



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

***As Fintech e o Direito Financeiro:***  
**Distribuição, Encriptação e Automatização**

Manuel Pedro dos Santos Cardoso

Mestrado em Direito e Gestão

Faculdade de Direito | Escola do Porto

2021



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

***As Fintech e o Direito Financeiro:***  
**Distribuição, Encriptação e Automatização**

Manuel Pedro dos Santos Cardoso

Orientador: Doutora Daniela Farto Baptista

Mestrado em Direito e Gestão

Faculdade de Direito | Escola do Porto

2021



## RESUMO

O fenómeno da Fintech é muitas vezes visto como uma fusão inédita de duas indústrias em muitos aspetos antagónicas: a indústria tecnológica, rápida, inovadora e exploradora do desconhecido, e a indústria financeira, complexa, conservadora e altamente regulada. Com o desenvolvimento de tecnologias como a Tecnologia Descentralizada de Registo de Dados e a Inteligência Artificial, surgem questões sobre o enquadramento das novas figuras no atual paradigma jurídico, que nos propomos a perscrutar.

Palavras-chave: tecnologia descentralizada de registo de dados; contratos inteligentes; MiCA; contratação automatizada; consultoria robótica

## ABSTRACT

The Fintech movement is often seen as a merge of two industries that differ in many ways. On one hand, the fast-paced, exploratory and innovative technology industry, on the other, the complex, conservative and highly regulated financial industry. With the development of technologies like the Distributed Ledger Technology and Artificial Intelligence, new questions about their place in the legal framework arise, which we propose to explore.

Keywords: distributed ledger technology; smart contracts; MiCA; automatized contracting; robo-advisors



## GLOSSÁRIO

BdP - Banco de Portugal

CC - Código Civil

CVM - Código dos Valores Mobiliários

DCE - Directiva sobre o Comércio Electrónico

DeFI - Finanças Descentralizadas

DLT - *Distributed Ledger Technology*

DME2 - “Diretiva da Moeda Eletrónica”

DMIF I - 1ª Diretiva dos Mercados de Instrumentos Financeiros

DMIF II - 2ª Diretiva dos Mercados de Instrumentos Financeiros

DSP2 - Diretiva dos Serviços de Pagamentos revista

EBA - Autoridade Bancária Europeia

ECB - Banco Central Europeu

EDI - *Electronic Data Interchange*

EIOPA - Autoridade Europeia para Seguros e Pensões Ocupacionais

ESA - Autoridade Europeia de Supervisão

ESMA - Autoridade Europeia dos Valores Mobiliários e dos Mercados

FINRA - *Financial Industry Regulatory Authority*

HFT - *High-Frequency Trading*

IA - Inteligência Artificial

IAIS - Associação Internacional de Supervisores de Seguros

ICO - *Initial Coin Offering*

IEO - *Initial Exchange Offering*

LCE - Lei do Comércio Eletrónico

MiCA - Proposta de regulamento relativa aos Mercados de Criptoativos

PAYD - *Pay As You Drive*

PHYD - *Pay How You Drive*

# ÍNDICE

1. Introdução .....	8
1.1. História .....	9
2. A Tecnologia Descentralizada de Registo de Dados.....	10
3. Fintech no Mercado Securitário .....	13
3.1. Novas tendências da Indústria Seguradora .....	13
3.2. Os <i>Smart Contracts</i> .....	14
4. Fintech no Setor Bancário .....	19
4.1. Moeda e Pagamentos.....	19
4.2. Criptomoedas.....	21
5. Fintech no Mercado de Capitais .....	28
5.1. <i>Initial Coin Offerings</i> .....	28
5.2. A importância do <i>Whitepaper</i> ou Livro Branco.....	29
5.3. DeFi – <i>Decentralized Finance</i> .....	32
5.4. <i>Robo-advisors</i> .....	33
6. Conclusão .....	38
7. Bibliografia .....	40

## 1. INTRODUÇÃO

O fenómeno da *Fintech* (*Financial Technology*) é muitas vezes visto como uma fusão inédita de duas indústrias em muitos aspetos antagónicas: a indústria tecnológica, rápida, inovadora e exploradora do desconhecido, e a indústria financeira, complexa, conservadora e altamente regulada.<sup>1</sup> Todavia esta união, ao contrário do seu epíteto, não é nova<sup>2</sup>, sendo este emprego, não raras vezes, de forma imprecisa. Importa por isso fazer uma breve análise dos diferentes significados que são dados à palavra *Fintech*.

De uma forma geral, a expressão é utilizada indiscriminadamente para fazer referência à tecnologia, às empresas, negócios ou serviços (individualmente, ou no seu conjunto) associados à *nova indústria financeira*.<sup>3</sup>

Schueffel propõe a definição de *Fintech* como uma nova indústria financeira que aplica tecnologia para melhorar as atividades financeiras.<sup>4</sup> Esta descrição não nos parece ser suficientemente delimitadora visto que, como iremos perceber, acaba por se referir a toda a indústria financeira, cujos serviços prestados são, sem exceção, melhorados por tecnologia, consequência natural da era em que nos encontramos.

Entre nós, Menezes Cordeiro faz uso da conceção comercialista dicotómica, para definir o termo, descrevendo o *sector* da tecnologia financeira como o conjunto de todas as instituições financeiras tecnológicas e todas as atividades tecnológicas financeiras.<sup>5</sup>

Consideramos de maior relevância para o presente estudo a definição avançada pelo secretário-geral da IAIS (Associação Internacional de Supervisores de Seguros), Yoshihiro Kawai, de *Fintech* como inovação financeira permitida por nova tecnologia.<sup>6,7</sup> Ou seja, inovações financeiras que não seriam possíveis sem certos avanços tecnológicos, e que fazem surgir, por essa razão, novos problemas jurídicos.

---

<sup>1</sup> Cf. MACKENZIE (2015).

<sup>2</sup> Cf. SCHUEFFEL (2017a), p.36.

<sup>3</sup> *Ibid.*; ZAVOLOKINA, *et al.* (2016); ARNER, *et al.* (2015), p.5-20.

<sup>4</sup> Cf. SCHUEFFEL (2017a), p.45.

<sup>5</sup> Cf. CORDEIRO (2019), p.221.

<sup>6</sup> KAWAI (2016).

<sup>7</sup> Definição semelhante é apresentada por ARNER, *et al.* (2015).

## 1.1.História<sup>8</sup>

A aplicação de tecnologia emergente à indústria financeira, *per se*, não é algo de novo. Desde cedo, a tecnologia e as finanças reforçam mutuamente o seu desenvolvimento e muitos exemplos podem ser encontrados na História. Uma das mais antigas tecnologias de informação - a escrita - tem a sua origem ligada à necessidade de manter registos económicos e financeiros.

Outra tecnologia de informação financeira – a contabilidade de dupla entrada – surgiu durante a Renascença, uma época de grande expansão para o comércio e para as finanças<sup>9</sup>. Após este período e com o início da exploração ultramarina, desenvolve-se a moderna sociedade anónima, os seguros, a bolsa de valores.<sup>10</sup>

Na segunda metade do século XIX assiste-se ao primeiro uso comercial do telégrafo, assim como à instalação do cabo transatlântico. Este período de inovação trouxe consigo o primeiro movimento de globalização financeira.<sup>11</sup>

No período do pós-guerra começaram a ser aplicadas à indústria financeira as inovações tecnológicas que tinham vindo a surgir, nomeadamente nos campos da comunicação e da computação. Neste período surgiram inovações como a calculadora de mão, o cartão de crédito e a rede global *telex*, que antecedeu o *fax*.<sup>12</sup>

Outra grande inovação financeira permitida pelo avanço da tecnologia, com um impacto disruptivo, deu-se com a criação da ATM (*Automatic Teller Machine*, ou Terminais Caixa Automático) em 1967. Atualmente é nestes terminais que ocorre, para a maioria dos consumidores, o único ponto de transição entre a experiência digital e física, com o levantamento de dinheiro.<sup>13</sup>

Presentemente, a indústria da *Fintech* continua a expandir, particularmente a um ritmo mais acelerado, com especial foco em cinco grandes áreas: finanças e investimento, gestão de

---

<sup>8</sup> Para uma história detalhada do termo *Fintech*, vide SCHUEFFEL (2017a).

