



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

**A CRIPTOMOEDA NA ORDEM JURÍDICA:
VELHAS SOLUÇÕES PARA UM NOVO PROBLEMA?**

Emídio Gil Dias Valente Maia

Direito das Empresas e dos Negócios

Faculdade de Direito | Escola do Porto

outubro de 2018

UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

**A CRIPTOMOEDA NA ORDEM JURÍDICA:
VELHAS SOLUÇÕES PARA UM NOVO PROBLEMA?**

Emídio Gil Dias Valente Maia

Orientador: Professor Doutor José Engrácia Antunes

Direito das Empresas e dos Negócios

Faculdade de Direito | Escola do Porto

outubro de 2018

“O Direito não pode limitar-se à ciência das leis já feitas: deve ser também, e na sua expressão mais alta e nobre, a ciência das leis que não deviam ter sido feitas e das que falta fazer.”

Marcello Caetano

*“The order is
Rapidly fadin’.
And the first one now
Will later be last
For the times they are a -changin’”*
Bob Dylan, *The Times They are a -changin’*, 1963.

“I think the internet is going to be one of the major forces for reducing the role of government. The one thing that’s missing but that will soon be developed, is a reliable e-cash”

Milton Friedman, 1999

AGRADECIMENTOS

Qualquer projeto de investigação – independentemente da sua maior ou menor dimensão - impõe alguma exigência e projeta nos demais uma determinada expectativa. É, pois, natural que a obra que saia a lume represente um esforço individual ancorado no contributo daqueles que estimámos, cujo apoio não esmorece nestas circunstâncias e carece, por razões de elementar justiça, de ser louvado.

Assim, aproveitámos o ensejo para agradecer, em primeira linha, à Família, sabendo que as palavras não conseguem exprimir a indefinível gratidão que sentimos. Um agradecimento especial é devido ao Rui Valente Maia, cujo entusiasmo e apoio neste projeto foi sempre uma constante. Ademais, a sua específica formação técnica na área da engenharia informática - ou, como sói dizer-se, *engenharia de software* – contribuiu decisivamente para explicar alguns aspetos que pareciam indecifráveis. Devemos-Lhe, pois, a explicação técnica, que cremos simples mas rigorosa, e que só se tornou possível graças a tal inestimável contributo.

Ao Miguel e ao Pedro, amigos certos nas horas incertas, agradecemos a análise do trabalho e as impressões trocadas. Que o Vosso entusiasmo se tenha projetado nestas linhas.

Não podemos omitir uma palavra de profundo e sentido agradecimento ao Senhor Professor Doutor José Engrácia Antunes, orientador da presente investigação. O entusiasmo que sempre demonstrou, a viva inquietação sentida e os sábios conselhos que forneceu revelaram-se indispensáveis. Agradecemos a disponibilidade, a paciência e a generosidade com que encarou este projeto.

Last but not the least, endereçamos um especial e sentido agradecimento a toda a equipa da CCSM & Associados, desejando que o rigor e a dedicação que caracterizam a atividade de todos que nela laboram sejam também apanágio deste trabalho.

RESUMO: O surgimento e a repentina expansão das criptomoedas e da tecnologia *Blockchain* não tem sido acompanhado, no plano legislativo, por soluções constantes ou incontroversas. Apesar de reconhecido o potencial destes fenómenos, a maior dificuldade está, hoje, em saber quais os quadros normativos e as soluções mais adequadas a estas novas realidades. Este problema é igualmente discutido nos vários ordenamentos jurídicos, cujas respostas se têm revelado díspares. Sustenta-se, depois de analisar as características fundamentais dos referidos conceitos e de discutir criticamente as soluções já existentes, a necessidade de criar uma disciplina jurídica inovadora, em virtude da impossibilidade de integrar tal conceito nas figuras existentes na nossa ordem jurídica.

ABSTRACT: The emergence and the sudden expansion of cryptocurrencies and Blockchain technology has not been accompanied by constant or incontrovertible solutions in the legislative sphere. Although the potential of this phenomena is recognized, the greatest difficulty is now in knowing which normative frameworks are most appropriate to these new realities. This problem is also discussed in the various legal systems, whose responses have proved to be disparate. After analysing the fundamental characteristics of these concepts and critically discussing the existing solutions, we defend the need to create an innovative legal discipline, due to the impossibility of integrating this concept into the existing figures in our legal framework.

Palavras-chave: Criptomoedas; *BlockChain*; Natureza jurídica; Moeda; Intermediação Financeira; *Smart Contracts*; Sistema Financeiro;

Key Words: Cryptocurrencies; Blockchain; Legal Nature; Money; Financial Intermediation; Smart Contracts; Financial System;

ÍNDICE

ABREVIATURAS E SIGLAS	8
PROLEGÓMENOS. DELIMITAÇÃO DO OBJETO. RAZÃO DE SER	10
CAPÍTULO I – DA ECONOMIA DA TROCA À TROCA DE CRIPTOMOEDAS	
1.1. Uma análise em torno da ideia de moeda – breve excuro histórico	11
1.2 O papel do sistema financeiro e a relevância da intermediação na criação e circulação monetária	19
CAPÍTULO II – A TECNOLOGIA <i>BLOCKCHAIN</i> : DESCONTINUIDADE E FUTURO	
2.1. A tecnologia <i>Blockchain</i> : origem, funcionamento e notas caracterizadoras	23
2.2 <i>Smart Contracts</i> e tecnologia <i>Blockchain</i> : aliança de potencial ilimitado?	31
CAPÍTULO III – AS CRIPTOMOEDAS E O DIREITO	
3.1. O ambiente regulatório atual: estado do problema e tendências	34
3.2. A criptomoeda na ordem jurídica: uma leitura comparada e tentativa de delimitação conceptual	38
CONCLUSÃO	46
BIBLIOGRAFIA	48

ABREVIATURAS E SIGLAS

AT- Autoridade Tributária Portuguesa

BaFin – *Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht* (Autoridade de Supervisão Financeira da República da Alemanha)

BCE- Banco Central Europeu

BdP – Banco de Portugal

Cfr. – confira, confronte

CFTC- Commodity Futures Trading Commission (Agência reguladora do mercado de futuros e opções dos Estados Unidos da América)

CIRS- Código do Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Singulares

cit. – citação

CMVM-Comissão de Mercado dos Valores Mobiliários

d.C. – depois de Cristo

ed. -edição

EBA- European Banking Authority (Autoridade Bancária Europeia)

ESMA- European Securities and Markets Authority (Autoridade Europeia de Supervisão do Mercado de Valores Mobiliários)

Et.al. – *et alii* (e outros)

FBI – Federal Bureau of Investigation (Polícia de Investigação dos Estados Unidos da América)

FEC-Federal Election Commission (Agência que supervisiona o financiamento das campanhas políticas nos Estados Unidos da América)

In- Em

Infra – abaixo

IRS- Internal Revenue Service (Autoridade Tributária dos Estados Unidos da América)

IVA- Imposto sobre o Valor Acrescentado

N.- Número

ob.cit. –Obra citada

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

OSC – Ontario Securities Commission (Autoridade de Supervisão de Valores Mobiliários da província de Ontario, Canadá)

p/pp. – página, páginas

SEC- Securities and Exchange Commission (Autoridade de Supervisão do mercado de valores mobiliários dos Estados Unidos da América)

SPA- Stamp Payments Act (Legislação dos Estados Unidos da América relativa ao imposto de selo).

TJUE- Tribunal de Justiça da União Europeia

UE – União Europeia

UEM – União Económica e Monetária

Vol. – Volume

PROLEGÓMENOS. DELIMITAÇÃO DO OBJETO. RAZÃO DE SER

A presente dissertação aborda o novíssimo tema das criptomoedas e da tecnologia *Blockchain*, procurando compreender a resposta jurídica que se pode empreender face ao problema. Com efeito, o problema que nos propomos tratar afigura-se particularmente premente e desafiante, dada a novidade e as exigências que este vem impondo, as quais reclamam uma resposta por parte da ciência jurídica.

Procuraremos, por isso, traçar as linhas fundamentais relativas ao conceito de criptomoeda, analisando o modo de funcionamento e as características da tecnologia *Blockchain*. Para tal, faremos um breve excursão pela ideia de moeda e pelas suas funções, assim como pela relevância da intermediação na circulação monetária. Procuraremos caracterizar o ambiente regulatório atualmente existente e, por último, problematizar um possível enquadramento jurídico para a criptomoeda, sem descurar as soluções comparadas mais avançadas.

O entusiasmo e a novidade do tema constituem razões de sobra para encetar esta investigação. As poucas referências doutrinárias ao problema e a possibilidade de desbravar um caminho que se afigura inovador foram determinantes – pese embora se saiba que navegar em tais mares, sem bússola ou astrolábio, pode revelar-se tormentoso. *A smooth sea never made a skilled sailor....*

O tema ora em análise exige uma abordagem multidisciplinar. A análise rigorosa deste universo exige o afloramento de diversos domínios do saber, sem os quais o estudo tornar-se-ia incipiente. Almejamos, pois, descrever com simplicidade um fenómeno complexo, sem obliterar a completude que uma investigação sempre exige.

O que são criptomoedas? Que funções desempenham? Como funciona o seu processo de criação e circulação? Qual é o seu potencial disruptivo? Como pode o legislador abordar este novo fenómeno? Questões medulares que podem ser sintetizadas na questão colocada por HANNO BECK quando indagou: “*É o surgimento da Internet uma verdadeira ameaça para os intermediários financeiros?*”¹

¹ Beck, Hanno – “Banking is essential, banks are not. The future of financial intermediation in the age of the Internet”, *Netnomics*, 3(2001), 7-22, p.7.

I

DA ECONOMIA DA TROCA À TROCA DE CRIPTOMOEDAS

1.1. UMA ANÁLISE EM TORNO DA IDEIA DE MOEDA – BREVE EXCURSO HISTÓRICO

A tentativa de aquilatar a origem histórica da moeda tem sido uma constante na investigação económica e sociológica, cujos resultados se têm revelado sobremaneira díspares. Não obstante a existência de um entendimento maioritário, a investigação continua a deparar-se com o “*fenómeno enigmático da moeda*”². Com efeito, podem divisar-se duas grandes correntes explicativas: as doutrinas *realistas* ou *metalistas*, para quem a moeda resultou de um processo social, da cooperação voluntária entre os agentes, os quais, espontaneamente, terão instituído uma unidade de troca suscetível de reduzir os custos de transação, em virtude das características especiais ou do valor intrínseco que determinado bem possuía. Por seu turno, as correntes *cartelistas* ou *institucionalistas* sustentam que a moeda resultou de um processo convencional, nos termos do qual a autoridade estadual, nas relações estabelecidas com a população, instituiu uma unidade de conta em que os débitos e as obrigações haviam de ser liquidados. Assim, o valor da moeda residia na sua capacidade de extinguir os débitos e as obrigações perante o poder central.³ Afora a existência de teorias intermédias, que procuram ultrapassar os óbices de cada um dos modelos apresentados, a teoria dominante no universo económico é aquela que concebe a origem da moeda como um processo ahistórico, resultante da cooperação voluntária entre indivíduos e da afirmação de um bem como unidade comum de troca, sem qualquer intervenção impositiva de uma autoridade central.⁴

² Menger, Carl - “On the origins of money”, *The Economic Law Journal*, 2 (1892), 239-255.

³ Cfr. SEMENOVA, Alla (2011) - *The Origins of Money: Evaluating Chartalist and Metallist Theories in the Context of Ancient Greece and Mesopotamia*, A Dissertation in Economics and Social Sciences presented to the Faculty of the University of Missouri-Kansas City in partial fulfillment of the requirement for the degree Doctor of Philosophy, p.24.

⁴ Em sentido contrário, cfr. Desan, Christine – “Creation Stories: Myths about the Origin of Money”, *Harvard Public Law Working Paper*, N. 13-20 (2013), 1-68. No mesmo sentido, criticando a teoria “ortodoxa” ou tradicional, cfr. Wray, L. Randall – “The origins of Money and the development of the modern financial system”, *Levy Economics Institute Working Papers*, 86 (1999), 1-50.

Com efeito, a ideia de troca, enquanto mecanismo de cooperação voluntária e de satisfação de necessidades, é uma realidade omnipresente na História das comunidades humanas. Aliás, a ideia de um sistema capaz de proporcionar vantagens recíprocas é igualmente uma realidade nas comunidades animais. Por isso, a troca direta terá surgido como o primeiro sistema de transações, marcadamente sincrética e confundindo-se com a realidade social e religiosa das comunidades primitivas⁵. A evolução da moeda revela-nos que esta foi sempre capaz de assumir diversas funções – o que justifica, aliás, a dificuldade em encontrar um conceito unívoco ou datar a sua origem. Não será difícil estimar o momento da cunhagem de moeda; difícil será, como adverte PHILIP GRIERSON, determinar com precisão o seu surgimento.⁶

Facilmente se intuem as fragilidades de tal sistema de troca direta. A ideia de uma *dupla coincidência de vontades*⁷, realizável em comunidades pequenas, começa a revelar-se insustentável com o incremento das trocas comerciais. Nesse sentido, começaram a seleccionar-se determinados bens que, mercê das suas qualidades intrínsecas – resistência, portabilidade, facilidade de armazenamento -, começaram igualmente a figurar como meios de troca generalizados, como o sal, o gado, as sementes de cacau ou o bem mais valioso de todos – o ouro⁸. Assim, para além da aludida dificuldade em encontrar alguém disponível a trocar o bem que detém pelo bem que outrem possui, afigura-se igualmente difícil determinar a “taxa de câmbio” para cada operação de troca, a qual teria sempre de ser negociada individualmente. Deste modo, em sociedades com ampla gama de bens, a existência da troca direta revela-se impossível, de tal sorte que a existência de moeda se afigura hoje essencial, na medida em que esta unidade de valor permite comparar, em meros segundos, o valor de milhares de bens ou serviços, com custos mínimos. Neste sentido, ganha acuidade a afirmação de GLYN DAVIES quando refere que: “*O que a*

⁵ Neste sentido, *cf.* ROBERTS, Keith (2011) - *The Origins of Business, Money and Markets*, Columbia: Columbia Business School Publishing, p.58.

⁶ Grierson, Phillip - “The Origins of Money” *Economic Anthropology*, 3 (1978), 1-35. O Autor refere que a origem da última pode ser localizada na Ásia Menor, pouco tempo antes do reinado de Cresus, rei da Lídia, no século VI a.C., tendo-se difundido, posteriormente, para o Mediterrâneo e para a Ásia. As primeiras moedas cunhadas eram feitas de *electrum*, uma liga de ouro e prata, sendo apenas cunhadas numa das faces. Ainda assim, os historiadores divergem quanto à data exata do aparecimento das moedas cunhadas, sendo a data referida aquela mais consensual na literatura.

⁷ NEVES, João César das (2011) - *Introdução à Economia*, Lisboa: Verbo, p.249.

⁸ DAVIES, Glyn (2002) - *History of Money: From Ancient Times to the present day*, Cardiff: University of Wales Press, p. 28.

moeda fez pela troca de mercadorias, o computador promete fazer pelo armazenamento da informação e pela troca de ideias (...)”⁹.

