO RECENTE E TENDÊNCIAS.** Revista de Direito Bancário e do Mercado de Capitais, SÃO Paulo, v. 8, p.483-492, dez. 2008;

SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION - SEC. 2018. Disponível em: <https://www.sec.gov/ICO>. Acesso em: 15 out. 2020;

SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION - SEC. **Framework for “Investment Contract” Analysis of Digital Assets.** Disponível em: [https://www.sec.gov/corpfin/framework-investment-contract-analysis-digital-assets#\\_edn1](https://www.sec.gov/corpfin/framework-investment-contract-analysis-digital-assets#_edn1). Acesso em; 15 out. 2020.



SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION – SEC. **Leaders of CFTC, FinCEN, and SEC Issue Joint Statement on Activities Involving Digital Assets**. 2019. Disponível em: <https://www.sec.gov/news/public-statement/cftc-fincen-secjointstatementdigitalassets>. Acesso em: 15 out. 2020;

SILVA, Alexandre Pacheco da. **ASPECTOS TÉCNICOS DO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA BITCOIN**. in BARBOSA, Tatiana Casseb Bahr de Miranda et al. *A REVOLUÇÃO DAS MOEDAS VIRTUAIS: BITCOINS E ALTCOINS*. São Paulo: Revoar, 2016;

SZABO, Nick. **Smart Contracts**. [s.l.], 1994. Disponível em: <http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinter school2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>. Acesso em: 15 out. 2020;

TANJI, Márcia. **Mercado de capitais brasileiro e tutela coletiva dos interesses**. Dissertação (Mestrado em Direito Comercial) - Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009;

THALER, Richard. H. **Misbehaving: The making of behavioral economics**. New York: W. W. Norton & Company. 2015;

THALER, Richard. H. **Mental Accounting and Consumer Choice**, Marketing Science 4, [s.l.], p. 199-214, 1985;

THALER, Richard; SUNSTEIN, Cass Robert. **Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness**, Yale University Press, 2008;

ULRICH, Fernando. **BITCOIN: A MOEDA NA ERA DIGITAL**. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises Brasil, 2014. Disponível em: <https://jornalggn.com.br/sites/default/files/documentos/fernando-ulrich-bitcoin-171212104741.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020;

UNIÃO EUROPEIA. **Directive (EU) 2018/843 - AMLD5**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0843>. Acesso em: 15 out. 2020;

UNIÃO EUROPEIA. **Directive 2014/65/EU of the European Parliament and of the Council of 15 May 2014 on markets in financial instruments**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02014L0065-20200326> . Acesso em: 15 out. 2020;

UNSGSA FinTech Working Group and CCAF. **Early Lessons on Regulatory Innovations to Enable Inclusive FinTech: Innovation Offices, Regulatory Sandboxes, and RegTech**. Office of the UNSGSA and CCAF: New York, NY. 2019;

VARELA, Dyjann Müller Aguiar. **Do Conceito Jurídico da E-Moeda**. Revista de Direito UNIFACEX, Natal-RN, v.5, n.1, 2014. ISSN: 2179-216X. Paper avaliado pelo sistema blind review, recebido em 27 de novembro, 2014; Aprovado em 22 de abril, 2015. Disponível em: <https://periodicos.unifacex.com.br/direito/article/viewFile/543/163>. Acesso em: 15 out. 2020;

VERTCOIN. Disponível em: <https://vertcoin.org/>. Acesso em: 15 out. 2020;

VILLASENOR, John; MONK, Cody; BRONK, Christopher. **Shadowy Figures: Tracking Illicit Financial Transactions in the Murky World of Digital Currencies, Peer-to-Peer Networks and Mobile Devices Payments**. Center for Technology Innovation at Brookings and Rice University, 2011;

VIVANTE, Cesare. **Trattato di Diritto Commerciale**. 5.<sup>a</sup> edição, vol. III, Ed. Francesco Vallardi, Milão, 1935;

WALD, Arnoldo. **O mercado futuro de índices e os valores mobiliários**. Revista de Direito Mercantil, Industrial, Econômico e Financeiro, São Paulo, n. 57, 1985;

WALTON, Douglas. **Argument from analogy in legal rhetoric**. Artificial Intelligence and Law, v. 21 (3), 2013;

**White Paper Cryptau**. 2020. Disponível em: [https://cryptau.io/wp-content/uploads/2020/06/WhitePaper\\_Cryptau\\_v1.8.pdf](https://cryptau.io/wp-content/uploads/2020/06/WhitePaper_Cryptau_v1.8.pdf). Acesso em: 15 out. 2020;

WINTER, Steven L. **A clearing in the forest: law, life and mind**. University of Chicago Press, 2001;

WORLD BANK. **Financial Sector Assessment Program (FSAP)**. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/programs/financial-sector-assessment-program#1>. Acesso em: 15 out. 2020

WRIGHT, Aaron; DE FILIPPI, Primavera, **Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia**, 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2580664>. Acesso em: 15 out. 2020;

YAZBEK, Otavio. **AUTORREGULAÇÃO NO MERCADO DE CAPITAIS NO BRASIL**. In: COELHO, Fabio Ulhoa (org.). **TRATADO DE DIREITO COMERCIAL**. São Paulo: Saraiva, 2014;

ZCASH. Disponível em: <https://z.cash/pt/>. Acesso em: 15 out. 2020.