<sup>9</sup> Cf. ARNER, *et al.* (2015), p.7.

<sup>10</sup> Cf. SYLLA (2015).

<sup>11</sup> Cf. ARNER, *et al.* (2015), p.4.

<sup>12</sup> *Ibid.*, p.8.

<sup>13</sup> *Ibid.*, p.5.

risco e operações, pagamentos e infraestrutura, monetização e segurança de dados assim como interface do utilizador.<sup>14</sup>

Associadas a este desenvolvimento estão as ideias de distribuição<sup>15</sup>, encriptação<sup>16</sup> e automatização, que no seu conjunto moldam as inovações que iremos explorar. Para uma análise não desprovida de estrutura, organizámos o presente trabalho utilizando a tripartição do Direito Financeiro (Seguros, Banca e Mercados Financeiros), sem prejuízo das limitações que a artificialidade desta divisão comporta.

## 2. A TECNOLOGIA DESCENTRALIZADA DE REGISTO DE DADOS

A *Distributed Ledger Technology* (DLT), ou Tecnologia Descentralizada de Registo de Dados refere-se a uma tipologia de tecnologia na qual os utilizadores podem depositar e aceder a qualquer tipo de informação<sup>17</sup> numa base de dados partilhada<sup>18</sup>, que opera sem necessidade de um sistema centralizado de validação contra manipulação<sup>19</sup> e seguindo regras próprias. A Tecnologia Descentralizada de Registo de Dados mais notória é a *Blockchain*.<sup>20</sup>

A arquitetura de uma *Blockchain* é assente em três elementos essenciais: o registo, a rede e o consenso.

O registo é a base de dados que integra todas as transações aprovadas. É essencialmente uma “cadeia de blocos”, na qual cada bloco<sup>21</sup> contém informação sobre uma transação (e.g., aquisição de ações de uma sociedade anónima por um utilizador, aceitação de um contrato, uma declaração de autenticidade, um pagamento), um *Hash*, uma “impressão digital” dessa

---

<sup>14</sup> *Ibid.*, p.18.

<sup>15</sup> Sobre as diferenças conceptuais entre Descentralização e Distribuição, *vide* VERGNE (2020).

<sup>16</sup> Codificação de uma mensagem numa forma impercetível para todos, exceto as partes autorizadas. Cf. SCHUEFFEL (2017b), p.12.

<sup>17</sup> Mais frequentemente, informação sobre ativos financeiros, legais, físicos ou eletrónicos. Cf. WALPORT (2015).

<sup>18</sup> Por contraposição a um registo contabilístico tradicional, centrado numa entidade e utilizando um sistema de validação central. Cf. ESMA (2016), p.8.

<sup>19</sup> Uma das características mais publicitadas e que mais valoriza as DLT é a imutabilidade. Concordamos com a posição de WALCH, que considera infeliz o uso desta expressão enganadora, sendo mais verosímil dizer que uma DLT é difícil de manipular. Cf. WALCH, p. 735-745.

<sup>20</sup> Razão pela qual os termos *Blockchain* e DLT são muitas vezes usados de forma sucedânea, mesmo quando falando de outras arquiteturas mais complexas como *Tangle* ou *Parachains*.

<sup>21</sup> Atualmente, a arquitetura de muitas DLTs não é baseada em “blocos” sendo, por exemplo, organizadas em árvore, mas o uso deste termo para simplificação terminológica, não é totalmente inadequado.

informação representada num código único, e o *Hash* do bloco anterior, criando uma sequência de transações, ou cadeia. Este elemento possibilita o *timestamping*, que nada mais é do que a identificação de cada bloco dentro da sequência cronológica de transações.

O segundo elemento - a rede - é onde reside a base de dados. Ao contrário da tradicional manutenção de informação num servidor central, cada computador (*node*) contém uma cópia completa do registo, não havendo uma “cópia mestre” de referência.

Por fim, o consenso é o mecanismo que permite a rede operar sem dependência numa autoridade central, ou agente fiduciário, numa base não assente na confiança, mas numa *verdade universal* entre as partes envolvidas.<sup>22</sup> Os mecanismos de consenso mais amplamente usados neste contexto são a *proof-of-work (PoW)* e a *proof-of-stake (PoS)*.<sup>23</sup>

A *PoW*, ou prova de trabalho é um mecanismo que requer aos participantes a solução de um “puzzle criptográfico” para validação de uma transação. Este processo - chamado de *mining* ou mineração - requer um gasto computacional e de energia recompensado pela criação de uma “moeda”.

A *PoS*, ou prova de participação é um mecanismo de consenso que, ao invés de um puzzle matemático, requer do participante (*node*) a apresentação da sua participação na rede *i.e.*, o valor detido em criptomoedas dessa rede. Este processo, mantendo a analogia com os metais preciosos, é chamado de *forging* ou forja. Quanto maior a participação, maior a chance de validar uma transação e, conseqüentemente, de receber uma recompensa através do valor “forjado”.<sup>24</sup>

---

<sup>22</sup> Cf. WERBACH & CORNELL (2017), p. 326-328; WERBACH (2018), p. 507.

<sup>23</sup> Cf. HOUBEN, p.16-19.

<sup>24</sup> Cf. HOUBEN, p.19.

De forma simplista, e de relevância para a nossa análise, uma DLT é uma base de dados cronológica, resistente a manipulação<sup>25</sup>, que regista transações de informação numa rede e torna possível o rastreamento *ad infinitum* das transações ocorridas.<sup>26,27</sup>

Cada DLT funciona como um ecossistema transnacional, uma espécie de *internet* dentro da *internet*, das quais se incluem a *Bitcoin*, a *Ethereum*, a *Ripple* e a *IOTA*. Todas estas tecnologias se focam em finalidades distintas, e conseqüentemente oferecem diferentes vantagens. Essencialmente, a *Bitcoin* foca-se em pagamentos *peer-to-peer*, a *Ethereum* destaca-se pela versatilidade e integração dos *Smart Contracts*, a *Ripple* foca-se em transações internacionais, interbancárias e de câmbio e a *IOTA* é usada no contexto da *Internet of Things*. O próprio governo dos Estados Unidos da América, mostra sinais de desenvolvimento da sua DLT<sup>28</sup> e o Banco Central Europeu sugere que o vindouro Euro Digital poderá também ser baseado numa DLT.<sup>29</sup>

Consegue-se antever uma série de conseqüências práticas da proliferação das tecnologias descentralizadas de registo de dados, e.g. a substituição da figura humana em atividades como o notariado, e a redução para os Revisores Oficiais de Contas do risco geral de auditoria<sup>30</sup> que advém da qualidade e fiabilidade da informação<sup>31</sup> financeira de uma sociedade comercial. No campo do direito privado em geral, esta inovação tecnológica releva especialmente na medida em que enseja,<sup>32</sup> como mencionámos anteriormente, a utilização dos *Smart Contracts*, conceptualizados por Nick Szabo em 1996, que iremos explorar.