Por isso, o sistema de troca direta, embora existente, é hoje um epifenómeno. Todavia, é interessante notar que a ideia de troca revivesce em determinados contextos actuais, mormente quando se vive uma grave crise inflacionária - a última das quais, na Europa, terá sido durante o regime de Ceauscescu, na Roménia, em que os cigarros *Kents* funcionavam como a verdadeira moeda do país.¹⁰

A cunhagem da moeda, iniciada no reino da Lídia, num pequeno território da Ásia Menor, terá sido um dos principais e duradouros contributos daquele reino para a Humanidade. Deste modo, mesmo tendo aquele reino sucumbido, a moeda metálica permitiu uma verdadeira revolução no sistema de trocas comerciais. Facilmente transportáveis e armazenáveis, comportando uma referência de valor imediato, as moedas metálicas tornaram-se o denominador comum das trocas comerciais, permitindo o desenvolvimento do comércio.

Também Roma promoveu o uso da moeda. O financiamento de um vasto exército, de uma ampla organização provincial e um aumento de despesas considerável em virtude de uma política expansionista exigiam uma unidade de valor comumente aceite. De tal forma que várias vezes Roma sentiu crises inflacionárias, em resultado da emissão excessiva de moedas de ouro e prata – de que é exemplo a crise, em 64 d.C., quando Nero reduziu a quantidade de prata das moedas.

A moeda viria a assumir-se como uma necessidade do poder político, o qual cedo percebeu a necessidade do seu controlo e emissão como forma de satisfazer as suas necessidades.

Uma nova forma de circulação monetária, criada pela Ordem dos Templários, viria a ganhar foros de tradição. Assim, um cavaleiro podia depositar o seu dinheiro junto da Ordem em Paris e recebê-lo na forma de moedas de ouro quando chegasse a Jerusalém. Mercê deste sistema, a Ordem dos Templários financiava o papado, as

⁹ DAVIES, Glyn, *ob.cit.*, p.16.

¹⁰A título de curiosidade, refira-se que, aquando da grave crise inflacionária do marco alemão de 1923, a medida de comparação passou a ser o “padrão-manteiga”. De igual modo, aquando da II Guerra Mundial - e nos anos imediatamente a seguir – o comércio na Europa Continental baseou-se no padrão *GoldFlake* ou *Lucky Strike*, um verdadeiro “padrão-cigarro”. Entre 1945 e 1954, foram concluídos 588 acordos bilaterais, num dos quais se determinou a troca de grão russo por motores de avião *Rolls Royce Nene*. Para uma perspectiva detalhada destes dados, *cf.* DAVIES, Glyn, *ob.cit.*, pp. 19-21.

famílias mais ricas e as monarquias mais emblemáticas, através da concessão de empréstimos.

Posteriormente, as funções de circulação monetária e concessão de crédito passariam a ser assumidas por algumas famílias abastadas do norte de Itália, as quais, frequentando os mercados locais, começaram a conceder empréstimos aos *mercatores*. Estas famílias trocavam bens, concediam empréstimos, dispunham-se a receber dinheiro para pagar uma dívida a alguém residente numa cidade vizinha, entre outras operações financeiras.¹¹ A particularidade destes serviços consistia em criar um sistema astucioso: com efeito, para superar a proibição da usura, estas famílias não concediam empréstimos, limitando-se a trocar *letras de câmbio* (*cambium per letras*). Tal inovação trouxe inúmeras vantagens: as moedas eram pesadas, de transporte difícil, sujeitavam os mercadores a perigos e podiam ser contrafeitas. A invenção da letra de câmbio, documento representativo de um crédito, configurou um marco revolucionário, uma verdadeira “*magia da moeda bancária*”.¹²

Esta atividade, que estará na génese da criação das grandes empresas bancárias do século XVII, assumiu uma importância nodal no desenvolvimento do comércio, assim como na criação, já no século XVIII, dos bancos de emissão ou bancos centrais.

Já no século XVII, os ourives (*goldsmith bankers*) tinham como função guardar o ouro recebido junto do público para, aquando do levantamento por parte do respetivo titular, receberem um valor em moeda corrente mediante o desconto do recibo de depósito inicialmente emitido. Tratava-se do embrião do moderno sistema bancário, assente na ideia de “nota de banco”, reembolsável a todo o tempo.¹³ Todavia, o marco da criação da denominada “moeda fiduciária” ocorre com a criação do Banco de Inglaterra (1649). Generaliza-se, assim, o uso de papel-moeda

¹¹Escreve JACQUES LE GOFF: “*Ao comércio das mercadorias de todas as espécies, sob a forma de exportação e importação numa escala internacional, somam uma actividade financeira múltipla: comércio das letras de câmbio, aceitação de depósitos e operações de crédito, participam em várias “sociedades”, prática de seguros. Muitas vezes são também produtores industriais, como os Médici, que possuem em Florença duas fábricas de pano de algodão e uma fábrica de seda. (...)*” in LE GOFF, Jacques (1982) - *Mercadores e Banqueiros da Idade Média*, Lisboa: Publicações Gradiva, cit.p. 31.

¹² WEATHERFORD, Jack (1997) - *The History of Money: From Sandstone to CyberSpace*, New York: Crown Publishers Inc., p. 20.

¹³ Kim, Jongchul – “How Modern Bank Originated: The London Goldsmith-Bankers’ Institutionalization of Trust, *Business History*, 53 (2011), 939-959.

na atividade económica e, com ele, o advento de novos e inquietantes problemas.¹⁴ A moeda então nascida – a nota de banco– viria a permitir aos bancos a emissão de notas em valor superior ao das suas reservas de metal, desde que apenas uma parte das notas emitidas fosse convertida em metal. Neste sentido, os bancos passam a dispor de um verdadeiro papel criador de moeda.¹⁵ Neste período, a esmagadora maioria dos países opera com base no padrão-ouro, o qual serve de referência e garantia das reservas monetárias – modelo abandonado definitivamente aquando da Conferência de Bretton Woods, em 1944.

Assiste-se, hoje, a um verdadeiro fenómeno de desmaterialização da moeda, a partir do momento em que o banco não se limita a substituir uma moeda por outra (moeda metálica por moeda escritural), emitindo notas em valor superior às reservas metálicas que possui. Esta desmaterialização constitui uma verdadeira revolução no modo de criação e circulação monetária e, concomitantemente, a fonte de grande parte dos seus problemas.

Mais recentemente, a existência de meios escriturais de circulação monetária, como os cheques e as transferências bancárias, acentuam ainda mais o fenómeno de desmaterialização, o que nos conduz ao *“limiar da era da moeda electrónica, que constitui o último estágio de um longo processo de desmaterialização monetária”*.¹⁶

Assistimos a novas formas de executar transações com aceitação comercial, sistemas de pagamentos eletrónicos, e, recentemente, ao surgimento das criptomoedas. Neste sentido, um elemento é comum a este estágio de evolução: a existência das tecnologias de informação e comunicação como elemento indutor de novas formas de moeda, não obstante a apertada malha regulatória de que é objeto o sistema financeiro. A globalização assume, aqui, um papel nodal na liberalização

¹⁴ Como escreve JORGE NUNES LOPES: *“A generalização desta técnica – revolucionária para a actividade comercial, pois, autoriza que os meios de pagamento sejam superiores, desmedidamente superiores ao volume de reservas de ouro na base da sua emissão – origina as primeiras crises bancárias. As mais significativas ocorrem quando por razões súbitas, tais como a guerra ou ameaças à ordem pública, boatos sobre a solidez dos bancos, ou o simples aumento desmesurado da emissão de moeda-papel em circulação, o público portador de tais notas ocorre, em simultâneo, à sua conversão em moeda-metal”*. Cfr. Nunes Lopes, Jorge – “Moeda e regulação bancária: crise, interesse próprio e mercado”, *Boletim de Ciências Económicas*, LVI (2013), cit. p. 258.

¹⁵ SOARES DA FONSECA, José (2015) - *Economia Monetária e Financeira*, 2.ª ed., Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, p.117.

¹⁶ CUNHA, Paulo Pitta e (1999) – “O processo de desmaterialização da moeda”, in *Estudos de Direito Bancário*, Coimbra: Coimbra Editora, cit.p. 212.

das trocas e na aproximação de modelos.¹⁷ Como já sublinham alguns Autores, o desfecho deste percurso parece ser a constatação de que, no final, “*nada se interporá entre mim, o meu dinheiro e os meus aparelhos tecnológicos.*”¹⁸

Mercê da dificuldade em deslindar um conceito de moeda, a ciência económica procurou, assim, uma abordagem funcionalista, ao invés de uma abordagem dogmática ou ontológica.¹⁹ Na impossibilidade de um conceito unívoco – o qual sempre será um “*conceito polimórfico*”²⁰ – a ciência económica tem enumerado aquelas que constituem as suas principais funções²¹. Assim, a moeda deve constituir um meio geral de pagamento ou de troca, comumente aceite e tido como válido por todos aqueles que operam numa dada economia. De igual modo, diz-se que a moeda deve revestir a função de unidade de conta. Tal significa que a moeda deve constituir o denominador comum nos termos da qual se expressam todos os bens e serviços transacionáveis numa economia. Por último, a moeda deve ainda configurar uma *reserva de valor*, isto é, ser suscetível de acumular valor e projetá-lo para o futuro. Dito de outro modo, a moeda permite a um agente a respetiva detenção e troca, no futuro, por um bem ou serviço que deseje.

Questão importante - verdadeira *punctum crucis* – é a de saber qual destas propriedades é a determinante para se aferir a existência de moeda.²²

As teorias económicas hodiernas, na esteira de JOHN MAYNARD KEYNES, defendem que a função essencial da moeda é a sua capacidade de funcionar como reserva de valor. Assim, para a perspetiva keynesiana, e para os seus seguidores, a função principal da moeda seria a capacidade de armazenar valor, em virtude da ligação

¹⁷ Neste sentido, *cf.* GOLDFINGER, Charles (2002) – “Intangible Economy and Electronic Money”, in *The Future of Money*, OECD, pp. 87-122.

¹⁸ Mas, Ignacio – “Me, My Money and My Devices”, *MIT Technology Review*, 2012, disponível em: <https://www.technologyreview.com>.

¹⁹ Criticando aquilo que apoda de “paradoxo” da economia moderna, *cf.* Ingham, George – “The Nature of Money”, *Economic Sociology: European Electronic Newsletter*, Max Planck Institute for the Study of Societies, Cologne, 5 (2004), 18-28.

²⁰ Tomando de empréstimo o título do artigo “*The Polymorphous Concept of Money*” de H.M.J.J. Snelders, Gonul Hussein, Stephen E.G. Lea e Paul Webley. *Cfr.* Snelders, H.M.J.J. *et. al.* – “The Polymorphous concept of money”, *Journal of Economic Psychology*, 13 (1992), 71-92.

²¹ AKSOY, Yunus (2015) - *Monetary Economics*, University of London International Programmes Publications Office, London: University of London, p.7.

²² No interessante estudo sobre o tema, TONY LAWSON considera que a função essencial da moeda é a sua capacidade de armazenar valor. Todavia, o Autor defende que essa propriedade terá de ser conjugada com a ideia de poder liberatório, a capacidade de extinguir dívidas e pagar créditos, aquilo a que o Autor apoda de “*social positioning of value*”. Para mais desenvolvimentos, *cf.* Lawson, Tony – “Social Positioning and the nature of money”, *Cambridge Journal of Economics*, 40 (2016), 961-996.

existente entre certeza, liquidez e moeda²³. Todavia, Autores como VON MISES elegem a função de *meio de troca* como a função axial da moeda, distinguindo entre funções primárias e funções secundárias da moeda²⁴.

Com efeito, como veremos *infra*, a tese keynesiana permitiria equacionar a aplicação do conceito de moeda à criptomoeda, uma vez que o seu principal óbice estará, em nosso entendimento, no seu poder liberatório, reservado que está, no espaço da UEM, ao euro. Todavia, mesmo neste caso, uma ressalva terá de ser feita: as criptomoedas, como veremos *infra*, apresentam grandes flutuações no seu valor de mercado. Destarte, a capacidade de armazenar valor ou transferi-lo para o futuro não se afigura igualmente isenta de escolhos.

Diferentemente, ao eleger como função axial da moeda o seu poder liberatório, ficará absolutamente arredada qualquer possibilidade de se considerarem a criptomoedas como tal. Não obstante as dúvidas e as possibilidades – sendo evidentemente pouco crível, no quadro da UEM, a atribuição de curso legal a uma moeda diferente do euro – afigura-se-nos interessante referir que, afora o facto de não poder não configurar verdadeira *moeda*, parece-nos inegável a possibilidade da criptomoedas desempenharem (como desempenham) funções monetárias, sendo certo, porém, que a sua qualificação como *moeda* implicaria um dado desconhecido na História: a dissociação entre moeda e uma autoridade central.

As criptomoedas (*cryptocurrencies, cryptomonnaies, cryptomünze*) correspondem, assim, a unidades de troca virtuais, convertíveis em moeda com curso legal, cuja criação e circulação assenta em procedimentos criptográficos, desintermediados, descentralizados e cuja aceitação depende de uma comunidade de utilizadores. Tem sido utilizado, por algumas autoridades, o conceito de moeda virtual ou até de moeda digital.²⁵

²³ Neste sentido, *cf.* Sardonì, Claudio – “The functions of money and the demand for liquidity”, *Working Papers Dipartimento di Scienze Sociali ed Economiche*, 3 (2015), 1-18.

²⁴ Como escreve VON MISES: “Nevertheless, certain tendencies in recent literature on money make it appear advisable to examine briefly these secondary functions – some of them are co-ordinated with the basic functions by many writers – and to show once more that all of them can be deduced from the function of money as common medium of exchange” in VON MISES, Ludwig (1953) - *The Theory of Money and Credit*, New Haven: Yale University Press, *cit.* p. 35.

²⁵ No mesmo sentido, *cf.* FINANCIAL TASK FORCE, VIRTUAL CURRENCIES: KEY DEFINITIONS AND POTENTIAL AMCL/CTF RISKS (June 18), disponível em: <http://www.fatf-gafi.org/media/fatf/documents/reports/Guidance-RBA-Virtual-Currencies.pdf>

A moeda digital, sendo uma simples *representação electrónica* de moeda com curso legal ou de moeda virtual, não abarca a complexidade do conceito em estudo. O conceito de moeda virtual é aquele que logra maior aceitação junto da literatura e já foi aflorado pelo BCE.²⁶ O conceito de *moeda electrónica*, definido na Directiva 2009/110/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de setembro de 2009 implica, necessariamente, a ideia de curso legal, de aceitação generalização junto dos membros de uma comunidade. Não nos parece que o conceito de *moeda* virtual seja o mais curial. As criptomoedas não preenchem, no estágio atual e em bloco, as funções tradicionalmente atribuídas à moeda.²⁷ Não ignoramos, como vimos, a possibilidade de desempenharem funções tradicionalmente monetárias junto de comunidades relativamente reduzidas de agentes e de, em contextos de estabilidade, conseguirem armazenar valor e transferi-lo para o futuro. Todavia, a consideração dessas funções – ou a utilização gratuita ou indiferente da designação *moeda* – não nos parece a mais adequada e será sempre, no mínimo, bastante discutível.^{28 29}

Destarte, a posição que aqui assumimos permite-nos realçar dois aspetos: o desempenho de funções tradicionalmente monetárias numa comunidade relativamente reduzida de membros e sem curso legal - entendido como meio de troca de bens - e a sua dimensão computacional, criptográfica e marcadamente digital.³⁰

²⁶ *Cfr. European Central Bank, Virtual Currency Schemes, 2012.*

²⁷ Esta é, aliás, a posição sustentada pelo Banco de Inglaterra. Para mais desenvolvimentos, *cfr.* <https://www.bankofengland.co.uk>

²⁸ Em sentido totalmente oposto, OUSMÈNE JACQUES MANDENG classifica as criptomoedas como “*private, digital, unreserved, floating rate, convertible monies*”. Para mais desenvolvimentos, *cfr.* Mandeng, Ousmène Jacques – “Cryptocurrency, Monetary Stability and Regulation: Germany’s nineteenth century private banks of issue”, *LSE Institute of Global Affairs*, 2018, 1- 24.