---

<sup>25</sup> Como notam DE FILIPPI & WRIGHT, seria necessário deter 51% do poder computacional de uma rede inteira para manipular a informação de uma DLT, e o custo desta operação seria, em teoria, superior aos benefícios, quando o propósito do ataque fosse o *double spending*, ou multiplicação ilegítima de moeda. A monopolização da computação de uma DLT, o chamado “ataque de 51%”, continuaria a ser uma possibilidade, ainda que dispendiosa, se o objetivo fosse adulterar informação sensível, como títulos de participações sociais ou cadastro criminal. Sobre este tema *vide* KROLL, p.11-12, DE FILIPPI & WRIGHT (2018), p.113-114 e WALCH (2015).

<sup>26</sup> Cf. DE FILIPPI & WRIGHT (2015), p.2-6 e KAKAVAND (2017).

<sup>27</sup> Veja-se o caso da Everledger, uma DLT que regista a identidade de diamantes desde a sua mineração e corte até à venda e à realização de seguro. Cf. WALPORT, p.7.

<sup>28</sup> HAIG (202)

<sup>29</sup> Cf. ECB (2020), p. 40

<sup>30</sup> Na conceção das Normas Internacionais de Auditoria 315 e 200.

<sup>31</sup> Cf. ARNER, *et al.* (2015), p.7.

<sup>32</sup> *Vide* o breve resumo de HUGO ALVES sobre a indissociabilidade dos *Smart Contracts* à *Blockchain*. Cf. ALVES (2019), p.197.

### 3. FINTECH NO MERCADO SECURITÁRIO

#### 3.1. Novas tendências da Indústria Seguradora

Com o carácter distribuído das DLT, muitos modelos de negócio P2P (*peer-to-peer*, ou ponto-a-ponto) têm surgido com provas de sucesso, contrapondo os tradicionais modelos B2C (*business-to-consumer*, ou de empresa para consumidor) do mercado segurador.<sup>33</sup>

A possibilidade de comunicar diretamente entre pares, *peer-to-peer*, sem necessidade de intermediação, é uma das principais características da denominada “*sharing economy*” que se propaga por vários setores. A ideia que está subjacente é a de partilha e colaboração para prossecução de objetivos comuns, seja para otimizar recursos, para obter financiamento, ou para organizar um projeto em conjunto, implementar uma solução ou resolver um problema.<sup>34</sup> O modelo P2P é essencialmente comercializado como uma rede de partilha de risco, onde um *grupo de indivíduos com interesses mútuos ou perfis de risco semelhantes agregam os seus prémios para segurar um risco semelhante*<sup>35</sup>.

Outro modelo de negócio emergente é o dos Seguros Baseados no Uso (SBU) ou *Usage Based Insurance* (UBI). Os primeiros seguros baseados no uso surgem com uma perspetiva quantitativa, como é refletida, usando o exemplo do seguro automóvel, na fórmula *Pay As You Drive* (PAYD), no qual o preço está associado à quantidade de circulação do carro, útil para um “segundo carro” ou “carro de garagem” que pouco ou nada circulam, mas cujo seguro automóvel é obrigatório ter.<sup>36</sup> Surge posteriormente a fórmula *Pay How You Drive* (PHYD). Neste modelo, a tarifação é ainda baseada em pressupostos de risco actuarialmente calculados, como a idade do condutor e do veículo, zona de residência ajustados com a sinistralidade anterior. Por muito sofisticados que sejam os cálculos e os simuladores de risco, mantém-se um sistema de aplicação de um *standard*. Com o desenvolvimento da *Internet of*

---

<sup>33</sup> Cf. REGO & CARVALHO (2019), p.27.

<sup>34</sup> Cf. ALVES (2019), p.53.

<sup>35</sup> Cf. EIOPA (2017).

<sup>36</sup> Cf. ALVES (2019), p.47 e 48.

*Things*<sup>37</sup>, é possível a todo o momento medir fatores de risco durante a condução como travagens, distrações, velocidade, entre outros. Surgem assim nos SBU, diferentes produtos que monitorizam o ambiente e o comportamento do consumidor para avaliar o risco e oferecer recompensas sob a forma de descontos<sup>38</sup> ou *tokens*<sup>39</sup>.

O terceiro modelo é o dos Seguros a Pedido (SaP) ou *Insurance on Demand* (IoD). Este modelo permite que um cliente acione uma cobertura *ad hoc*, consoante a necessidade. Os seguros deste tipo são estruturalmente diferentes do modelo clássico de contrato de seguro, podendo ser acionados e suspensos conforme vontade do cliente (*on/off*).

Estes três modelos de seguros estarão associados à emergência dos *Smart Contracts* que passamos a analisar.

### 3.2. Os *Smart Contracts*

Os *Smart Contracts*, ou contratos inteligentes, são “um conjunto de promessas expressas digitalmente que incluem os protocolos segundo os quais as partes cumprem essas promessas”.<sup>40</sup>

Não obstante a definição de *Smart Contract* apresentada pelo seu criador, Nick Szabo, importa distinguir duas aceções do termo que estarão neste estudo relacionadas, mas não se sobrepõem.<sup>41</sup> A anfibologia do termo originou entre tecnólogos e juristas alguma discussão<sup>42</sup>

---

<sup>37</sup> A Internet of Things (IoT), ou “Internet das coisas” é um termo que se refere ao conjunto de dispositivos permanentemente interconectados via Internet tais como telemóveis, automóveis, dispositivos biométricos de saúde, entre muitos outros, que cada vez mais se encontram presentes no nosso dia-a-dia.

<sup>38</sup>Cf. EIOPA (2017).

<sup>39</sup> Ver *Infra* criptomoedas. Cf. VANDERLINDEN (2018), p.43.

<sup>40</sup> Cf. SZABO (1996).

<sup>41</sup> Entendemos que, tratando-se de um conceito cuja génese e contínuas inovações emergem das ciências criptográficas e de computação, deverá manter-se a tradição terminológica, apesar de não serem raras as vezes na literatura jurídica que o termo é indiscriminadamente usado com ambos os significados. Sobre este tema, vide CAPISIZU (2019).

<sup>42</sup> São vocais os Tweets do fundador da *Blockchain Ethereum*, Vitalik Buterin e de Nick Szabo: VitalikButerin. (2018, Outubro 13). To be clear, at this point I quite regret adopting the term “smart contracts”. I should have called them something more boring and technical, perhaps something like “persistent scripts” [Tweet]. Disponível em <https://twitter.com/VitalikButerin/status/1051160932699770882>; NickSzabo4. (2018, Outubro 14). "Smart contract" is a very useful concept & phrase. "Smart" as in "smart phone" (shorthand for computerized phone), "contract" meaning it does some important things we previously relied on contracts to do for our deals, especially controlling assets & incentivizing performance. [Tweet]. Disponível em <https://twitter.com/NickSzabo4/status/1051603179526270976>; NickSzabo4. (2018, Outubro 15). Since lawyers think in analogy [...], Smart Ks aren't trying to create legal binding, they are doing by other means

sobre a qualificação dos *Contratos Inteligentes* como verdadeiros contratos, contudo essa discussão poderá estar assente em pressupostos enganadores.