²⁹ No mesmo sentido daquele que aqui pugnámos, *cfr.* *Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations*, IMF Staff discussion note, disponível em: www.imf.org.

³⁰ Em sentido semelhante, *cfr.* JERRY BRITO *et al.* – “Bitcoin Financial Regulation: Securities, Derivatives, Prediction Markets and Gambling”, *The Columbia Science and Technology Law Review*, XVI (2014),144-219.

1.2. O PAPEL DO SISTEMA FINANCEIRO E A RELEVÂNCIA DA INTERMEDIACÃO NA CRIAÇÃO E CIRCULAÇÃO MONETÁRIA

Como referido, a invenção da nota de banco constituiu um marco fundamental na evolução da ideia de moeda. Com efeito, essa função inicial configura hoje apenas uma das vastas funções do sistema financeiro. Para além dessa função, o sistema financeiro, mormente os bancos, visam ainda uma função de guarda ou depositário de bens e, paralelamente, uma função de empréstimo desses bens a todos os que almejem ganhos futuros.³¹

Assim, nos modernos sistemas económicos, os intermediários financeiros desempenham uma função importante de financiamento de toda a economia, através de um processo que coloca agentes deficitários em contacto com agentes excedentários. Trata-se de um processo de antecipação de rendimentos: os agentes deficitários, necessitando de recursos para os seus projetos no presente, dispõem-se a contrair dívida para o futuro.³² De igual modo, a atividade desempenhada pelos intermediários financeiros constitui um processo de maximização de recursos através da transformação de capital inativo (depósitos) em capital ativo (crédito). A particularidade deste processo operado pelos intermediários financeiros é, porém, mais lata: a moderna teoria económica considera pacificamente que os bancos configuram verdadeiros *criadores de moeda* (*credit creation theory of banking*), porquanto não carecem que haja poupança prévia para a concessão de crédito, bastando, tão-somente, que haja procura para essa mesma concessão. Com efeito, a visão de que os bancos se limitam a alocar recursos é hoje redutora. Os bancos criam crédito e moeda “do nada” (*fairy dust*), atuando num processo de multiplicação monetária.³³ Trata-se, aliás, do processo já identificado por KARL MARX quando se referia à *circulação do capital fictício ou ilusório*, enquanto processo de reprodução do capital industrial.³⁴

³¹ Caldararo, Niccolo – “The theory of banking: why banks exist and why we fear them?”, *International Journal of Sociology and Anthropology*, 5(2013), 116-132.

³² BENTO, Vítor (2016) - *Economia, Moral e Política*, Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos, p. 43.

³³ Em sentido convergente, *cf.* Werner, Richard A. - “Can banks individually create money out of nothing? – The theories and the empirical evidence”, *International Review of Financial Analysis*, 36 (2014),1-19.

³⁴ KARL MARX explica o conceito nos seguintes termos: “*For brevity's sake, we may put all these promissory notes under the general head of bills of exchange. Such bills of exchange, in their turn, circulate as means of payment until the day on which they fall due; and they form the actual commercial money. Inasmuch as*

A atividade de intermediação comporta, como é consabido, riscos evidentes. Particularmente sensível às oscilações da economia e a situações de incumprimento generalizado, os efeitos de uma crise são devastadores. Com efeito, a própria natureza desta atividade exige um quadro regulatório cuidado e exigente, sob pena de efeitos inopinados e de se voltar a uma era descrita como “capitalismo desregulado de integração global” (*new globally-integrated deregulated capitalism*)³⁵ ou, entre nós, como o “reino do deus-mercado”³⁶.

A literatura económica tem procurado explicar a importância e a razão de ser destes intermediários financeiros. A existência de assimetrias de informação acerca de um determinado projeto de investimento, os custos de transação e fatores regulatórios têm sido apontados como a razão para a sua existência.³⁷ As instituições financeiras facilitam o processo de informação necessário para um projeto de investimento, selecionando informação, avaliando propostas, fiscalizando o desenvolvimento dos projetos em que estão envolvidas ou garantindo o cumprimento do contrato.³⁸ Da mesma sorte, ao explorarem economias de escala, estes intermediários reduzem os custos de transação: a diversificação do risco exigiria a celebração de uma infinidade de contratos que o intermediário, no contacto que possui, acaba por minimizar. Por outro lado, conferindo credibilidade ao processo de concessão de crédito, o intermediário reduz custos com auditorias ou ulteriores verificações. Os fatores regulatórios configuram, em rigor, a condição para que as funções anteriormente referidas não se antolhem nocivas. Destarte, a regulação visa prevenir a ocorrência de crises financeiras, mediante a verificação de determinados requisitos de capital, esquemas de garantia de depósitos e políticas que dissuadam o *bailout*.³⁹

they ultimately neutralise one another through the balancing of claims and debts, they act absolutely as money, although there is no eventual transformation into actual money (...).” In MARX, Karl (1967) - Capital: A Critique of Political Economy, Volume III, New York: International Publishers, cit. p. 274.

³⁵ Crotty, James – “Structural Causes of the global financial crisis: a critical assessment of the “new financial architecture”, *Cambridge Journal of Economics*, 33 (2009),563-580.

³⁶ Avelãs Nunes, António José – “Uma leitura crítica da actual crise do capitalismo”, *Boletim de Ciências Económicas da Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra*, LIV (2011),1-163.

³⁷ Scholtens, Bert; Van Wensveen, Dick- “The Theory of Financial Intermediation: An essay on what it does (not) explain”, *SUERF STUDIES*, 2003, 1-59.

³⁸ Lewis, Mervin K.- “Modern Banking in Theory and Practice”, *Revue Économique*, 42(1992),203-228.

³⁹ VINOGRADOV, Dimitri V. (2006) - *Financial Markets, Financial Intermediation, and Bailout Policy*, Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der wirtschaftswissenschaften (doctor rerum politicarum), Universität Heidelberg, p. 143.

Contudo, alguma literatura assinala outras funções para além das referidas, atendendo à expansão e desenvolvimento de novos mercados financeiros. Neste conspecto, Autores como ALLEN/SANTOMERO consideram que a literatura tradicional é francamente limitada na enumeração das razões de existência destes intermediários, sustentando, a par das razões referidas, a gestão do risco (*risk management*), custos de participação (*participation costs*) ou o risco de stress (*stress risk trading*) como razões igualmente decisivas.⁴⁰ Por seu turno, GARY GORTON /ANDY WINTON acrescentam outras razões. Para estes Autores, os bancos produzem bens e serviços verdadeiramente únicos na economia (*bank uniqueness*), representam o maior financiador de toda a economia e participam no processo de gestão empresarial.⁴¹ Alguma literatura acrescenta ainda a importância da intermediação como factor de “primeira ordem” (*first-order influence*) no crescimento económico.⁴²

Se fosse possível determinar com exatidão a compatibilidade entre ativos e passivos (mesmos prazos de vencimento, mesmas taxas e moedas), os bancos apenas poderiam estar sujeitos ao risco de crédito. Todavia, o negócio destes intermediários assenta no risco, podendo estar sujeitos ao risco de liquidez, risco de crédito, bem como ao risco de mercado ou ao risco do próprio país.⁴³ A financeirização da economia europeia, as estratégias de alto risco conduzidas por alguns intermediários, associadas à existência de engenhosos produtos financeiros, bem como alguma parcimónia regulatória e as políticas de *bailout* seguidas por muitos Estados colocaram em crise o modelo tradicional de intermediação.

O comportamento do sistema financeiro, frequentemente escrutinado pelos meios de comunicação social, desnudou as suas fragilidades junto da opinião pública, conduzindo a uma “*substancial deterioração da atitude favorável da opinião pública relativamente à indústria bancária*”.⁴⁴

⁴⁰ Allen, Franklin; Santomero, Anthony M. – “What do financial intermediaries do?”, *Journal of Banking and Finance*, 25 (2001), 271-294.

⁴¹ Gorton, Gary; Winton, Andy – “Financial Intermediations”, *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, 2002, 1-30.

⁴² King, Robert G.; Levine, Ross – “Finance and Growth: Schumpeter must be right”, *The Quarterly Journal of Economics*, 108 (1993), 717-737.

⁴³ GWILYM, Owaym A.P. (2011)- *Financial Intermediation*, University of London International Programmes Publications, University of London, 2011, p. 3.

⁴⁴ Bennett, Roger; Kottasz, Rita - “Public attitudes towards the UK banking industry following the global financial crisis”, *International Journal of Bank Marketing*, 30 (2012),128- 147.

Ao lado de propostas reformadoras, exigindo uma malha regulatória mais apertada e maior consciencialização ética, surgem verdadeiras propostas alternativas.

Destarte, a última crise financeira, desvelando as fragilidades da intermediação financeira, recordou a frase de WILLIAM M. GOUGE, escrita em 1842: “*The system of private banking in England has done much evil*”.⁴⁵

É, porém, contra a *maldade* perpetrada pelo sistema financeiro que surgirá uma nova resposta. Com efeito, do abismo verificado entre a ética e a economia medram arrojados modelos alternativos, como aquele que curamos agora de analisar.⁴⁶

⁴⁵ GOUGE, W.M.M. (1968) - *A short history of paper money & banking*, New York: August M. Kelley Publishers, cit.p. 96.

⁴⁶ Considerando que tal abismo constitui o grande problema da economia moderna, *cfr.* SEN, Amartya (2012) - *Sobre Ética e Economia*, Coimbra: Almedina, p. 36.

II

A TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN*: DESCONTINUIDADE E FUTURO

2.1 A TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN*: ORIGEM, FUNCIONAMENTO E NOTAS CARACTERIZADORAS

A análise que encetámos permite-nos chegar a um ponto de partida. Assim, no estágio atual da economia, mormente nas relações financeiras, vigora um *método de confiança intermediada*, em que o intermediário funciona como garante da confiança entre os diversos agentes na economia.⁴⁷ O intermediário atua, por isso, como a ponte entre os diversos agentes, inculcando confiança nas relações. Além disso, este intermediário é um interlocutor omnipresente nas transações, tendo como missão verificar e desenvolver as transações e mediar eventuais conflitos.

Alguns exemplos ilustram esta realidade: se A tenciona fazer um pagamento eletrónico a B (utilizando uma plataforma como o *PayPal* ou *Mastercard*, por exemplo), A terá invariavelmente de confiar num interlocutor, o qual deduzirá o montante da sua conta e depositará tal quantia na conta de B. Quando C deseja transferir uma certa quantia de dinheiro para D a transação terá de ser validada por um intermediário e, após tal validação, o intermediário limita-se a reduzir o saldo de C e a aumentar o de D.⁴⁸ Em ambos os casos – os quais representam exemplos de transações frequentes – as partes têm de possuir conta num determinado intermediário e tal implica sempre um movimento simultâneo de débito e crédito realizado pelo intermediário, no qual se valida a transação (*settlement*).⁴⁹

A existência destes interlocutores visa, ainda, evitar aquilo que é apodado de problema de gasto duplo (*double-spending*): inexistindo tais intermediários a verificar a transação, A, que havia transferido certa soma a B, poderia igualmente transferir a mesma soma a C. Até à invenção da tecnologia *Blockchain*, apenas os intermediários financeiros – através do registo e verificação das transações – estavam em condições de evitar o referido problema. A intermediação era, por isso,

⁴⁷ MARTINS, Pedro (2018) - *Introdução à Blockchain*, 1.ª edição, Lisboa: FCA- Editora de Informática, Lda., p. 8.

⁴⁸ BRITO, Jerry *et al.* (2015) - *The Law of Bitcoin*, Indiana: iUniverse, Bloomington, p.5.

⁴⁹ Kang, Andrew – “Bitcoin’s Growing Pains: Intermediation and the Need for an Effective Loss Allocation Mechanism”, *Michigan Business & Entrepreneurial Law Review*, 6 (2017), 264-285.

perspetivada como um modelo inarredável, sem o qual a moeda podia ser duplamente transferida – problema a que a ciência computacional havia dedicado atenção, conhecido como o *problema do general bizantino* (*Byzantine's General Problem*) e tido como irresolúvel.⁵⁰

A intermediação apresenta alguns óbices. Assim, a existência de um intermediário torna as transferências mais onerosas⁵¹, impõe valores mínimos e máximos para uma determinada transação e torna o processo de circulação monetária moroso e, por isso, ineficiente. Ademais, tal processo de intermediação redundava no gigantismo destes intermediários, os quais, coligindo informação sobre os agentes, apresentavam-se, forçosamente, numa posição de supremacia, numa relação assimétrica com os demais participantes. O sistema de intermediação é, ainda, particularmente vulnerável a ataques ou falhas, cujos efeitos se propagam por toda a cadeia de intermediários.⁵²

Face às lacunas que vimos referindo, a ideia de encontrar uma alternativa ao modelo de intermediação (*middleman*) começou a ganhar particular acuidade⁵³, pese embora a mesma não tenha surgido *ex novo* ou representado um processo inteiramente descontextualizado.⁵⁴ De tal sorte que, em 1976, FRIEDRICH VON

⁵⁰ BRITO, Jerry; CASTILLO, Andrea (2013) - *Bitcoin: A primer for policymakers*, 2.ª ed., Virginia: Mercatus Center, George Mason University, p.6. Este problema, proposto em 1982 por Marshall Pease, Robert Shostak e Leslie Lamport colocava o seguinte cenário: as várias divisões do exército bizantino, comandadas por diferentes generais, estavam estacionadas às portas da cidade inimiga. Cada general só conseguiria comunicar com os restantes através de um mensageiro. A conquista da cidade só seria possível através de um plano comum. Nesta hipótese – e admitindo a traição de um ou mais generais ao plano traçado – como lograriam os generais chegar a um plano de ataque comum? Este problema, transposto para a realidade do *double spending*, equivale a perguntar: como podem as entidades participantes num determinado sistema descentralizado garantir que todos os demais intervenientes adotem um comportamento legítimo ou não-fraudulento?

⁵¹ A título exemplificativo, as estatísticas apontam para que o custo médio das transferências representem 6,99% do valor transferido. Para mais informações, *cf.* *Remittance Prices Worldwide*, Issue 26, June 2018, disponível para consulta em: <http://remittanceprices.worldbank.org>

⁵² VILAÇA PACHECO, António (2018) - *Bitcoin*, 1.ª edição, Carcavelos: Editora Self, p. 20.

⁵³ Esta é, com efeito, a particularidade da tecnologia *Blockchain*, tal como descrevem WRIGHT/DI FILIPPI: “*Blockchain technology has the potential to reduce the role of one of the most important economic and regulatory actors in our society – the middleman.*” in Wright, Aaron; Di Filippi, Primavera – “Decentralized Blockchain Technology and the rise of Lex Cryptographia”, *SSRN Electronic Journal*, 2015, *cit.* p. 2.