Apesar de a palavra “contrato” evocar para um jurista, do ponto de vista da formação das vontades, o significado de *acordo formado por duas ou mais declarações que produzem para as partes efeitos jurídicos conformes ao significado do acordo obtido*<sup>43</sup>, para um tecnólogo, um *smart contract* reduz-se a um conjunto de condições autoexecutáveis por um computador.<sup>44</sup> Distingue-se deste, o conceito de *smart legal contracts*<sup>45</sup> ou seja, contratos na aceção voluntarista, expressos em forma digital, no qual se aplicam e executam as condições contratuais total ou parcialmente de forma automática, por força de um protocolo para computador.<sup>46</sup> Será neste sentido mais estrito<sup>47</sup> que iremos tratar os contratos inteligentes no presente trabalho.

Esta tipologia de contratação poderá enquadrar-se no DL nº 7/2004 de 7 de janeiro (subsequentemente alterado pelo DL nº 62/2009 de 10 de março, e mais recentemente pela Lei nº 46/2012 de 28 de agosto) que transpõe a Diretiva nº 2000/31/CE, de 8 de junho<sup>48</sup>. Aquele diploma é conhecido por Lei do Comércio Eletrónico (doravante LCE), apesar de o documento referir que se aplica “a todo o tipo de contratos celebrados por via eletrónica ou informática, sejam ou não qualificáveis como comerciais”. Trata-se verdadeiramente de uma “Lei da contratação eletrónica”, na medida em que, como nota ASCENSÃO, o legislador português teve o cuidado de esclarecer que o âmbito de aplicação se estende aos contratos de forma geral, ao contrário do que fez o legislador comunitário, ao manter alguma ambiguidade neste aspeto da DCE.<sup>49</sup>

A LCE traz com ela um movimento de equiparação tendencialmente plena da contratação eletrónica à contratação comum no nosso ordenamento jurídico.<sup>50</sup> Esta

---

important functions formerly done by trad[e] contracts (e.g. controlling assets and incentivizing performance). [Tweet]. Disponível em <https://twitter.com/NickSzabo4/status/1051689982270664708>. Em sentido contrário, vide WERBACH & CORNELL (2017).

<sup>43</sup> Cf. ALMEIDA (2017), p.39.

<sup>44</sup> Cf. EARLS, *et al.* (2018).

<sup>45</sup> *Ibid*; WERBACH & CORNELL (2017), p.338-352; CAPISIZU (2019).

<sup>46</sup> Cf. WERBACH & CORNELL (2017), p.319-320; DUARTE (2019), p.173.

<sup>47</sup> Cf. CAPISIZU (2019).

<sup>48</sup> Conhecida como Diretiva do Comércio Eletrónico.

<sup>49</sup> Cf. ASCENSÃO (2004), p.112.

<sup>50</sup> *Ibid.*, p.104.

equiparação é evidente no nº1 do artigo 25º da LCE, quando este estabelece um princípio de liberdade contratual, sem que a validade ou eficácia do negócio jurídico seja prejudicada, em conformidade com o princípio geral da liberdade de forma das declarações negociais que decorre do artigo 219º do CC.<sup>51</sup> O contrato inteligente, enquanto mero suporte eletrónico de um acordo celebrado, é perfeitamente admissível no nosso ordenamento jurídico. Como acabámos de referir, a equiparação da contratação eletrónica à contratação comum é tendencialmente plena. Tendencialmente, na medida em que o nº2 do artigo 25º da LCE apresenta um *numerus clausus* de negócios jurídicos excluídos do princípio da admissibilidade, fazendo uso da relativa discricionariedade legislativa dada pela DCE.<sup>52</sup>

A LCE vai mais longe, ao estabelecer no artigo 26º o princípio da liberdade de recurso à via eletrónica e por consequência, dos contratos inteligentes, para a celebração de contratos. Isto é, quando existe exigência legal de forma escrita, esta é satisfeita pela via eletrónica, à semelhança do exposto anteriormente no regime jurídico dos documentos eletrónicos e da assinatura digital e no artigo 4º do CVM.<sup>53</sup> O Regime Jurídico dos Contratos de Seguro, não exigindo forma especial para os contratos de seguro, obriga o segurador a formalizá-lo num instrumento escrito, designado por apólice de seguro<sup>54</sup>, que pode ser entregue ao tomador em suporte eletrónico, se convencionado entre as partes.<sup>55</sup>

Como vimos anteriormente, um dos elementos essenciais da tecnologia descentralizada de registo de dados é o registo de transações, que podem ser localizadas no tempo. Esta característica não só permite o *timestamping*<sup>56</sup>, como o torna implícito ao registo. A elevada segurança que a criptografia subjacente às DLT oferece, parece-nos permitir incluir os selos temporais das DLT, onde se inserem estes contratos, na categoria de selo temporal qualificado<sup>57</sup> porquanto cumpre os três requisitos do artigo 42º, nº1 do regulamento que rege esta matéria.

---

<sup>51</sup> *Ibidem*, p.163.

<sup>52</sup> *Ibidem*, p.159; artigo 9º da DCE.

<sup>53</sup> Cf. ASCENÇÃO (2004), p.163.

<sup>54</sup> Artº 32, nº 1 e 2 do RJCS.

<sup>55</sup> Artº 34, nº2 do RJCS.

<sup>56</sup> *Timestamps*, ou selos temporais, são “dados em formato eletrónico que vinculam outros dados em formato eletrónico a uma hora específica, criando uma prova de que esses outros dados existiam nesse momento” – cit. Artigo 3º, 34, Regulamento (UE) 910/2014 de 23 de julho de 2014.

<sup>57</sup> Artigo 3º, 35 e Artigo 42º do mesmo regulamento.

Pelo que acabámos de expor, nada obsta, em termos gerais, à utilização do protocolo informático *smart contract*<sup>58</sup> para celebração de um contrato entre duas partes.

Se o enquadramento dos contratos inteligentes dentro da figura dos contratos eletrónicos não levanta dúvidas, o mesmo não poderá ser dito do seu enquadramento na chamada contratação automática, prevista no artigo 33º da LCE. Na epígrafe deste artigo, encontramos a expressão “Contratação sem intervenção humana”, ou seja, contratos *celebrados exclusivamente por meio de computadores*. De igual forma, a LCE remete para estes contratos a aplicação do *regime comum, salvo quando este pressupuser uma atuação*. O exemplo mais conhecido é o da transmissão eletrónica de dados (EDI)<sup>59</sup>, na qual um sistema informático transmite a outro um pedido de compra de forma automática. Com efeito, a Recomendação da Comissão define a EDI como “[t]ransferência eletrónica, de computador para computador, de dados comerciais e administrativos utilizando uma norma acordada para estruturar uma mensagem EDI”<sup>60</sup>.

Nos *smart contracts*, por outro lado, a ausência de intervenção humana em sede de contratação não é necessária para que estes assim sejam caracterizados, não devendo, por isso, ser integrados na contratação automática. A novidade dos contratos inteligentes reside na sua *autoexecutabilidade*, isto é, no cumprimento automático das “cláusulas inteligentes”. Por exemplo, após compra de um bilhete de avião pode ser acionado um seguro a pedido baseado num *smart contract* que, perante um atraso ou cancelamento de um voo, despolete automaticamente a transferência do valor de uma indemnização para a conta do segurado. Aqui, o processo torna-se totalmente automático, dependendo apenas da confirmação por parte de um oráculo<sup>61</sup> de que o voo efetivamente se atrasou ou foi cancelado. Este oráculo será um sistema capaz de ler informação sobre os horários e destinos dos voos e determinar qualquer inconformidade com a informação agendada, permitindo que os contratos inteligentes deterministas reajam perante um ambiente externo, não determinista.<sup>62</sup>

---

<sup>58</sup> Pressupondo sempre a existência de uma interface entre o código informático que compõe o *smart contract* e o seu utilizador, que transforma a linguagem do código em linguagem natural. A realização de contratos de seguro exclusivamente em código não é, para já, admissível, devido a limitações jurídicas (conforme o artigo 3º do RJDEAD) e tecnológicas. Cf. SMITH, *et al.* (2019), p.11.