⁵⁴ Apesar de remontar a 2008, a criação da tecnologia *Blockchain* baseia-se num conjunto de investigações anteriores, as quais remontam, pelo menos, à década de 1970 e ao desenvolvimento de projetos criptográficos como o algoritmo DES (Data Encryption Standard), a criação, nos anos 1980, da primeira moeda virtual, o *DigiCash*, ou o desenvolvimento, na década de 1990, do conceito de *proof-of-work* ou, mais recentemente, a criação do *BitGold* (2005), moeda virtual que antecedeu a criação da *bitcoin*. Para mais desenvolvimentos, *cf.* MARTINS, Pedro, *ob.cit.*, pp.55-59.

HAYEK referia-se a um sistema de confiança, sem recurso a intermediários e baseado em moeda privada (*private money*).⁵⁵

Assim, e sem prejuízo de ulteriores desenvolvimentos, refira-se que a ideia nuclear em que assenta a referida tecnologia é simples, embora os processos técnicos que lhes subjazem sejam bastante complexos: a tecnologia *Blockchain* permitirá ao detentor de criptomoeda transferi-la diretamente para outrem sem necessidade de existir qualquer intermediário nesta operação.⁵⁶ Deste modo, o pagador e o recebedor são os únicos intervenientes no sistema, o qual, como veremos, é capaz de gerar a confiança necessária à transacção.

A criação da tecnologia *Blockchain* está indissociavelmente ligada ao surgimento da primeira criptomoeda, a *Bitcoin*. Destarte, a 31 de outubro de 2008, Satoshi Nakamoto – nome atribuído a uma pessoa ou conjunto de pessoas, ainda hoje persistindo o mistério acerca da identidade do(s) criador(es) da *Bitcoin* – apresentou uma solução para o problema do *double spending* num artigo publicado na Internet.⁵⁷ Nele, Nakamoto traça as linhas gerais dos novos pagamentos eletrónicos (*electronic payments*). Assim, a confiança – garantida até então mediante a intervenção de um intermediário – poderá ser garantida através de métodos de criptografia assimétrica, isto é, através da utilização de pares de chaves criptográficas, matematicamente relacionadas entre si, sendo que uma delas pertence – sendo conhecida - unicamente pelo utilizador, e a outra pela generalidade dos destinatários. A segurança na transacção é, assim, garantida com recurso a algoritmos de cifragem. As transacções – até então verificadas e autorizadas por um intermediário - são agora registadas e validadas por uma base de dados denominada *Blockchain*.

⁵⁵ Escrevia já o Autor: “*The kind of trust on which private money would rest would not be very different from the trust on which today all private banks rest (or in the United States rested before the governmental deposit insurance scheme!). People today trust that a bank, to preserve its business, will arrange its affairs so that it will at all times be able to exchange demand deposits for cash, although they know that banks do not have enough cash to do so if everyone exercised his right to demand instant payment at the same time.(...)*” in HAYEK, Friedrich Von (1990) - *Denationalisation of Money: The Argument Refined - An Analysis of the Theory and Practice of Concurrent Currencies*, 3.ªed., London: The Institute of Economic Affairs, , cit.p. 46-47.

⁵⁶ Marian, Omri – “A Conceptual Framework for the Regulation of Cryptocurrencies”, *The University of Chicago Law Review Online*, 82 (2017), 53-68.

⁵⁷ SATOSHI NAKAMOTO, *Bitcoin: A peer-to-peer Electronic Cash System*, disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.

A *Blockchain* é um registo de informação digital capaz de armazenar e registar transações, qual diário de bordo (*logbook*), em que cada transação efetuada é cuidadosamente registada.⁵⁸ Cada transação efetuada é, por isso, registada na *Blockchain* e cada nova transação só é validada depois de confirmadas todas as transações anteriores, após percorrer-se o histórico de transações efetuadas. A transação só é validada quando é incluída num nó e publicada na rede. Este processo de verificação é realizado por milhares de computadores integrados em rede, os quais recebem as transações e atualizam a rede, adicionando novos nós, correspondentes a novas transações. O processo de verificação e registo de transações é realizado pelos *mineiros* (*miners*), os quais, depois de resolverem problemas matemáticos que permitem o registo destes fluxos, são recompensados em criptomoeda. Sucintamente, numa transação, aquele que pretende transacionar (*sender*) paga uma taxa (*transaction fee*). Essa taxa é também distribuída pelos *mineiros* que validam a transação. O *mineiro* que valide a transação mais rapidamente, para além de receber parte dessa taxa, receberá ainda uma recompensa (*block reward*) em criptomoeda, gerando-se uma nova quantia no sistema. Refira-se que a emissão de criptomoeda é limitada – no caso da *Bitcoin* o número máximo será de 21 milhões – o que significa que, no futuro, tal recompensa tenderá a deixar de existir.⁵⁹ Ao criar-se um modelo competitivo, em que cada agente com poder computacional concorre para um incentivo – seja ele parte da transação, seja uma recompensa – cria-se um sistema em que é mais vantajoso acatar as regras estabelecidas do que assumir uma atitude fraudulenta, dissuadindo-se a tentação que o problema do general bizantino revelava.⁶⁰

A *Blockchain* funciona, portanto, como um sistema de registo *online* que segue o rasto de cada criptomoeda desde a sua criação até cada uma das suas transações,

⁵⁸ Conte de Leon, Daniel *et al.* – “Blockchain: properties and misconceptions”, *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 11 (2017), 286-300.

⁵⁹ Alguns Autores colocam em causa a viabilidade da criação de criptomoeda, a partir do momento em que este incentivo deixe de existir. Com efeito, adverte NICOLAS HOUY “(...) when there is no new bitcoins created, the incentive to mine will decrease dramatically and the security of Bitcoin will not be achieved any longer.” Cfr. Houy, Nicholas – “The Economics of Bitcoin transactions fees”, *Working Paper Gate 2014-07*, 2014, 1-13, *cit.* p.2.

⁶⁰ Como refere SHALA HAZRATJEE: “This incentive keeps attackers from working against the system, as they find it more profitable to “play by the rules” to promote the value of the Coins they are awarded through the mining process. in Hazratjee, Shala – “Bitcoin: The Trade of digital signatures”, *Thurgood Marshall Law Review*, 55 (2015), 55-88, *cit.* p. 59.

um livro-razão (*distributed ledger*) no qual se registam todas as transações realizadas.⁶¹

Ao contrário do que sucede no modelo de intermediação, em que as transações são centralizadas e validadas por um servidor central, a tecnologia *Blockchain* apresenta-se como um sistema totalmente descentralizado, em que as transações são validadas e processadas por uma panóplia de computadores. A informação armazenada e registada na base de dados afigura-se, por isso, irremovível e praticamente impossível de falsear. A tecnologia *Blockchain* não depende da intervenção de nenhuma entidade externa. Por isso, têm sido apontadas, como principais notas caracterizadoras desta tecnologia a sua imutabilidade, transparência, capacidade de redefinir o conceito de confiança e a segurança e rapidez que imprime às transações.⁶²

Estando apenas sujeita à sua construção computacional e à sua formação algorítmica, alguma literatura sustenta que se trata de um espaço próprio, onde prevalece o império do código computacional (*rule of code*).⁶³

A *Blockchain* funciona igualmente como um sistema de segurança, impedindo o falseamento da informação, uma verdadeira “*máquina produtora de confiança*”⁶⁴, resultante dos contributos da ciência computacional, da matemática e da criptografia, num modelo que já foi sugestivamente descrito como verdadeira “*feitiçaria de alta tecnologia*” (*high-tech wizardry*).⁶⁵

A transferência de criptomoedas opera neste sistema da seguinte forma: como referido, cada utilizador tem um par de chaves, uma chave pública (*public key*) e uma chave privada (*private key*). A chave privada (*private key*) é como uma *password*, um endereço que deve ser conhecido apenas pelo seu detentor, composto por uma combinação alfanumérica de 64 caracteres. Já a chave pública (*public key*) consiste igualmente numa combinação alfanumérica, a qual, ao contrário da chave

⁶¹ Tsukerman, Micha - “The Block is hot: A survey of the state of bitcoin regulation and suggestions for the future”, *Berkeley Law Journal*, 30 (2015), 1-44.

⁶² Underwood, Sarah - “Blockchain beyond bitcoin”, *Magazine Communications of the ACM*, 59 (2016), 15-17.

⁶³ Di Fillipi, Primavera; Wright, Aaron (2018) - *The Rule of Code*, 1.ª ed., Massachusetts: Harvard University Press, p. 81.

⁶⁴ MARTINS, Pedro, *ob.cit.*, cit.p.75.

⁶⁵ Ver, por todos, *Blockchain opens new era for cross-border payments*, disponível em: <https://www.journalofaccountancy.com/newsletters/2017/aug/blockchain-cross-border-payments.html>

privada, é conhecida da generalidade dos destinatários. A transferência de criptomoedas exige ainda um outro elemento, o endereço (*address*), uma espécie de endereço de *e-mail* para o qual a transação será feita. Todavia, ao contrário do endereço de *e-mail*, que se mantém constante, poderá ser gerado um endereço para cada transação de criptomoeda, ficando essa opção na disponibilidade de quem recebe.⁶⁶

Vejamos um exemplo suscetível de ilustrar todo este processo: o primeiro passo será a criação de uma carteira de criptomoeda (*wallet*). Esta carteira (*wallet*) consiste num programa de *software* que permitirá realizar todo o tipo de operações: consultar o saldo, receber ou enviar moeda. Trata-se, afinal, de um conceito que não difere muito das aplicações de *home banking* ou do *Paypal*. O acesso a esta carteira será realizado através da combinação de chaves criptográficas. Como vimos, a chave pública serve para indicar aos demais agentes o endereço para onde será realizada a transferência. Para realizar uma transação, o ordenante envia uma mensagem assinada pela sua chave privada - a qual está intimamente relacionada com o seu endereço - na qual contém as informações relativas às transações anteriores (*input*), o valor da transação a efectuar (*amount*), e o endereço do recebedor (*output*). As informações relativas às transações anteriores (*inputs*) são acompanhadas por uma assinatura digital do ordenante. A assinatura digital prova que o ordenante é o detentor da chave privada (sem, todavia, a revelar). A assinatura digital prova que o ordenante detém aquela chave privada, que aquela criptomoeda é efetivamente detida pelo ordenante.⁶⁷

Como referido, esta transação será verificada pelos *mineiros*, os quais averiguarão as transações anteriormente realizadas, validando-a e adicionando um novo bloco no sistema (*distributed ledger*). Avente-se que esta combinação de chaves criptográficas, associada à possibilidade de as mesmas não serem alteradas ao longo do processo é conseguida através das chamadas funções de *hash*, as quais correspondem a *impressões digitais* que garantem a validade e inviolabilidade da transação⁶⁸. Estes elementos permitem inferir outra peculiaridade desta tecnologia:

⁶⁶ VILAÇA PACHECO, António, *ob.cit.*, p. 43-62.

⁶⁷ *How do Bitcoins transactions work?* disponível para consulta em:

<https://www.coindesk.com/information/how-do-bitcoin-transactions-work/>

⁶⁸ Sobre as funções de *hash* e criptografia associada à tecnologia *Blockchain*, *cfr.* MARTINS, Pedro, *ob.cit.*, pp. 19-30.

o anonimato. Com efeito, os modelos criptográficos e matemáticos que subjazem ao desenho do modelo em análise conferem-lhe um grau de confidencialidade verdadeiramente único – o que, como veremos, pode afigurar-se problemático.⁶⁹

Têm sido apontadas como principais vantagens decorrentes desta tecnologia a redução dos custos de transação, a rapidez e a transparência das transações e a fiabilidade do sistema, praticamente imune a fraudes ou a fugas de informação (*data losses*).⁷⁰ A segurança do sistema, justificada pelo facto de o mesmo não ser um sistema centralizado (*single point of failure*) é outra das razões frequentemente aventadas. Por outra banda, a impossibilidade de inflação, dada a quantidade limitada de emissão de criptomoeda, é outra peculiaridade do modelo.⁷¹ O referido anonimato, entendido como meio de proteção de dados pessoais, tem sido apontado como um grande trunfo, mormente numa época em que a utilização de dados pessoais assume particular acuidade. A generalização do acesso a serviços financeiros e, outrossim, a facilidade de uso de *smart contracts*, cuja natureza automática, como veremos *infra*, permite reduzir custos administrativos e financeiros apresentam-se como outras potenciais virtualidades desta tecnologia.⁷²

Como principais dificuldades da tecnologia Blockchain – e, indissociavelmente, das criptomoedas – a literatura tem assinalado a grande volatilidade do seu preço, em resultado do número limitado de criptomoeda disponível e das possíveis transações, o que conduz a falta de liquidez nos mercados de troca (*trading*) e a *spreads* geralmente elevados.⁷³ Do mesmo modo, o anonimato pode potenciar situações de fraude e evasão fiscal, assim como servir de base ao financiamento de atividades

⁶⁹ Alguma literatura prefere a designação de “pseudoanónima”. Existem, contudo, criptomoedas cuja transação é totalmente anónima, pese embora a esmagadora maioria tenda a ser pseudoanónima. Neste sentido, *cfr.* Moser, Malte; Bohme, Rainer – “The Price of anonymity: empirical evidence from a market for Bitcoin anonymization”, *Journal of CyberSecurity*, 3 (2017), 127-135.

⁷⁰ Sintetizando as principais vantagens da tecnologia, *cfr.* Gatteschi, Valentina *et al.* – “Blockchain and Smart Contracts for Insurance: Is the Technology Mature Enough?”, *Future Internet*, 10 (2018), 1-16.

⁷¹ PETER DEVRIES explica esta singularidade nos seguintes termos: “Bitcoin will be mined with diminishing returns every four years until the maximum number of bitcoins are reached: a total of 21 million. This aspect of bitcoin is important for its value. Due to the limited amount of bitcoins, it will never become inflated from an overabundance of bitcoins. Also, bitcoin and other cryptocurrencies are generally regarded as being protected from inflation originating from national government changes or restrictions.” In Devries, Peter – “An Analysis of CryptoCurrency, Bitcoin and The Future”, *International Journal of Business Management and Commerce*, 1 (2016), 1-9, *cit.* p. 2.

⁷² *Cfr.* Geranio, Manuela – “Fintech in the Exchange Industry: Potential for disruption?” *Masaryk University Journal of Law and Technology*, 11 (2017), 245-266.

⁷³ Richter, Chris *et. al.* – “Virtual Currencies Like Bitcoin As a Paradigm Shift in the Field of Transactions”, *International Business & Economic Research Journal*, 14 (2015), 575-586.

terroristas, tráfico de droga ou outras atividades ilegais.⁷⁴ Associado a estas fragilidades, alguma literatura identifica a falta de regulamentação como uma dificuldade⁷⁵, assim como o enorme dispêndio energético decorrente da atividade conduzida pelos *mineiros*. A enunciação dos principais problemas que aqui revelamos tem conduzido à ideia de que existe um lado negro (*dark side*) que pode advir da utilização desta tecnologia.⁷⁶

Contudo, a identificação de tais problemas tem sido abordada pela literatura sobretudo no domínio das funções estritamente financeiras para as quais a tecnologia foi, inicialmente, concebida. Todavia, interpelantes estudos concluem que a tecnologia *Blockchain* apresenta um potencial que extravasa a mera criação e circulação monetária, podendo aplicar-se a uma infinidade de setores de atividade, desde a arte ao turismo.⁷⁷ O potencial da tecnologia estende-se, assim, a todas as áreas de atividade em que exista um intermediário. Trata-se, com efeito, de uma potencialidade ímpar a desbravar, o que tem gerado o entusiasmo de alguns Autores, os quais afixam já a possibilidade de uma mudança de paradigma e da emergência de um modelo descentralizado.⁷⁸

A criação de sistemas baseados em tecnologia *blockchain* pode contemplar áreas tão díspares como o sistema eleitoral, os mercados financeiros ou a economia social. Neste conspecto, é importante referir que não se trata apenas de uma potencialidade teórica, uma vez que já há registo de projetos em que sistemas baseados em tecnologia *blockchain* obtiveram sucesso.⁷⁹ Com efeito, poder-se-á estar perante o

⁷⁴ Criticando esta perspetiva, escreve ANTÓNIO VILAÇA PACHECO: “*Sempre existiu lavagem de dinheiro com euros e dólares, e nada no mundo vai impedir que isso continue a acontecer. Ainda assim, há uma grande insistência por parte de alguns quadrantes da economia no sentido de apelidar a Bitcoin de moeda criminosa ou algo bastante obscuro. Nós estamos a assistir a um período complicado para novas tecnologias disruptivas*” in *ob.cit.*, cit.p. 138.