<sup>59</sup> Electronic Data Interchange.

<sup>60</sup> Artigo 2º da Recomendação 94/820/CE relativa aos aspetos jurídicos da transferência eletrónica de dados.

<sup>61</sup> “Entidades fidedignas que prestam asserções sobre o estado do mundo” – cit. THOMAS & SCHWARTZ (2014).

<sup>62</sup> Cf. WERBACH (2018).

Pode também ser acionado um seguro automóvel baseado no uso, como referido anteriormente, que monitoriza o comportamento do condutor e recolhe esses dados para ajustar o valor a pagar, ou a descontar do pagamento através de contratos inteligentes. O próprio sistema pode optar por uma *gamification*, ou ludificação da condução, premiando ativamente o condutor por comportamentos mais seguros durante a condução, ao mesmo tempo que reduz o risco de sinistralidade.<sup>63</sup> Aqui, o próprio carro funciona como um oráculo que utiliza os seus sensores para determinar a qualidade da condução, ajustando em tempo real o valor a pagar pelo seguro automóvel.

O carácter automático dos contratos inteligentes tem como principal vantagem reduzir o espaço de discricionariedade do devedor de uma obrigação, não sendo necessária a sua colaboração para que aquela se cumpra.<sup>64</sup> Isto não significa, ao contrário do que alguns autores<sup>65</sup> afirmaram, que deixaria de ser necessária a intermediação dos operadores de justiça. O Direito dos contratos pode ser visto como uma instituição remediadora cuja finalidade não será assegurar o cumprimento *ex ante*, mas julgar sobre as injustiças que surjam *ex post*.<sup>66</sup>

Os contratos inteligentes, assim como a regulação algorítmica<sup>67</sup> e a inteligência artificial jurídica, por outro lado, vêm trazer uma dimensão determinística, ainda que com diferentes graus de discricionariedade, à aplicação de normas regulatórias e legais. Esta é uma tendência que poderá revestir o panorama legal do futuro, como consequência natural da tecnologia. Como DE FILIPPI & WRIGHT constata<sup>68</sup>, a tecnologia traz novas possibilidades, ao mesmo tempo que as limita. Veja-se a própria internet durante os primeiros anos, que trouxe potencialidades de comunicação, limitada pela velocidade de ligação da mesma, que não pode ser excedida. Pelo contrário, o direito não é, tradicionalmente, determinista: ao invés de as limitações de atuação estarem embutidas no próprio sistema, um indivíduo tem a liberdade

---

<sup>63</sup> Cf. LIEBER (2014).

<sup>64</sup> Cf. DUARTE (2019), p.175.

<sup>65</sup> *Ibidem*, p.175 e 176.

<sup>66</sup> Cf. WERBACH & CORNELL (2017), p.318.

<sup>67</sup> HILDEBRANDT (2018) distingue dois tipos de regulação algorítmica: por código e por dados. A primeira é baseada numa lógica *IFTTT* (*If this then that*), mais restritiva e previsível. A segunda é mais discricionária, baseada em tecnologias de autoaprendizagem, ou *Machine Learning*.

<sup>68</sup> Cf. DE FILIPPI, & WRIGHT (2018).

de escolher não cumprir um contrato ou não seguir determinado preceito legal, e o direito irá depois preocupar-se com a remediação da injustiça.<sup>69</sup>

## 4. FINTECH NO SETOR BANCÁRIO

Durante décadas, os bancos têm sido alguns dos principais investidores em tecnologias de informação, devido à necessidade de fortalecer as suas crescentes operações e de torná-las mais eficientes.<sup>70</sup> Contudo, na última década surgiram novos *players* no mercado que vieram alterar de forma significativa todo o sector financeiro<sup>71</sup>, como iremos compreender.

### 4.1. Moeda e Pagamentos

Mencionámos anteriormente a importância que as DLT tiveram no suporte e proliferação dos contratos inteligentes. Vejamos agora outra possibilidade criada pelas DLT: as criptomoedas.

Muitos foram os bens utilizados como meio de pagamento ao longo da História, desde sal, tabaco e cacau, a cobre, prata e ouro, entre outros. Com o passar do tempo, foram sendo criadas moedas representativas do valor do metal com que eram fabricadas, isto é, com valor intrínseco. De entre os vários metais utilizados, a prata e o ouro tornaram-se amplamente aceites como moeda de troca, dando depois origem a sistemas monetários como o padrão bimetalico e o padrão-ouro. Nestes sistemas, um comprador poderia utilizar como meio de pagamento uma nota sem valor intrínseco, mas que conferia ao seu portador o direito a convertê-la, por meio de pedido a um banco, num valor equivalente em ouro e/ou prata. O sistema metálico foi abandonado e atualmente a moeda com curso legal forçado em Portugal

---

<sup>69</sup> Sobre as potenciais consequências jurídicas dos Contratos Inteligentes para o Direito Contratual, *vide* WOEBBEKING (2019).

<sup>70</sup> Cf. SIRONI (2016), p.23.

<sup>71</sup> Cf. OLIVEIRA (2019) p.71-72.

é o Euro, sob a forma de notas e moedas.<sup>72</sup> Contudo, estas não são as únicas (nem as mais comuns) formas de pagar por bens e serviços legalmente previstas.

No último século, observámos a emergência dos cartões de crédito e pagamentos digitais.<sup>73</sup> Neste contexto, os depósitos bancários são usados como meio de pagamento, a que chamamos moeda escritural. Este sistema baseia-se na confiança de que o valor que um banco declara ser devido por um cliente possa por aquele ser convertido em notas. Mais recentemente observámos a emergência de novas formas de pagamento como a moeda eletrónica e digital, moeda virtual, e criptomoeda, cujos conceitos iremos distinguir.

A *moeda eletrónica* (ou *e-money*) é um mecanismo de transferência digital<sup>74,75</sup> de moeda legal, ou seja, transfere digitalmente o valor de moeda com curso legal. Podemos encontrar na al. ff) art. 2º do RJSPME a definição de moeda eletrónica como “o valor monetário armazenado eletronicamente, inclusive de forma magnética, representado por um crédito sobre o emitente e emitido após receção de notas de banco, moedas e moeda escritural, para efetuar operações de pagamento [...] e que seja aceite por pessoa singular ou coletiva diferente do emitente de moeda eletrónica;”<sup>76</sup> Como nota Calvão da Silva, a moeda eletrónica de que aqui falamos, figura-se numa forma de moeda escritural, ou bancária,<sup>77</sup> tratada por recurso a meios digitais que não deverá ser confundida com uma *verdadeira moeda eletrónica fiduciária*, sucedânea das moedas e notas bancárias, e que circularia diretamente de “mão para mão”, com pagamento imediato do credor que recebe no seu suporte eletrónico, e extinção da dívida do devedor que a transfere.<sup>78</sup>

Diferentemente, uma *moeda virtual* é uma representação eletrónica de valor que circula digitalmente e funciona como meio de troca, unidade de conta e/ou reserva de valor, mas não tem o estatuto de moeda legal. Não é emitida nem garantida por nenhuma jurisdição e cumpre as anteriores funções apenas por acordo entre a comunidade dos seus utilizadores. A

---

<sup>72</sup> Apesar de as notas e moedas de euros serem a única moeda com curso legal forçado, a Lei n.º 92/2017 obriga à utilização de meios de pagamento que permitam a identificação do respetivo destinatário para as transações de montantes a partir de 3000€.

<sup>73</sup> Cf. DE FILIPPI & WRIGHT (2018), p.62.

<sup>74</sup> Equiparamos a expressão “digital” à expressão “eletrónica” na medida em que se referem ao suporte de armazenamento de um valor monetário.

<sup>75</sup> O mais conhecido serviço de moeda eletrónica é o PayPal.

<sup>76</sup> Resulta da definição apresentada no art. 2º, nº2 da Diretiva 2009/110/CE.

<sup>77</sup> Ainda que com regime próprio.

<sup>78</sup> Cf. SILVA (2017), p.240-241.

moeda virtual distingue-se da moeda eletrónica visto que esta, como referimos *supra*, é apenas uma representação digital de moeda fiduciária.<sup>79</sup>

Podemos ainda distinguir dois tipos de moeda virtual: a moeda conversível<sup>80</sup> (ou aberta) e a moeda não-conversível (ou fechada), apesar de esta conversibilidade não ser necessariamente imposta por lei.<sup>81</sup> As *moedas conversíveis* têm valor equivalente em moeda legal e podem ser trocadas entre elas. Nestas incluem-se as criptomoedas, como veremos posteriormente. A circulação das *moedas não conversíveis* circunscreve-se apenas a um ambiente fechado, como um domínio virtual. Exemplo disso são o Amazon Cash, ou dinheiro de jogos *online*.<sup>82</sup>

## 4.2 Criptomoedas

Importa referir que, no contexto das *DLT*, devemos distinguir as criptomoedas, em sentido estrito, dos restantes criptoativos: nem todos os criptoativos são criptomoedas. Como iremos averiguar adiante, os criptoativos subdividem-se em vários tipos de entre os quais se inserem as criptomoedas. As unidades de criptoativos são denominadas *tokens* ou *criptofichas*. Fazemos uso da expressão “criptomoeda” para nos referimos aos criptoativos usados primariamente como meio de pagamento, de forma análoga a uma moeda.

Uma *criptomoeda* pode ser definida como uma representação digital de valor não correspondendo (necessariamente) a uma moeda real com curso legal, à qual subjaz um sistema distribuído de criação, transmissão e aferição da titularidade das suas unidades, com base em técnicas matemáticas de criptografia, cujas unidades são livremente transmissíveis de forma tendencialmente *pseudónima*, no âmbito desse sistema, com função variável mas geralmente correspondendo a funções de meio de troca, unidade de conta e reserva de valor, à facilitação da execução de determinados programas<sup>83</sup> ou a funções de financiamento.<sup>84</sup>

---

<sup>79</sup> Cf. KOLB (2015), p.26.

<sup>80</sup> Esta conversão pode ser garantida pela entidade emitente ou por um terceiro.

<sup>81</sup> *Ibid.*

<sup>82</sup> Apesar de estas terem sido desenhadas para utilização circunscrita e não-conversibilidade, por vezes emergem mercados paralelos no qual são trocadas por moeda legal.

<sup>83</sup> Como por exemplo, os já mencionados *Smart Contracts*.

<sup>84</sup> Cf. EBA (2019), p. 7,10-11.

Alguns autores apontam como característica das criptomoedas a sua falta de valor intrínseco, atribuindo o valor deste bem a um consenso tácito entre os seus utilizadores.<sup>85</sup> Contudo, será esta caracterização razoável?

Como anteriormente referimos, as criptomoedas são na sua essência moedas virtuais tendencialmente descentralizadas. Está subjacente um sistema descentralizado, regido por regras comuns, que define as circunstâncias da criação e transmissão da respetiva criptomoeda, bem como as condições de aferição da sua titularidade; não dispõe de uma autoridade central, repositório central ou de um administrador único.<sup>86</sup> Existem simultaneamente outras moedas virtuais centralizadas<sup>87</sup> numa única autoridade que controla o sistema e a possibilidade de conversão em moeda legal, incluindo o método de câmbio, podendo este ser fixo ou flutuante.<sup>88</sup>

Algumas criptomoedas operam sem uma taxa de câmbio fixa, tendo por vezes apontada como um ponto negativo para a sua adoção como verdadeiras moedas a volatilidade dos seus valores, decorrente da oferta e procura num mercado de câmbio flutuante.<sup>89</sup> Ou seja, o seu preço, ou valor de mercado decorre justamente da sua escassez relativa, assim como de movimentos especulativos, e o seu valor intrínseco é atribuído à tecnologia DLT,<sup>90</sup> de forma análoga ao valor que é atribuído a um metal, perante a sua capacidade para cumprir as funções de reserva de valor.<sup>91</sup>

Outras, conhecidas como *stablecoins*, “criptomoedas estáveis” ou “criptoativos estáveis” operam, como iremos analisar, com valor referenciado a um ou mais ativos, tornando-as assim menos voláteis, e mais aptas a serem adotadas de forma massificada. Ademais, a proliferação de *tokens* de valor equivalente a uma moeda com curso legal, emitidos por entidades não

---

<sup>85</sup> Cf. ROLO (2019), p.252.

<sup>86</sup> *Ibid.*; Cf. KOLB (2015), p.27

<sup>87</sup> Assim como modelos “mistos”, com uma distribuição ou centralização tendencial, mas não absoluta.

<sup>88</sup> *Ibid.*

<sup>89</sup> Cf. DE FILIPPI & WRIGHT (2018).

<sup>90</sup> Cf. EBA (2019), p.10.

<sup>91</sup> No caso da Bitcoin, é disputada entre autores a existência ou não de valor intrínseco, assim como a sua caracterização como moeda. Consideramos que atualmente a Bitcoin aproxima-se mais de uma *commodity*, como o petróleo ou o ouro (ou até mesmo constitui uma nova classe de ativos) e o seu valor intrínseco reside primariamente na sua capacidade de reter valor de forma não falsificável, sem prejuízo de reunir condições para ser caracterizada como uma verdadeira moeda num futuro próximo. Neste sentido, *vide* WILSON (2020); VAN ALSTYNE (2014); DEMIR, *et al.* (2018); SYMITSI & CHALVATZIS (2019); BAUR, *et al.* (2018) e MANDJEE (2014). Em sentido contrário, ver KLEIN, *et al.* (2018); CHEAH & FRY (2015) e YERMACK (2015).

bancárias, exige atenção dos reguladores europeus, que têm emitido vários pareceres sobre a matéria.<sup>92</sup> Vejamos como se inserem as criptomoedas no quadro jurídico existente.