⁷⁵ Neste sentido, *cf.* VIGNA, Paul; CASEY, Michael J. (2016) - *The Age of CryptoCurrency: How Bitcoin and the Blockchain are challenging the global economic order*, 1. ed., London: Picador.

⁷⁶ Em sentido convergente, *cf.* BROBY, Daniel (2018) - *CryptoAssets: Regulating the “dark side” of financial Blockchain*, in *CryptoAssets: Investoren, Emittenten, Regulatoren/Investors, Issuers, Regulators*, Frankfurt am Main, p.5.

⁷⁷ PILKINGTON, Mark (2016) – “Blockchain Technology: Principles and Applications”, in *Research Handbook on digital transformations*, 1.ª ed., Northampton: Edward Elgar Publishing, p. 236.

⁷⁸ MARTINS, Pedro, *ob.cit.*, p. 139.

⁷⁹ Vejam-se os exemplos relatados por PEDRO MARTINS no domínio daquilo que apodamos de economia social. Assim, o Autor fornece-nos o exemplo do projeto *Building Blocks*, conduzido pelas Nações Unidas na província de Sindh (Paquistão), nos termos do qual os beneficiários do projeto recebiam nos seus telemóveis senhas com o fim de comprarem alimentos em determinados pontos de venda. Os beneficiários dirigiam-se a um ponto de venda, exibiam a senha, e a transação era registada e autenticada pelo vendedor numa rede *Blockchain* mediante o uso de um *smartphone*. As Nações Unidas, no final de cada mês, pagariam a cada vendedor a quantia registada. Este projeto foi replicado à prestação de auxílio a refugiados

início de um “fenómeno tipo-tsunami” (*tsunami-like phenomenon*)⁸⁰, com potencialidades inexploradas e surpreendentes.

2.2. SMART CONTRACTS E TECNOLOGIA BLOCKCHAIN: ALIANÇA DE POTENCIAL ILIMITADO?

Os contratos inteligentes (*smart contracts*) consistem em acordos de execução automática, realizados através de código computacional (algoritmo computacional), nos termos dos quais, verificadas certas condições estipuladas pelas partes, o contrato é automaticamente executado.⁸¹ A ideia de contratos inteligentes remonta à década de 1990, aos trabalhos do jurista e programador NICK SZABO, tendo esta ficado praticamente adormecida até ao surgimento de protocolos descentralizados como a tecnologia *Blockchain*.⁸² A ideia nuclear destes contratos consiste em assegurar que as partes assumem determinadas obrigações sem terem de confiar num terceiro. Atualmente, quando as partes celebram um contrato estimam que, em caso de incumprimento, o sistema jurídico oferecerá respostas adequadas à tutela do contraente lesado. Assim, nos contratos inteligentes não havia necessidade de confiar num terceiro (Estado) para garantir o cumprimento dos contratos.⁸³ A total automatização do processo de formação e execução contratual é frequentemente comparada ao funcionamento da *máquina de venda automática* (*humble vending machine*)⁸⁴: inserindo o dinheiro e digitando o código, a máquina automaticamente executa a transação. Se alguém inserir dinheiro a mais, a máquina automaticamente concederá o remanescente. A máquina de venda automática é, por isso, o mais ancestral e elementar conceito de contrato inteligente. Os contratos

sírios no campo de refugiados de Azraq (Jordânia). As Nações Unidas e o Programa Mundial de Alimentos estão a trabalhar em novos projetos suportados em tecnologia Blockchain. Para uma análise mais detalhada, *cfr.* MARTINS, Pedro, *ob.cit.*, p. 125-127.

⁸⁰ MOUGAYA, William; BUTERIN, Vitalik (2016) - *The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology*, 1. ed., New Jersey: Wiley, p. 8.

⁸¹ Na definição de MAX RASHKIN: “*A smart contract is an agreement whose execution is automated. This automatic execution is often effected through a computer running code that has translated legal code into an executable program (...).*” In Rashkin, Max – “The Law and Legality of Smart Contracts”, *Georgetown Law Technology Review*, 304 (2017), 305-341, *cit.* p. 306.

⁸² Levy, Karen – “Book-Smart, Not Street-Smart: Blockchain based- Smart Contracts and the Social Workings of Law”, *Engaging Science, Technology and Society*, 3 (2017), 1-15.

⁸³ Neste sentido, Verstraete, Mark - “The Stakes of Smart Contracts”, *Arizona Legal Studies Discussion Paper No. 18-20*, The University of Arizona James E. Rogers College of Law, 2018, 1-48.

⁸⁴ Ver, *inter alia*, Werbacht, Kevin; Cornell, Nicholas – “Contracts ex machina”, *Duke Law Journal*, 67 (2017), 313-382.

inteligentes consistem em cláusulas contratuais inseridas em programas de *software*, criando um sistema altamente dissuasor e penalizante para aquele que tente romper o contrato. A utilização da tecnologia *Blockchain* trouxe o elemento que faltava à consolidação dos contratos inteligentes: tratando-se de um sistema descentralizado, as partes podem criar os seus próprios contratos, estipulando as condições que pretendam, armazenando o código e as transações efetuadas numa rede *Blockchain*, sendo as transações executadas pelos *mineiros*, através do mecanismo de consenso já referido, em que o incentivo é superior à tentativa de fraude.

Vejamos um exemplo⁸⁵: A pretende arrendar uma casa de férias no Algarve, propriedade de B, para o mês de agosto, caso se verifique uma temperatura entre os 25.º e os 30.º Celsius. Ambos acordam que a renda será de 0,1 Ethereum e que, em caso de a temperatura ser inferior ao previsto, A não ocupará o imóvel e B não receberá qualquer pagamento. Em rigor, estas cláusulas podem ser traduzidas em código computacional. O contrato, traduzido em código, é colocado na tecnologia *Blockchain*. Neste caso, o contrato estaria ainda em contacto com um *site* de meteorologia e, caso a temperatura prevista fosse inferior ao estipulado, o contrato seria automaticamente cancelado. Caso fosse igual ou superior ao estipulado, o contrato é automaticamente executado e a quantia de criptomoeda transferida da carteira do arrendatário para o senhorio. O contrato está em contacto com entidades externas (*oracles*), através do acesso a informação interna de empresas ou instituições que garantirão a entrega da chave na data acordada e retirarão a chave findo o período de arrendamento.

Interessante nos contratos inteligentes é a sua capacidade de englobar todas as fases contratuais, da formação à execução. Dada a complexidade que os contratos podem revestir, no momento atual a tecnologia *Blockchain* mais adequada para criar estes contratos é a tecnologia *Ethereum*, dado que é aquela que permite a criação dos contratos mais avançados e personalizados (*Turing-completeness feature*)⁸⁶.

⁸⁵ Baseado no exemplo retirado de Eenma-Dimitrieva, Helen; Schmidt-Kessen, Maria José –“Regulation through code as a safeguard for implementing smart contracts in no-trust environments”, *EUI Working Papers*, 2017, 1-35.

⁸⁶ Alharby, Maher; Van Moorsel, Aad – “Blockchain -based Smart Contracts: A Systematic Mapping Study”, *Computer Science & Information Technology*, 7 (2017), 1-16.

Têm sido apontadas como principais virtualidades destes contratos a respetiva imutabilidade, a redução de custos, a eliminação da possibilidade de incumprimento e de todos os custos inerentes a um processo judicial.⁸⁷ Como principais óbices têm sido apontadas a inflexibilidade de tais contratos, dado que, uma vez criados, são inalteráveis, a dificuldade em subsumir tais contratos aos cânones tradicionais, assim como o facto de não se saber se se trata de um modelo sólido ou de mera promessa.⁸⁸

Nesta senda, os contratos inteligentes têm sido vistos como uma verdadeira hipótese disruptiva, havendo Autores que falam já em “*Direito dos Contratos 2.0*”⁸⁹. Com efeito, poder-se-á sublinhar o potencial e o carácter inovador do conceito, bem como a possibilidade de revolucionar determinadas atividades, como o notariado ou a advocacia⁹⁰. Todavia, afiançar, no estágio atual, tamanha certeza, afigura-se nos ainda prematuro, não obstante algumas experiências que têm vindo, com sucesso, a ser conduzidas.⁹¹

⁸⁷ Skarloff, Jeremy M. – “Smart Contracts and the Cost of Inflexibility”, *University of Pennsylvania Law Review*, 166 (2018), 264-303.

⁸⁸ Neste sentido, *cfr.* Giancaspro, Mark – “Is a “smart contract” really a smart idea? Insights from a legal perspective”, *Computer Law & Security Review*, 33 (2017), 825-835.

⁸⁹ Savelyev, Alexander – “Contract Law 2.0: “Smart” Contracts as the beginning of the end of classic contract law”, *Information & Communication Technology Law*, 26 (2016), 116-134.

⁹⁰ Sobre *smart contracts* e advocacia, *cfr.* ANDREAS SHERBONE, *Blockchain, Smart Contracts and Lawyers*, International Bar Association, disponível em: www.ibanet.org.

⁹¹ A título exemplificativo, refira-se que muitas empresas já operam com *smart contracts*: é o caso do Airbnb (Airbnb), Uber (UBER). Também a Suécia e o Brasil utilizam tecnologia Blockchain e contratos inteligentes para o registo de propriedades. Também a AXA, seguradora francesa, utiliza um sistema de seguros baseado em *blockchain* destinado a compensar os atrasos nos voos (Fizzy AXA). Assim, caso o voo atrase duas ou mais horas, os passageiros são automaticamente notificados com opções de indemnização, as quais são automaticamente depositadas na conta bancária do passageiro. Para mais detalhes, *cfr.* <https://medium.com/polyswarm/5-companies-already-brilliantly-using-smart-contracts-ac49f3d5c431>.

III

AS CRIPTOMOEDAS E O DIREITO

3.1. O AMBIENTE REGULATÓRIO ATUAL: ESTADO DO PROBLEMA E TENDÊNCIAS

O fenômeno das criptomoedas tem sido perspectivado, por parte das autoridades de supervisão no espaço europeu, com contemplação (*wait and see*). Com efeito, as autoridades têm procurado salientar os perigos decorrentes da tecnologia, sendo que toda a regulação aponta no sentido dessa prevenção. O problema da regulação é especialmente importante, uma vez que o valor da criptomoeda depende da segurança e transparência que esta ofereça ao investidor – o que, com a possível expansão dos contratos inteligentes e dos futuros utilizadores de *moedas* utilitárias (*tokens*) afigura-se essencial – e, ainda, da informação de que estes dispõem sobre um determinado projeto de investimento.

A possibilidade de manipulação de preços, aliada à enorme volatilidade da criptomoeda, coloca preocupações quanto à tutela do investidor.⁹² O anonimato e a possibilidade de uso da tecnologia para atividades ilegais, assim como a diminuição da soberania estadual – resultante da ausência de controlo sobre os volumes transacionados – afiguram-se decisivas.⁹³ Assim, embora exista literatura a sustentar um *espaço livre* de regulação⁹⁴, a esmagadora maioria dos Autores sustenta a posição inversa⁹⁵. Destarte, a maior tendência no estádio atual parece ser a crescente preocupação acerca do “*dilema das criptomoedas*”⁹⁶: é particularmente evidente a tendência para se produzir regulação, embora não se saiba bem como fazer, dada a

⁹² Hughes, Sarah Jane; Middlebrook, Stephen T. – “Regulating Cryptocurrencies in the United States: Current Issues and Future Directions”, *William Mitchell Law Review*, 40 (2014), 814-848.

⁹³ Neste sentido, *cf.* De Filippi, Primavera – “Bitcoin: a regulatory nightmare to a libertarian dream”, *Internet Policy Review*, 3 (2014), 1-12.

⁹⁴ *Cfr.* Kaplanov, Nikolei – “Nerdy Money: Bitcoin, The Private Digital Currency, and the case against its regulations”, *Loyola Consumer Law Review*, 25 (2012), 111-174.

⁹⁵ Uma análise particularmente exaustiva dos problemas pode ser encontrada em Trautman, Lawrence – “Virtual Currency Bitcoin & What Now after Liberty Reserve, Silk Road, and Mt. Gox?”, *Richmond Journal of Law and Technology*, 20 (2014), 1-108.

⁹⁶ A expressão pertence a Bert-Jaap Koops, in Jaap-Koops, Bert – “Crypto-Regulation in Europe – Some Key Issues and Trends”, *Computer Networks and ISDN Systems*, 29 (1997), 1823-1831.

complexidade do tema e o ritmo alucinante a que se move o mercado de investimentos ⁹⁷.

Neste conspecto, já em 2014 a OCDE alertava para a existência de questões que deveriam ser objeto de regulação, como a proteção do consumidor e as atividades ilícitas. Nesse estudo, são propostas algumas medidas interessantes, como a necessidade de registo dos detentores de criptomoedas ou a existência de reservas de capital nas plataformas de compra e venda como forma de mitigar potenciais riscos.⁹⁸

Assim, no espaço da UEM, a resposta regulatória assenta, como vimos, na identificação dos problemas. Neste sentido, o BCE pronunciou-se sobre o tema logo em 2012, com o estudo intitulado “*Virtual Currency Schemes*”, no qual caracteriza a *bitcoin* como moeda virtual e alerta para a inexistência de supervisão e para a não sujeição dos emitentes a quaisquer requisitos prudenciais. A Comissão Europeia, num Relatório Técnico de 2015⁹⁹, concluiu que a *bitcoin* não configura uma moeda, uma vez que falha o requisito do curso legal. Concluiu ainda que a tecnologia *blockchain* encerra imensas possibilidades e que a *bitcoin* apresenta características que podem ser transplantadas para um contexto de circulação mais amplo – o estudo reporta-se, aliás, à utilização da *bitcoin* como possível moeda mundial (*global currency*) e, pese embora não ofereça uma conclusão, oferece dados positivos em tal sentido.

De igual modo, em 2013, a EBA emitiu um breve comunicado a alertar para os riscos, designadamente a possibilidade de perda total do investimento, a falta de qualquer enquadramento legal e os riscos de a tecnologia propiciar o financiamento de atividades ilícitas.¹⁰⁰ Em 2014, num documento mais extenso, a EBA identifica alguns benefícios da tecnologia e identifica setenta riscos para os investidores, desincentivando o investimento na ausência de um quadro legal detalhado.¹⁰¹

⁹⁷ Ron Keidar, Stephane Blemus, Crypto-Currencies and Market Abuse Risks: It’s time for self regulation, disponível em <https://www.ccn.com/cryptocurrencies-market-abuse-risks-time-self-regulation/>.

⁹⁸ Blundell-Wignall, Adrian. – “The Bitcoin Question: Currency versus Trust-less Transfer Technology”, *OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions* N. 37, OECD Publishing, 2014, p. 1-21.

⁹⁹ Ver, neste sentido, Kancs, d’Artis et al. – “Can Bitcoin become a global Currency”, *Information Systems and e-Business Management*, 14(2016),883-919.

¹⁰⁰ Cfr. <https://www.eba.europa.eu/documents/10180/598344/EBA+Warning+on+Virtual+Currencies.pdf>

¹⁰¹ Cfr. <https://www.eba.europa.eu/documents/10180/657547/EBA-Op-2014-08+Opinion+on+Virtual+Currencies.pdf>

Também a ESMA emitiu comunicados sobre a matéria alertando para o perigo de perda total de investimento, informação inadequada ou a volatilidade de tais mercados.¹⁰² Em 2016, o Parlamento Europeu emitiu um Relatório sobre moedas virtuais, onde considerou que a tecnologia *blockchain* pode contribuir para o desenvolvimento económico e para o bem-estar dos cidadãos, em resultado das transformações pode instigar no âmbito financeiro.¹⁰³ Não deixando de apontar as fragilidades do modelo, o referido Relatório vislumbra as criptomoedas e a tecnologia *blockchain* como uma oportunidade a explorar.

O TJUE, chamado a pronunciar-se sobre as operações de câmbio em criptomoeda, conclui que as transações em bitcoin não estavam sujeitas a IVA, uma vez que se estava perante a troca de diferentes meios de pagamento.¹⁰⁴

Mais recentemente tem-se caminhado no sentido do reconhecimento da importância da tecnologia e da procura de soluções comuns: em fevereiro de 2018, a Comissão criou o Observatório e Fórum Europeu para a tecnologia *Blockchain*, com o fito de financiar projetos que utilizem a referida tecnologia.

Um mês depois (março de 2018), a UE lançou o *FinTech Action Plan*, ao abrigo do qual lançará projetos-piloto no âmbito da mencionada tecnologia, e se compromete a clarificar alguns problemas jurídicos relativos aos contratos inteligentes e à tecnologia *blockchain*. Um novo passo foi dado em abril de 2018, aquando da assinatura, por parte de 23 Estados-Membros, um dos quais Portugal, da *European Partnership Blockchain*, um projeto de cooperação entre os Estados signatários para promover a utilização de serviços baseados nesta tecnologia – para já estão previstos nos domínios da privacidade e da saúde – e criar um ambiente de uniformização normativa e investimento em serviços com base na mencionada tecnologia. Os projetos recentes lançados pela UE visam a sua afirmação como líder no desenvolvimento de projetos baseados na referida tecnologia. Alguma literatura depositava grande esperança na alteração da Directiva (UE) 2015/849 relativa à prevenção da utilização do sistema financeiro para efeitos de branqueamento de capitais e financiamento do terrorismo.¹⁰⁵ Com efeito, a alteração, datada de maio

¹⁰² Cfr. <https://www.esma.europa.eu/press-news/esma-news/esma-highlights-ico-risks-investors-and-firms>

¹⁰³ Disponível para consulta em: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A8-2016-0168+0+DOC+XML+V0//PT#title1>

¹⁰⁴ Acórdão do Tribunal de Justiça da União Europeia, processo C- 264/14, *Stakkeverket vs David Hedqvist*.

¹⁰⁵ Cfr. PEDRO MARTINS, *ob.cit.*, p. 101.

de 2018, trouxe algumas inovações interessantes ao nosso problema: clarificou a distinção conceptual entre moeda virtual e moeda eletrónica e, naquela que se julga a maior inovação, veio obrigar ao licenciamento e registo dos prestadores de serviços e de câmbio entre moedas virtuais e moedas fiduciárias.¹⁰⁶

O caso português não difere daquela que tem sido a atitude das autoridades europeias. Deste modo, a CMVM já se pronunciou sobre a matéria, num brevíssimo comunicado, no qual refere os principais problemas do investimento em criptomoedas, mormente a falta de regulamentação da atividade, a volatilidade dos preços ou o risco de perda do capital investido.¹⁰⁷ No mesmo sentido, o BdP considerou os mesmos problemas e referiu que a criptomoeda não configura verdadeira moeda, porque lhe falta curso legal.¹⁰⁸ Neste sentido, recomendou às instituições financeiras que se abstenham de comprar, vender ou deter moedas virtuais, através da Carta Circular n.º 011/2015/DPG.

Em sede tributária, cumpre fazer apelo à informação vinculativa da AT considerou que a venda de criptomoeda não é tributável, a não ser que tal constitua uma atividade que, pela sua habitualidade, constitua uma atividade profissional ou empresarial do contribuinte, caso em que se subsumirá à categoria B do CIRS.¹⁰⁹

¹⁰⁶ O texto completo da Directiva pode ser consultado em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0843>

¹⁰⁷ CMVM, Alerta aos Investidores sobre Initial Coin Offerings (ICO).

¹⁰⁸ Esclarecimento do BdP sobre bitcoin, 2013, disponível em: <https://www.bportugal.pt/comunicado/esclarecimento-do-banco-de-portugal-sobre-bitcoin>.

¹⁰⁹ A referida informação vinculativa pode ser encontrada em: http://info.portaldasfinancas.gov.pt/pt/informacao_fiscal/informacoes_vinculativas/rendimento/cirs/Documents/PIV_09541.pdf

3.2. A CRIPTMOEDA NA ORDEM JURÍDICA: UMA LEITURA COMPARADA. TENTATIVA DE DELIMITAÇÃO CONCEPTUAL

Dada a novidade e complexidade do tema, o tratamento jurídico do problema tem sido, como referido, muito reduzido. Podem divisar-se na matéria as mais inventivas teses: desde as teorias *negacionistas*, para quem a ordem jurídica não possui ainda uma categoria afim onde se possa integrar a criptomoeda¹¹⁰ até à sua integração nas mais diversas figuras do ordenamento jurídico.

Algumas respostas mais seguras têm sido avançadas: com efeito, na Alemanha, o *BaFin* considerou as criptomoedas como “*unidades de conta*” (*units of account*), ou seja, um instrumento financeiro nos termos do *Kreditwesengesets* (KWG). Tal significa que, embora não tenham curso legal, as criptomoedas são comparáveis às moedas estrangeiras, podendo servir como meio de pagamento em qualquer transação. Ainda assim, a qualificação do *BaFin* não foi ainda escrutinada por qualquer Tribunal. Nos termos da Secção 14 do *Bundesbank Act*, apenas o euro tem curso legal, e apenas este pode extinguir obrigações. Como corolário de tal entendimento, a interpretação das criptomoedas como “*unidades de conta*” implica que as instituições que as comercializam sejam instituições financeiras, nos termos da Secção 1(1) e (2) do *Banking Act*, o que implica a autorização do *BaFin* e o licenciamento e registo obrigatório. O ordenamento alemão configura um balão de ensaio interessante, uma vez que a experiência alemã é rica em “moedas privadas”, trocadas junto de comunidades pequenas e aceites pelo Banco Central, como é o caso da *Chiemgauer*, uma moeda bávara.¹¹¹ A literatura dominante na Alemanha considera, por isso, as criptomoedas como “unidades de conta”.

Recentemente, o ordenamento maltês – visto como um dos Estados mais entusiastas na matéria – considera as criptomoedas como um ativo financeiro virtual (*virtual financial asset*). Malta é, até ao momento, o único Estado a dispor de três instrumentos legislativos sobre o tema (*Virtual Financial Assets Act*, *Malta Digital Innovation Authority Act* e *The Innovative Technology Arrangement Act*). Um ativo

¹¹⁰ Neste sentido, escrevem FRANZISKA BOEHM/PAULINA PESCH: “*It seems that current legal rules are not designed to handle a decentralized virtual currency like Bitcoins. Traditional laws lack the flexibility to adapt quickly to new technological contexts.*” In *Bitcoin: a first legal-analysis – with reference to German and US American-Law*, disponível para consulta em: https://fc14.ifca.ai/bitcoin/papers/bitcoin14_submission_7.pdf

¹¹¹ Jerry Brito, *ob.cit.* p. 87.

financeiro virtual, tal como proposta na recente lei maltesa, configura “qualquer forma de armazenar digitalmente informação que é utilizada como meio digital de troca, unidade de conta, reserva de valor e não é dinheiro electrónico, instrumento financeiro ou *token* virtual”. A singularidade do regime maltês consiste em ter criado um normativo *ex novo*, adaptável à realidade em causa, em que figuram como traços distintivos a necessidade de licenciamento obrigatório para realizar serviços de ativos financeiros virtuais, uma exaustiva descrição de poderes regulatórios, especiais requisitos de informação e transparência e a necessidade de auditoria dos prestadores de serviços relacionados com ativos financeiros virtuais. Trata-se, até ao momento, da proposta mais inovadora e arrojada, o que tem merecido ao país o epíteto de “ilha blockchain” ou “*blockchain-friendly jurisdiction*”.¹¹²

Também noutras latitudes encontramos respostas interessantes: deste modo, o Canadá tem optado pelo processo de subsumir as criptomoedas aos institutos existentes no seu ordenamento. Com efeito, a criptomoeda parece ter bastante dificuldade em subsumir-se ao conceito existente de moeda (*Moss vs Hancock, Alberta Reference*). A criptomoeda, nos termos dos *leading cases* canadianos, teria de assumir a natureza de meio geral de pagamento ou de ser emitida por uma autoridade central, o que torna bastante difícil sustentar a existência de moeda no ordenamento canadiano. De tal sorte, aliás, que a criptomoeda não tem consagração no *Currency Act*. Questiona-se ainda a inclusão da criptomoeda no âmbito do *Bill of Exchanges Act*. Do mesmo modo, vários óbices se levantam: com efeito, é difícil divisar uma obrigação de pagamento emergente da criptomoeda e a certeza da obrigação que o *Bill of Exchanges* exige. Tem sido igualmente discutida a inclusão da criptomoeda no conceito de *security*. Deste modo, no ordenamento canadiano, o conceito de *security*, tanto na legislação de Ontário como no *Quebec Securities Act*, é meramente exemplificativa (*catchcalls*, na terminologia do Supremo Tribunal) e pressupõe, como elemento constitutivo, a emissão por parte de uma pessoa ou de uma sociedade. Ora, as criptomoedas resultam de um programa de *software*, sendo igualmente difícil imputar a sua emissão ao domínio societário ou humano. A possível inclusão no espectro mais amplo de *security* deve-se, sobretudo, à tentativa de subsumir a figura no conceito de contrato de investimento (*investment contract*). Neste sentido, a consideração de tal figura depende da verificação de determinados

¹¹² Uma análise completa dos normativos pode ser encontrada em: <https://parlament.mt/>

requisitos, delineados na jurisprudência *Pacific Coin*, nos termos da qual um contrato de investimento implica, muito sucintamente, um esforço comum, traduzido num investimento monetário, no qual se prevê ou espera um determinado retorno financeiro. A natureza computacional da criptomoeda, a inexistência de uma organização de meios ou de um esforço comum tornam este caminho igualmente inverosímil. Neste conspecto, as autoridades reguladoras, mormente a OSC, declararam já que as criptomoedas não se enquadram nos cânones tradicionais aplicáveis aos instrumentos financeiros. Mais recentemente, em 2014, o Canadá, com a aprovação da *Bill C-31*, deu um primeiro passo no tratamento do problema, ao classificar as criptomoedas como *money services business* (MSB). A legislação veio, assim, impor o registo obrigatório das entidades emitentes de criptomoedas e, outrossim, proibir os bancos de terem contas em entidades não registadas. As inovações legislativas contendem, sobretudo, com o combate ao terrorismo e a evasão fiscal, ao mesmo tempo em que impõem a obrigatoriedade de transações de valor superior a dez mil dólares serem reportadas ao regulador.

Também no ordenamento americano a resposta começou por ser iminente preventiva. Com efeito, o Estado do Alabama lançou um alerta aos consumidores sobre a *bitcoin*. Poucos dias depois, os Estados do Havai e do Illinois lançaram alertas semelhantes, destacando os perigos a que já aludimos.¹¹³ Depois de alguns alertas emitidos a nível estadual, a primeira resposta a nível federal deu-se com a orientação da FinCen acerca da possível subsunção da figura ao *US Bank Secrecy Act*. Nesta orientação, a referida autoridade considerou que a criptomoeda (*virtual currency*) não dispõe de curso legal em nenhuma jurisdição, não podendo consider-se moeda (*US vs. Van Auken*) – pelo que, escamoteando os *leading cases*, a criptomoeda não se subsume ao SPA¹¹⁴. Apesar disso, a transmissão e aceitação de criptomoedas (*value*) estão sujeitas à legislação contra o branqueamento de capitais. Também a autoridade tributária americana (IRS) declarou, em 2014, que as criptomoedas devem ser consideradas, para efeitos fiscais, como *property* e não como moeda estrangeira, posição que a referida autoridade continua a sustentar.

¹¹³ Mandjee, Tara – “Bitcoin, its legal Classification and its Regulatory Framework”, *Journal of Business & Securities Law*, 15(2015), 158-217.

¹¹⁴ Smith, Daniel – “More money, more problems: The bitcoin virtual currency and the legal problems that face it”, *Journal of Law, Technology and the Internet*, 3 (2012), 427- 442.

A discussão mais importante para a nossa análise trava-se, sobretudo, entre a interpretação protagonizada pela CFTC e a SEC. Assim, a primeira autoridade federal considerou, num comunicado de 2015, que as moedas virtuais, não constituindo verdadeira moeda, integram-se no conceito de *commodity* e estão sujeitas à sua supervisão. Diferentemente, a SEC considerou, em 2017, que determinadas criptomoedas podem ser consideradas *securities* e estariam, por isso, sujeitas à disciplina do *Securities Exchange Act of 1933* e do *Securities Exchange Act of 1934*.¹¹⁵ A posição da SEC baseia-se na distinção entre criptomoedas que possuem um valor inerente (semelhantes à moeda ou ao ouro) e aquelas criptomoedas cuja função essencial consistia em angariar fundos, as quais podem assumir a natureza de *securities*. Ao invés de ter criado uma solução uniforme (*one size fits all*), a SEC preferiu uma distinção funcional.¹¹⁶ Para tal, procurou determinar, no âmbito de uma investigação (*DAO Report*) se aquele concreto *token* poderia ser considerado um contrato de investimento (*investment contract*). Com efeito, a análise da SEC, depois de tentar aplicar os requisitos da jurisprudência *Howie* (*Howie test*), concluiu que não se reconduziam a tal figura. Igualmente interessantes são, nesta sede, alguns exemplos concretos de actuações da SEC – como nos casos *PlexCorps*, *Munchee Inc* ou *Arise Bank*. A abordagem federal ao problema não se afigura totalmente consentânea com a abordagem de alguns Estados, os quais adotam uma atitude de indiferença ou de proibição. Neste sentido, a sucessão de alguns casos problemáticos, cujo exemplo mais eloquente é o caso *Silk Road*, granjeou a atenção das autoridades, designadamente do Senado – o qual já levou a cabo numerosas audições – e do FBI, no qual foi criada uma Comissão (*Virtual Currency Emerging Threats Working Group*). Também a FEC considerou, durante a campanha eleitoral de 2013, que a *bitcoin* não era moeda e, por isso, não podia ser utilizada como contribuição para as campanhas em curso. Posteriormente, a FEC veio admitir a possibilidade de tais contribuições configurarem contribuições em género para o financiamento partidário.¹¹⁷ Mais recentemente, a 19 de março de

¹¹⁵ Blemus, Stéphane – “Law and Blockchain: A legal perspective on Current Regulatory Trends Worldwide”, *Revue Trimestrielle de Droit Financier (Corporate Finance and Capital Markets Law Review)*, 4 (2017), 1-15.