A prestação dos serviços de pagamento em Portugal encontra-se essencialmente regulada pelo RJSPME, estabelecido pelo Decreto-Lei nº 91/2018 que transpõe a Diretiva (UE) 2015/2366. Este documento incide sobre “o acesso à atividade das instituições de pagamento e a prestação de serviços de pagamento, bem como o acesso à atividade das instituições de moeda eletrónica e a prestação de serviços de emissão de moeda eletrónica.”<sup>93</sup>

Com a crescente variedade de criptoativos releva identificar se alguns poderão enquadrar-se nas definições de “moeda eletrónica”, ou “fundos”, no âmbito da DME2 e DSP2 respetivamente. Dado que cada criptoativo apresenta características distintas e dinâmicas, podendo sofrer alterações durante o ciclo de vida do ativo, deve optar-se por uma abordagem de acordo com o princípio da substância sobre a forma.<sup>94</sup>

Não é surpreendente que uma criptomoeda estável referenciada a uma moeda legal<sup>95</sup> que cumpra os requisitos já mencionados, seja aceite como moeda eletrónica, podendo ser emitida pelas entidades constantes do artigo 2º, nº3 da DME2, ficando os emitentes sujeitos a autorização prévia, salvo exceções.<sup>96</sup> Por conseguinte, poderão ser caracterizadas como “fundos”, na aceção da DSP2, as criptofichas que constituam moeda eletrónica.<sup>97</sup>

Apesar de alguns criptoativos revestirem figuras já previstas na regulação financeira comunitária, outros poderão ser mais complexos de caracterizar, devido à inexistência de legislação especializada. Os pareceres da ESMA e EBA salientam ainda que, mesmo podendo ser reconduzidos a figuras já existentes, os criptoativos trazem novos riscos. Simultaneamente, alguns estados-membros começam a promulgar legislação em matéria de criptoativos, resultando numa fragmentação de mercado.<sup>98</sup>

---

<sup>92</sup> Cf. EBA (2019), ESMA (2019) e ECB (2020).

<sup>93</sup> Art. 1º, RJSPME.

<sup>94</sup> Cf. EBA (2019), p.12.

<sup>95</sup> Como é o caso das moedas EURS, referenciada ao Euro, a USDC equivalente ao dólar e a polémica TETHER cujo emitente inicialmente apresentava-a como uma moeda estável remível por dólares, admitindo mais tarde não ter reservas suficientes em dólares para as TETHER emitidas.

<sup>96</sup> Título II, DME2, incluindo o art. 9º; EBA (2019), p.14.

<sup>97</sup> Art. 4º, 25, DSP2.

<sup>98</sup> Cf. ESMA (2019), p.13, e Exposição de motivos da proposta MiCA.

No mercado português a supervisão foi assumida pelo Banco de Portugal, como decorre da transposição da Diretiva (UE) 2015/849 relativa à prevenção do branqueamento de capitais e financiamento do terrorismo através do sistema financeiro. A competência do BdP, contudo, circunscreve-se apenas à prevenção do BC/FT, “não se alargando a outros domínios, de natureza prudencial, comportamental ou outra”.<sup>99</sup>

Este vácuo legislativo e regulatório encontra-se perto de ser povoado pelas medidas trazidas pelo pacote Financiamento Digital, da Comissão Europeia, de entre as quais se insere a proposta de Regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho relativo aos mercados de criptoativos com vista a alterar a Diretiva (UE) 2019/1937. A proposta - conhecida pela forma abreviada “MiCA”<sup>100</sup> - pretende abranger os criptoativos não contemplados na atual legislação europeia, assim como as criptofichas de moeda eletrónica,<sup>101</sup> expondo quatro objetivos: estabelecer um quadro jurídico sólido que defina o tratamento dos criptoativos, para promoção de segurança jurídica; apoiar a inovação, nomeadamente das DLT; incorporar níveis adequados de integridade do mercado e de proteção dos consumidores e investidores; assegurar a estabilidade financeira.<sup>102</sup>

Compreende-se a opção do legislador em escolher a forma de regulamento e não a diretiva, tendo em conta a intenção de criar um regime harmonizado, de aplicação direta nos estados-membros. É claramente demonstrada preocupação com a adoção sistémica das criptomoedas estáveis, num contexto de mercado único e no qual a tecnologia é intrinsecamente transfronteiriça. A opção por uma potencial “manta de retalhos”, decorrente de uma diretiva, significaria que prestadores de serviços teriam que se familiarizar com as diferentes legislações nacionais, obter várias autorizações e registos, assim como cumprir leis potencialmente díspares, não promovendo a inovação financeira e indo desta forma contra os objetivos estabelecidos.<sup>103</sup>

O artigo 3º da proposta MiCA avança com uma noção de criptoativo, definindo-o como “uma representação digital de valor ou de direitos que pode ser transferida e armazenada

---

<sup>99</sup> Cf. Comunicado do BdP intitulado “*Banco de Portugal passa a supervisionar ativos virtuais na prevenção de branqueamento de capitais*”, Lei n.º 58/2020 e Lei n.º 83/2017.

<sup>100</sup> *Regulation of the European Parliament and of the Council on Markets in Crypto-assets.*

<sup>101</sup> Art. 2º, MiCA.

<sup>102</sup> Exposição de motivos da proposta MiCA.

<sup>103</sup> Como é possível retirar da leitura da exposição de motivos da proposta de regulamento.

eletronicamente, recorrendo à tecnologia de registo distribuído ou a outra tecnologia semelhante”. O mesmo artigo distingue ainda três subtipos de criptoativos (*lato sensu*), nomeadamente: “criptofichas referenciada a ativos”, “criptofichas de moeda eletrónica” e “criptofichas de consumo”. Os criptoativos que não se integram em nenhum destes três tipos são chamados simplesmente “criptoativos” (*strictu sensu*).

Os dois primeiros tipos de criptofichas incluem-se nos denominados criptoativos estáveis ou *stablecoins* porquanto o valor deste tipo de criptoativos encontra-se referenciado a outros ativos. A proposta MiCA, contudo, distingue-os da seguinte forma:

As criptofichas referenciadas a ativos podem ter o seu valor referenciado a um cabaz de moedas fiduciárias com curso legal, uma ou várias mercadorias ou um ou vários criptoativos, ou a uma combinação desses tipos de ativos.<sup>104\_105</sup>

As criptofichas de moeda eletrónica são definidas pela proposta como criptoativos cujo objetivo principal é ser utilizado como meio de troca e que procura manter um valor estável por referência ao valor de uma única moeda fiduciária com curso legal.<sup>106</sup>

Questionamos a opção do legislador pela criação de um quadro específico adicional para as criptofichas de moeda eletrónica, por oposição a uma mera recondução para as regras já existentes sobre a moeda eletrónica, ou homogeneização com o regime das criptofichas referenciados a ativos<sup>107-108</sup>. A diferença entre uma moeda eletrónica e uma criptomoea análoga será significativa para justificar a criação de mais um regime?

A norma começa por estabelecer o limite do âmbito de aplicação do regulamento proposto, que não se estende à tradicional moeda eletrónica, exceto se equiparável a criptofichas de moeda eletrónica.<sup>109</sup> A emissão de criptofichas de moeda eletrónica fica limitada às instituições de crédito e instituições de moeda eletrónica<sup>110</sup> que, salvo exceções<sup>111</sup>,

---

<sup>104</sup> Artigo 3º, nº1, (3), MiCA.

<sup>105</sup> Um exemplo deste tipo de criptofichas é a anunciada  $\approx$ Diem (anteriormente denominada Libra), que pretende estabilizar o seu valor através de um cabaz de criptofichas de moeda eletrónica, estas por sua vez referenciadas a uma moeda fiduciária respetiva. *Vide* livro branco do projeto Libra.

<sup>106</sup> Artigo 3º, nº1, (4), MiCA.

<sup>107</sup> Título III da proposta MiCA.

<sup>108</sup> Sem prejuízo de estabelecer regras acrescidas para as criptofichas significativas, como o exercício pela EBA dos poderes conferidos por força dos artigos 104º a 107º.

<sup>109</sup> Artigo 2º, nº2, (b), MiCA.