¹¹⁶ Neste sentido, *cf.* Moktharian, Edmond; Lindgren, Alexander – “Rise Of Crypto Hedge Fund: Operational Issues”, *Stanford Journal of Law, Business & Finance*, 23 (2018), 112-158.

¹¹⁷ Ponsford, Matthew P – “A Comparative Analysis of Bitcoin and other Decentralised Virtual Currencies: Legal Regulation in the People’s Republic of China, Canada and the United States”, *Hong Kong Journal of Legal Studies*, 9 (2015), 29- 50.

2018, o Presidente Trump assinou uma ordem na qual proíbe o investimento na recente criptomoeda emitida pelo Estado venezuelano. A recente abordagem do executivo americano recentra as preocupações na defesa do consumidor, na introdução de mecanismos de combate ao branqueamento de capitais, à fraude fiscal e aos esquemas fraudulentos na emissão de criptomoeda.

Algumas investigações recentes apontam caminhos alternativos aos já apontados. Nesta senda, alguma literatura considera que a criptomoeda, quando utilizada no desempenho de funções tradicionalmente monetárias, pode configurar um contrato de permuta¹¹⁸. Outra posição possível, sustentada pela Receita Federal Brasileira, é a qualificação da criptomoeda como ativo financeiro *lato sensu*, o que tem merecido críticas de alguma literatura.¹¹⁹ Autores há, escoroando o ordenamento brasileiro, que, ao concluírem pela dificuldade de subsunção, caracterizam as criptomoedas como um bem móvel, incorpóreo e passível de ser utilizado como meio de troca.¹²⁰

Não obstante os Estados que assumem uma posição hostil face às criptomoedas - como a Índia, a China ou a Rússia -, o Japão, por seu turno, reconhece-lhes poder liberatório (*virtual currency*), exigindo o licenciamento das plataformas de troca e impondo obrigações de informação aos investidores, dispondo ainda de um quadro contraordenacional a cargo da autoridade supervisora, nos termos do *Payment Services Act*¹²¹.

Entre nós, para além dos alertas e comunicados já referidos, não há especial produção doutrinal sobre a matéria – e não dispomos, até ao momento, de qualquer referência jurisprudencial sobre o problema. Sendo, por isso, bastante difícil sistematizar os escassos contributos jurídicos sobre o tema, contámos, no momento, com os pioneiros estudos de JOÃO VIEIRA DOS SANTOS¹²². O Autor reconhece que o

¹¹⁸ É uma tese com alguma aceitação no ordenamento brasileiro. Neste sentido, *cf.* MAZZEO, Ricardo Beline (2017) - *A juridicidade da criptomoeda: Uma análise jurídica e econômica do bitcoin*, Trabalho de conclusão do curso apresentado à UNIRIO como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Direito. Rio de Janeiro, Centro de Ciências Jurídicas e Políticas da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, p. 53.

¹¹⁹ DOLES DA SILVA, Luís Gustavo (2017) - *A Regulação do Uso de Criptomoedas no Brasil*, Dissertação de Mestrado em Direito Político e Econômico. São Paulo, Universidade Presbiteriana MacKenzie, p.51.

¹²⁰ NAKAMURA, Pamela Naomi (2017) - *Desmistificando o Bitcoin: Análise da sua natureza jurídica, uso e impactos*. Monografia apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de pós-graduação em Direito. São Paulo, INSPER, p. 17.

¹²¹ *Cfr.* <http://www.japaneselawtranslation.go.jp/law/detail/?id=3078&vm=02&re=02>.

¹²² Vieira dos Santos, João – “Desafios Jurídicos das Initial Coin Offerings”, *Instituto dos Valores Mobiliários*, 2018. Do mesmo Autor, *cf.* “Soft Law e boa governança no mercado das criptomoedas”, *Revista Electrónica de Direito*, 2018, 1-22.

ordenamento jurídico nacional não oferece um conceito jurídico de moeda. Com efeito, o nosso legislador parece ter adotado um conceito apriorístico ou ontológico de moeda, uma vez que utiliza uma polissemia de conceitos para se referir a uma mesma realidade (*dinheiro, coisa fungível, notas, moeda, quantia, quantia em dinheiro*).¹²³

Todavia, sustenta que, embora não se trate de moeda na aceção rigorosa do conceito – a qual carece de poder liberatório e de curso legal – pode, ainda assim, desempenhar funções de meio de pagamento. Trata-se de uma posição com a qual tendemos a concordar, uma vez que defendemos a ideia de a criptomoeda desempenhar funções essencialmente monetárias, e não nos parece que nada obste, mediante acordo entre credor e devedor, a que esta revista uma natureza de meio de pagamento contratual. O Autor estabelece uma sistematização funcional entre as diversas criptomoedas consoante a função ou natureza que esta possa revestir (*currency token, hybrid token, investment tokens e utility tokens*) para sustentar que os *currency tokens* e os *investment tokens* podem, mediante certos critérios, serem subsumidos ao conceito de valor mobiliário. Apesar do mérito dogmático da construção¹²⁴, julgámos curial aflorar duas reservas: em primeiro lugar, a categorização funcional das criptomoedas – a qual tem merecido o aplauso de alguma literatura estrangeira¹²⁵ – não se afigura líquida. Embora em alguns casos uma determinada criptomoeda possa revestir apenas uma função, o crescente universo de criptomoedas e a sua natureza híbrida desembocam, a final, numa multiplicidade de funções, sendo que a abordagem funcional reconduzir-se-ia sempre à função *essencialmente* primordial da criptomoeda. Por outra banda, os valores mobiliários devem apresentar uma feição muito peculiar ou, como ensina JOSÉ ENGRÁCIA ANTUNES, “(...) *exibem um conjunto de características distintivas próprias que os transformaram, a breve trecho, num “unicum” no quadro dos instrumentos juscomerciais de criação e circulação de riqueza.*”¹²⁶ Crê-se, pois,

¹²³ DUARTE, Paulo, “As criptomoedas são dinheiro?”, *Boletim da Ordem dos Advogados*, 2018, <http://boletim.oa.pt/08/destaque---opinio-1>, consultado em 23/julho/2018.

¹²⁴ Em artigo de opinião, JOÃO PEDRO FAZENDA MARTINS parece aceitar a distinção funcional. Para mais informações, *cfr.* <http://expresso.sapo.pt/economia/2018-02-17-Ate-onde-pode-ir-a-regulacao-das-criptomoedas>

¹²⁵ Jabotinsky, Hadar y. – “The Regulation of CryptoCurrencies – Between a Currency and a Financial Product”, *Hebrew University of Israel Legal Research Paper*, 18 (2018), 1-30.

¹²⁶ ENGRÁCIA ANTUNES, José (2017) - *Os Instrumentos Financeiros*, 3.ª edição revista e atualizada, Coimbra: Almedina, *cit.* p. 9.

que pugnar pela existência de um feixe de direitos, obrigações, ónus ou sujeições decorrentes da detenção de criptomoeda afigura-se, no atual panorama legislativo, demasiadamente otimista. Este argumento configura, aliás, a nossa maior reserva à consideração das criptomoedas como valor mobiliário, atendendo sobretudo ao estágio do problema.

Em abril de 2018, o Parlamento autorizou o Governo a aprovar o novo regime jurídico dos serviços de pagamento de moeda electrónica. Embora a referida Proposta de Lei não se refira ao tema em análise, a verdade é que a Nota Técnica que antecedeu a elaboração da Proposta aflora o nosso tema. Assim, nela se escreve:

*“Há uma nova realidade, disruptiva no sentido em que transforma toda a arquitectura do sistema bancário, com impacto ainda indeterminado no sistema financeiro, que envolverá a desintermediação ou descentralização do processo de intermediação financeira.”*¹²⁷

Curiosamente, a referida Nota Técnica distingue moeda eletrónica de moeda virtual e fornece até uma breve explicação do seu funcionamento. Trata-se de um primeiro reconhecimento institucional, com possível impacto normativo, acerca das potencialidades do sistema e dos contributos já existentes sobre a matéria. Neste sentido, novamente se entrevê uma atitude de expectativa, optando pelo cabal conhecimento do fenómeno antes de se passar para a criação de quadros jurídicos consistentes.

Face à complexidade do tema e à novidade de muitos dos seus mecanismos, julgámos que o tratamento jurídico das criptomoedas deverá ser realizado através de quadros regulatórios criados *ex novo*, particularmente adaptáveis a este fenómeno. Destarte, as criptomoedas apresentam um leque de conceitos, mecanismos e uma realidade multidisciplinar para os quais os cânones atuais não estão devidamente adaptados. A subsunção a institutos jurídicos existentes tem sempre levantado tergiversações nos ordenamentos congéneres, em que as dúvidas superam as certezas.

¹²⁷ Cfr. Nota Técnica relativa à Proposta de Lei 123/XIII/ 3.^a (GOV), disponível em: www.app.parlamento.pt.

Propendemos, pois, para a criação de legislação inovadora, ao invés de enveredar por uma difícil tarefa de subsunção. Colocar *vinho novo em odres velhos* sempre se revelou particularmente problemático.

CONCLUSÃO

A circulação de riqueza conheceu, ao longo dos tempos, múltiplos instrumentos que lhe imprimiram dinamismo e permitiram flexibilizar as trocas. A última etapa de circulação de riqueza caracteriza-se, entre múltiplos aspetos, pela existência de intermediários no circuito de criação e movimentação da moeda e do crédito. Paradigma praticamente incontestado no seio da literatura, a intermediação financeira era tida como modelo sedimentado e irreversível. Todavia, a última recessão económica, o advento de uma era marcadamente digital e os progressos da ciência computacional conduziram a uma nova e desconhecida possibilidade: a criação de um modelo de circulação monetária totalmente descentralizado, em que a confiança não carece da intervenção de uma autoridade externa, mas assenta em avançados protocolos informáticos. A *moeda* criada nesses protocolos computacionais regista uma popularidade impressionante e coloca importantes questões a que a ciência jurídica se não pode alhear.

O fenómeno da criptomoeda, da tecnologia *Blockchain* e das suas potencialidades tem suscitado a atenção no seio da União Europeia. Julgámos que, após uma fase de natural desconfiança, tem-se caminhado para a crescente valorização e reafirmação do fenómeno, cujas virtualidades estão a ser paulatinamente consideradas. Com efeito, o crescente estudo do fenómeno indicia que não se está perante um mero epifenómeno que rapidamente esmorecerá.

A realidade, nesta matéria, tem sido mais veloz do que a ciência jurídica. Crê-se, todavia, que dela não poderá prescindir. Perante tais dados, que devem ser devidamente compreendidos, o legislador poderá optar por integrar a realidade nos institutos existentes ou configurar uma nova disciplina normativa. Afora a existência de modelos comparados que optaram por uma das vias aventadas, a literatura tem assinalado as inúmeras dúvidas que sempre subsistem na integração nos institutos tradicionais. Cremos assim – e tendo como horizonte o paradigma nacional – que tais dúvidas também aqui não deixarão de se sentir. Com efeito, a criação de uma disciplina *ex novo*, adaptável às cambiantes do fenómeno, com conceitos precisos e rigorosos é o caminho sugerido. Tal disciplina deve estribar-se em determinados eixos: transparência e particulares exigências de informação junto destas entidades, registo e licenciamento das entidades emitentes e das plataformas

de câmbio de criptomoeda para moeda com curso legal, atribuição de poderes de regulação às autoridades de supervisão, assim como a criação de um quadro penal e contraordenacional relativo à matéria, mormente quando em causa estiver a não observância de requisitos de *compliance* por parte das entidades emitentes e, entre outros, a definição de um quadro conceptual rigoroso, onde o recurso a conceitos multidisciplinares pode revelar-se útil. Trata-se, aliás, de um caminho seguido por outros ordenamentos, tendo como fito atrair investimento e explorar as oportunidades decorrentes do fenómeno.

Que a presente dissertação tenha servido para esclarecer e desvendar a figura demiúrgica da criptomoeda. O porvir ditará a importância ou mérito das observações aduzidas e das conclusões aventadas.

BIBLIOGRAFIA

OBRAS E ARTIGOS EM REVISTAS CIENTÍFICAS:

AKSOY, Yunus (2015) - *Monetary Economics*, University of London International Programmes Publications Office, London: University of London;

Alharby, Maher; Van Moorsel, Aad – “Blockchain-based Smart Contracts: A Systematic Mapping Study”, *Computer Science & Information Technology*, 7 (2017);

Allen, Franklin; Santomero, Anthony M. – “What do financial intermediaries do?”, *Journal of Banking and Finance*, 25 (2001);

Avelãs Nunes, António José – “Uma leitura crítica da actual crise do capitalismo”, *Boletim de Ciências Económicas da Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra*, LIV (2011);

Beck, Hanno – “Banking is essential, banks are not. The future of financial intermediation in the age of the Internet”, *Netnomics*, 3(2001);

Bennett, Roger; Kottasz, Rita - “Public attitudes towards the UK banking industry following the global financial crisis”, *International Journal of Bank Marketing*, 30 (2012);

BENTO, Vítor (2016) - *Economia, Moral e Política*, Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos;

Blemus, Stéphane – “Law and Blockchain: A legal perspective on Current Regulatory Trends Worldwide”, *Revue Trimestrielle de Droit Financier (Corporate Finance and Capital Markets Law Review)*, 4 (2017);

Blundell-Wignall, Adrian. – “The Bitcoin Question: Currency versus Trust-less Transfer Technology”, *OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions* N. 37, OECD Publishing, 2014;

Boehm, Franziska; Pesch, Paulina – “Bitcoin: A first legal analysis – with reference to German and US American Law”, disponível para consulta em: http://fc14.ifca.ai/bitcoin/papers/bitcoin14_submission_7.pdf

BRITO, Jerry; CASTILLO, Andrea (2013) - *Bitcoin: A primer for policymakers*, 2.^a ed., Virginia: Mercatus Center, George Mason University;

BRITO, Jerry; HOEGNER, Stuart; FRIEDMAN, Jillian; RAE, Nikolaus; OSBOURNE, Paul (2015) - *The Law of Bitcoin*, Indiana: iUniverse, Bloomington;

Brito, Jerry; Shadab, Houman B.; Castillo, Andrea – “Bitcoin Financial Regulation: Securities, Derivatives, Prediction Markets and Gambling”, *The Columbia Science and Technology Law Review*, XVI (2014);

BROBY, Daniel (2018)- *CryptoAssets: Regulating the “dark side “of financial Blockchain*, in *CryptoAssets: Investoren, Emittenten, Regulatoren/Investors, Issuers, Regulators*, Frankfurt am Main;

Caldararo, Niccolo – “The theory of banking: why banks exist and why we fear them?”, *International Journal of Sociology and Anthropology*, 5(2013);

Conte de Leon, Daniel; Stalick, Antonius Q.; Jillepalli, Ananth A.; Aney, Michael A.; Sheldon, Frederick T.; – “Blockchain: properties and misconceptions”, *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 11 (2017);

Crotty, James – “Structural Causes of the global financial crisis: a critical assessment of the “new financial architecture”, *Cambridge Journal of Economics*, 33 (2009);

CUNHA, Paulo Pitta e (1999) – “O processo de desmaterialização da moeda”, in *Estudos de Direito Bancário*, Coimbra: Coimbra Editora;

DAVIES, Glyn (2002) - *History of Money: From Ancient Times to the present day*, Cardiff: University of Wales Press;

Desan, Christine – “Creation Stories: Myths about the Origin of Money”, *Harvard Public Law Working Paper*, N. 13-20 (2013);

- Devries, Peter – “An Analysis of CryptoCurrency, Bitcoin and The Future”, *International Journal of Business Management and Commerce*, 1 (2016);
- Di Fillipi, Primavera; Wright, Aaron (2018) - *The Rule of Code*, 1.^a ed., Massachusetts: Harvard University Press;
- Di Filippi, Primavera – “Bitcoin: a regulatory nightmare to a libertarian dream”, *Internet Policy Review*, 3 (2014);
- DOLES DA SILVA, Luís Gustavo (2017) - *A Regulação do Uso de Criptomoedas no Brasil*, Dissertação de Mestrado em Direito Político e Econômico. São Paulo, Universidade Presbiteriana MacKenzie;
- Eenma-Dimitrieva, Helen; Schmidt-Kessen, Maria José – “Regulation through code as a safeguard for implementing smart contracts in no-trust environments”, *EUI Working Papers*, 2017;
- ENGRÁCIA ANTUNES, José (2017) - *Os Instrumentos Financeiros*, 3.^a edição revista e atualizada, Coimbra: Almedina;
- Gatteschi, Valentina; Lamberti, Fabrizio; Demartini, Claudio; Pranteda, Chiara; Santamaría, Víctor – “Blockchain and Smart Contracts for Insurance: Is the Technology Mature Enough?”, *Future Internet*, 10 (2018);
- Geranio, Manuela – “Fintech in the Exchange Industry: Potential for disruption?” *Masaryk University Journal of Law and Technology*, 11 (2017);
- Giancaspro, Mark – “Is a “smart contract” really a smart idea? Insights from a legal perspective”, *Computer Law & Security Review*, 33 (2017);
- GOLDFINGER, Charles (2002) – “Intangible Economy and Electronic Money”, in *The Future of Money*, OECD;
- GOUGE, W.M.M. (1968) - *A short history of paper money & banking*, New York: August M. Kelley Publishers;

Gorton, Gary; Winton, Andy – “Financial Intermediations, *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, 2002;

Grierson, Phillip - “The Origins of Money”, *Economic Anthropology*, 3 (1978);

GWILYM, Owaym A.P. (2011)- *Financial Intermediation*, University of London International Programmes Publications, University of London, 2011;

HAYEK, Friedrich Von (1990) - *Denationalisation of Money: The Argument Refined - An Analysis of the Theory and Practice of Concurrent Currencies*, 3.^aed., London: The Institute of Economic Affairs;

Hazratjee, Shala – “Bitcoin: The Trade of digital signatures”, *Thurgood Marshall Law Review*, 55 (2015);

Houy, Nicholas – “The Economics of Bitcoin transactions fees”, *Working Paper Gate 2014-07*, 2014;

Hughes, Sarah Jane; Middlebrook, Stephen T. – “Regulating Cryptocurrencies in the United States: Current Issues and Future Directions”, *William Mitchell Law Review*, 40 (2014);

Ingham, George – “The Nature of Money”, *Economic Sociology: European Electronic Newsletter*, Max Planck Institute for the Study of Societies, Cologne, 5 (2004);

Jaap-Koops, Bert – “Crypto-Regulation in Europe – Some Key Issues and Trends”, *Computer Networks and ISDN Systems*, 29 (1997);

Jabotinsky, Hadar y. – “The Regulation of CryptoCurrencies – Between a Currency and a Financial Product”, *Hebrew University of Israel Legal Research Paper*, 18 (2018);

Kim, Jongchul – “How Modern Bank Originated: The London Goldsmith-Bankers’ Institutionalization of Trust, *Business History*, 53 (2011);

King, Robert G.; Levine, Ross – “Finance and Growth: Schumpeter must be right”, *The Quarterly Journal of Economics*, 108 (1993);

Kang, Andrew – “Bitcoin’s Growing Pains: Intermediation and the Need for an Effective Loss Allocation Mechanism”, *Michigan Business & Entrepreneurial Law Review*, 6 (2017);

Kaplanov, Nikolei – “Nerdy Money: Bitcoin, The Private Digital Currency, and the case against its regulations”, *Loyola Consumer Law Review*, 25 (2012);

Kancs, d’Artis et al. – “Can Bitcoin become a global Currency”, *Information Systems and e-Business Management*, 14(2016);

Keidar, Ron; Blemus, Stephane – “Crypto-Currencies and Market Abuse Risks: It’s time for self-regulation”, disponível em <https://www.ccn.com/cryptocurrencies-market-abuse-risks-time-self-regulation/>;

Lawson, Tony – “Social Positioning and the nature of money”, *Cambridge Journal of Economics*, 40 (2016),

LE GOFF, Jacques (1982) - *Mercadores e Banqueiros da Idade Média*, Lisboa: Publicações Gradiva;

Levy, Karen – “Book-Smart, Not Street-Smart: Blockchain based- Smart Contracts and the Social Workings of Law”, *Engaging Science, Technology and Society*, 3 (2017);

Lewis, Mervin K.- “Modern Banking in Theory and Practice”, *Revue Économique*, 42(1992);

Mandeng, Ousmène Jacques – “Cryptocurrency, Monetary Stability and Regulation: Germany’s nineteenth century private banks of issue”, *LSE Institute of Global Affairs*, 2018;

Mandjee, Tara – “Bitcoin, its legal Classification and its Regulatory Framework”, *Journal of Business & Securities Law*, 15(2015);

Marian, Omri – “A Conceptual Framework for the Regulation of Cryptocurrencies”, *The University of Chicago Law Review Online*, 82 (2017);

MARTINS, Pedro (2018) - *Introdução à Blockchain*, 1.^a edição, Lisboa: FCA- Editora de Informática, Lda.;

Mas, Ignacio – “Me, My Money and My Devices”, *MIT Technology Review*, 2012, disponível em: <https://www.technologyreview.com>;

MARX, Karl (1967) - *Capital: A Critique of Political Economy*, Volume III, New York: International Publishers;

MAZZEO, Ricardo Beline (2017) - *A juridicidade da criptomoeda: Uma análise jurídica e econômica do bitcoin*, Trabalho de conclusão do curso apresentado à UNIRIO como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Direito. Rio de Janeiro, Centro de Ciências Jurídicas e Políticas da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro;

Menger, Carl - “On the origins of money”, *The Economic Law Journal*, 2 (1892);

Moktharian, Edmond; Lindgren, Alexander – “Rise Of Crypto Hedge Fund: Operational Issues”, *Stanford Journal of Law, Business & Finance*, 23 (2018);

MOUGAYA, William; BUTERIN, Vitalik (2016) - *The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology*, 1. ed., New Jersey: Wiley;

Moser, Malte; Bohme, Rainer – “The Price of anonymity: empirical evidence from a market for Bitcoin anonymization”, *Journal of CyberSecurity*, 3 (2017);

Nakamoto, Satoshi – “*Bitcoin: A peer-to-peer Electronic Cash System*”, disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>;

NAKAMURA, Pamela Naomi (2017) - *Desmistificando o Bitcoin: Análise da sua natureza jurídica, uso e impactos*. Monografia apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de pós-graduação em Direito. São Paulo, INSPER;

NEVES, João César das (2011) - *Introdução à Economia*, Lisboa: Verbo;

Nunes Lopes, Jorge – “Moeda e regulação bancária: crise, interesse próprio e mercado”, *Boletim de Ciências Económicas*, LVI (2013);

PILKINGTON, Mark (2016) – “Blockchain Technology: Principles and Applications”, in *Research Handbook on digital transformations*, 1.^a ed., Northampton: Edward Elgar Publishing;

Ponsford, Matthew P – “A Comparative Analysis of Bitcoin and other Decentralised Virtual Currencies: Legal Regulation in the People’s Republic of China, Canada and the United States”, *Hong Kong Journal of Legal Studies*, 9 (2015);

Rashkin, Max – “The Law and Legality of Smart Contracts”, *Georgetown Law Technology Review*, 304 (2017);

Richter, Chris; Kraus, Sascha; Bouncken, Ricarda B. – “Virtual Currencies Like Bitcoin As a Paradigm Shift in the Field of Transactions”, *International Business & Economic Research Journal*, 14 (2015);

ROBERTS, Keith (2011) - *The Origins of Business, Money and Markets*, Columbia: Columbia Business School Publishing;

Sardoni, Claudio – “The functions of money and the demand for liquidity”, *Working Papers Dipartimento di Scienze Sociali ed Economiche*, 3 (2015);

Savelyev, Alexander – “Contract Law 2.0: “Smart” Contracts as the beginning of the end of classic contract law”, *Information & Communication Technology Law*, 26 (2016);

Scholtens, Bert; Van Wensveen, Dick- “The Theory of Financial Intermediation: An essay on what it does (not) explain”, *SUERF STUDIES*, 2003;

SEMENOVA, Alla (2011) - *The Origins of Money: Evaluating Chartalist and Metallist Theories in the Context of Ancient Greece and Mesopotamia*, A Dissertation in Economics and Social Sciences presented to the Faculty of the University of Missouri-Kansas City in partial fulfillment of the requirement for the degree Doctor of Philosophy;

SEN, Amartya (2012) - *Sobre Ética e Economia*, Coimbra: Almedina;

Sherbone, Andrea – “*Blockchain, Smart Contracts and Lawyers*”, International Bar Association, disponível em: www.ibanet.org;

Skarloff, Jeremy M. – “Smart Contracts and the Cost of Inflexibility”, *University of Pennsylvania Law Review*, 166 (2018);

Smith, Daniel – “More money, more problems: The bitcoin virtual currency and the legal problems that face it”, *Journal of Law, Technology and the Internet*, 3 (2012);

Snelders, H.M.J.J.; Hussein, Gonul; E.G. Lea; Stephen; Webley, Paul – “The Polymorphous concept of money”, *Journal of Economic Psychology*, 13 (1992);

SOARES DA FONSECA, José (2015) - *Economia Monetária e Financeira*, 2.ª ed., Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra;

Trautman, Lawrence – “Virtual Currency Bitcoin & What Now after Liberty Reserve, Silk Road, and Mt. Gox?”, *Richmond Journal of Law and Technology*, 20 (2014);

Tsukerman, Micha - “The Block is hot: A survey of the state of bitcoin regulation and suggestions for the future”, *Berkeley Law Journal*, 30 (2015);

Underwood, Sarah - “Blockchain beyond bitcoin”, *Magazine Communications of the ACM*, 59 (2016);

Verstraete, Mark - “The Stakes of Smart Contracts”, *Arizona Legal Studies Discussion Paper No. 18-20*, The University of Arizona James E. Rogers College of Law, 2018;

Vieira dos Santos, João - “Desafios Jurídicos das Initial Coin Offerings”, *Instituto dos Valores Mobiliários*, 2018;

Vieira dos Santos, João – “Soft Law e boa governança no mercado das criptomoedas”, *Revista Electrónica de Direito*, 2018.

VIGNA ,Paul; CASEY, Michael J. (2016) - *The Age of CryptoCurrency: How Bitcoin and the BlockChain are challenging the global economic order*, 1. ed., London: Picador;

VILAÇA PACHECO, António (2018) - *Bitcoin*, 1.ª edição, Carcavelos: Editora Self;

VINOGRADOV, Dimitri V. (2006) - *Financial Markets, Financial Intermediation, and Bailout Policy*, Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der wirtschaftswissenschaften (doctor rerum politicarum), Universität Heidelberg;

VON MISES, Ludwig (1953) - *The Theory of Money and Credit*, New Haven: Yale University Press;

WEATHERFORD, Jack (1997) - *The History of Money: From Sandstone to CyberSpace*, New York: Crown Publishers Inc.;

Werbacht, Kevin; Cornell, Nicholas – “Contracts ex machina”, *Duke Law Journal*, 67 (2017);

Werner, Richard A. - “Can banks individually create money out of nothing? – The theories and the empirical evidence”, *International Review of Financial Analysis*, 36 (2014);

Wray, L. Randall – “The origins of Money and the development of the modern financial system”, *Levy Economics Institute Working Papers*, 86 (1999);

Wright, Aaron; Di Filippi, Primavera – “Decentralized Blockchain Technology and the rise of Lex Cryptographia”, *SSRN Electronic Journal*, 2015;

COMUNICADOS, TEXTOS LEGISLATIVOS E DOCUMENTOS INSTITUCIONAIS:

BANCO DE INGLATERRA: <https://www.bankofengland.co.uk>

COMUNICADOS DA EBA SOBRE MOEDAS VIRTUAIS:

<https://www.eba.europa.eu/documents/10180/657547/EBA-Op-2014-08+Opinion+on+Virtual+Currencies.pdf>;

COMUNICADO DA ESMA:

<https://www.esma.europa.eu/press-news/esma-news/esma-highlights-ico-risks-investors-and-firms>;

ESCLARECIMENTO DO BANCO DE PORTUGAL:

<https://www.bportugal.pt/comunicado/esclarecimento-do-banco-de-portugal-sobre-bitcoin.;>

DIRECTIVA (EU) 2018/843, DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0843;>

FINANCIAL TASK FORCE, VIRTUAL CURRENCIES: KEY DEFINITIONS AND POTENTIAL AMCL/CTF RISKS (June 18), disponível em: <http://www.fatf-gafi.org/media/fatf/documents/reports/Guidance-RBA-Virtual-Currencies.pdf>

INFORMAÇÃO VINCULATIVA DA AUTORIDADE TRIBUTÁRIA PORTUGUESA:

http://info.portaldasfinancas.gov.pt/pt/informacao_fiscal/informacoes_vinculativas/rendimento/cirs/Documents/PIV_09541.pdf

LEGISLAÇÃO MALTESA:

[https://parlament.mt/;](https://parlament.mt/)

LEGISLAÇÃO JAPONESA:

<http://www.japaneselawtranslation.go.jp/law/detail/?id=3078&vm=02&re=02.;>

PARLAMENTO PORTUGUÊS: [www.app.parlamento.pt.;](http://www.app.parlamento.pt.)

RELATÓRIO DO PARLAMENTO EUROPEU SOBRE MOEDAS VIRTUAIS:

<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A8-2016-0168+0+DOC+XML+V0//PT#title1;>

Remittance Prices Worldwide, Issue 26, June 2018, disponível para consulta em: <http://remittanceprices.worldbank.org;>

Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations, IMF Staff discussion note, disponível em: www.imf.org.

NOTÍCIAS:

<https://www.journalofaccountancy.com/newsletters/2017/aug/blockchain-cross-border-payments.html>;

<https://www.coindesk.com/information/how-do-bitcoin-transactions-work/>;

<https://medium.com/polyswarm/5-companies-already-brilliantly-using-smart-contracts-ac49f3d5c431>;

DUARTE, Paulo, “As criptomoedas são dinheiro?”, *Boletim da Ordem dos Advogados*, 2018, <http://boletim.oa.pt/08/destaque---opinioao-1>;

<http://expresso.sapo.pt/economia/2018-02-17-Ate-onde-pode-ir-a-regulacao-das-criptomoedas>;

JURISPRUDÊNCIA:

Acórdão do Tribunal de Justiça da União Europeia (Quinta Secção), processo C-264/14, de 22 de Outubro de 2015, disponível para consulta em: <http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?docid=170305&doclang=PT>