<sup>110</sup> Na aceção do artigo 2º, nº 1, da Diretiva 2009/110/CE.

<sup>111</sup> Veja-se o artigo 44º, nº1, MiCA.

devem preencher os requisitos enunciados na DSP2, sendo para aqueles efeitos equiparáveis as criptofichas de moeda eletrónica e o *e-money*. Acrescem a estes os novos requisitos impostos pelo MiCA, como por exemplo a publicação de um livro branco, como veremos *infra*. Se as criptofichas de moeda eletrónica dizem respeito a um suporte tecnológico baseado em DLT para armazenar e transferir moeda eletrónica, então a “neutralidade tecnológica” que a proposta pretende manter para os criptoativos classificados como instrumentos financeiros não é promovida para as criptofichas de moeda eletrónica.<sup>112</sup>

A característica que essencialmente distingue a moeda eletrónica da criptomoeda estável é o elemento criptográfico, que permite o armazenamento de valor fora do circuito bancário, da mesma forma que aconteceria com o armazenamento de valor em moedas e notas.<sup>113</sup> Esta possibilidade tecnológica apresenta naturais riscos de utilização dos criptoativos para branqueamento de capitais e financiamento do terrorismo. Só é possível garantir o conhecimento das transações efetuadas dentro do sistema bancário e não é difícil esconder o rasto de transferências de criptoativos através de, entre outros, *wallets*<sup>114</sup> privadas, *mixers* e *tumblers*.<sup>115</sup> A proposta estabelece algumas regras para os prestadores de serviços de custódia e administração de criptoativos em nome de terceiros<sup>116</sup>, nomeadamente o dever de segregar os criptoativos dos seus clientes das suas próprias participações, utilizando endereços (*wallets*) diferentes.<sup>117</sup> Não é, ainda assim, exigido ao prestador do serviço que as participações individuais dos seus clientes sejam segregadas entre si.

O considerando (10) da MiCA alerta para o risco existente para os utilizadores de certas criptomoedas estáveis que não conferem aos seus detentores um crédito sobre o emitente, ou de esse crédito “não ter paridade monetária com a moeda de referência” e esclarece a necessidade de os emitentes concederem aos utilizadores o direito de resgate das suas

---

<sup>112</sup> O caso da *StableCoin as a Service (SCaaS)* é um exemplo de um criptoativo estável que é na essência uma moeda eletrónica que utiliza o sistema de DLT para tornar o serviço de pagamento mais eficiente e com taxas mais reduzidas. Ao abrigo do regulamento proposto, fica pouco claro que enquadramento deve ser dado a uma criptoficha com estas características: será uma moeda eletrónica, ou uma criptoficha de moeda eletrónica? *Vide StableCoin as a Service (SCaaS) Whitepaper*.

<sup>113</sup> Cf. DOSTOV & SHUST (2014), p.249-263.

<sup>114</sup> “Carteira” criptográfica onde é possível armazenar criptoativos.

<sup>115</sup> Sistemas que recebem depósitos de criptoativos, misturando-os por forma a ofuscar a sua origem. Sobre este tema, *vide* DE BALTHASAR & HERNANDEZ-CASTRO (2017) DYSON, *et al.* (2019) e IRWIN & TURNER (2018).

<sup>116</sup> Na aceção do artigo 3º, nº1, (10), MiCA.

<sup>117</sup> Art. 67º, MiCA.

criptofichas de moeda eletrónica pelo valor nominal da moeda de referência, a qualquer momento, como estabelecem os números 2 e 3 do artigo 44º. O mesmo direito de resgate não é garantido aos detentores de criptofichas referenciadas a ativos, ficando aquele dependente da decisão do emitente da criptoficha.<sup>118</sup>

Muitos criptoativos funcionam numa DLT cujo mecanismo de consenso utilizado é a prova de participação (*PoS*)<sup>119</sup>, tais como Cardano, Tezos, Algorand e Cosmos e a próxima iteração do segundo maior criptoativo a seguir à Bitcoin – a Ethereum. Nestes casos, o potencial validador terá que “participar” uma quantia durante um período que pode variar de um mês a alguns anos, recebendo uma recompensa pelo tempo em que o valor esteve “participado”, isto é, bloqueado. O utilizador poderá também realizar *staking* de um valor junto de uma corretora de criptoativos, à semelhança de um depósito a prazo, mediante recebimento de um juro. A corretora, que detém a custódia dos criptoativos, na prática é quem realiza a *PoS*, recebendo o valor forjado e pagando juros ao depositante.

A proposta MiCA proíbe claramente, tanto aos emitentes de criptoativos estáveis, como aos prestadores de serviços de criptoativos, o pagamento de juros ou qualquer benefício baseado no período durante o qual são detidas as criptofichas<sup>120</sup>, deitando por terra os referidos modelos de negócio baseados no *staking*, pelo menos quando sediados em território comunitário. O considerando (41) esclarece a finalidade da proibição de juros como sendo a promoção do uso das criptofichas estáveis como meio de troca e não como reserva de valor, mais uma vez aproximando funcionalmente as criptofichas de moeda eletrónica e as criptofichas referenciadas a ativos.

A sobreposição de conceitos em constante evolução e a separação clara dos regimes de criptofichas estáveis no regulamento suscitam algumas questões relativas ao tratamento dado a estes criptoativos, que não nos propomos aqui a responder: como seria classificada uma criptoficha referenciada a um ativo, cujo ativo, por sua vez, é uma criptoficha de moeda eletrónica? Que razão motiva o legislador a não optar por uma eventual equiparação das criptofichas de moeda eletrónica à moeda eletrónica, e quando não aplicável, a recondução

---

<sup>118</sup> Art. 35º, MiCA.

<sup>119</sup> Brevemente explicada *supra*.

<sup>120</sup> Arts. 36º e 45º, MiCA.

para o regime das criptofichas referenciadas a ativos, mantendo não só a neutralidade tecnológica, como os direitos anteriormente acautelados?

## 5. FINTECH NO MERCADO DE CAPITAIS

### 5.1. *Initial Coin Offerings*

O direito dos valores mobiliários é frequentemente caracterizado como um direito funcionalizado, com destaque para a sua dimensão regulatória. A IOSCO identifica como funções primordiais proteger os investidores, assegurar que os mercados são eficientes, transparentes e justos, e reduzir o risco sistémico.<sup>121</sup>

Para além da sua utilização como meio de pagamento, reserva de valor e acesso a serviços e bens, as criptomoedas podem ser utilizadas como forma de obtenção de financiamento (através da emissão de criptomoedas pagas noutras criptomoedas ou em moeda real) ou até para a promoção de causas sociais.<sup>122</sup>

Uma initial coin offering (ICO) ou oferta inicial de moeda, também designada de *token sale* (venda de criptofichas) é um mecanismo para angariar capital através da emissão de criptofichas a investidores como percentagem do total do ativo recém-emitido, por contrapartida de capital que pode ser moeda legal ou outra criptomoeda.<sup>123</sup>

As ICO permitem a algumas empresas (em particular, *startups*) a obtenção de financiamentos de forma rápida e sem restrições, através da criação de *tokens* nas quais podem inserir “qualquer feixe de direitos e de obrigações que lhes aprouver”, por oposição aos tradicionais canais de financiamento, como financiamentos bancários ou fundos de investimento. Na maioria das ICO, as criptofichas emitidas não são conferentes de participação social ou outro direito análogo, permitindo aos sócios originários da sociedade promotora o financiamento sem preocupação sobre a manutenção das suas posições societárias, ao contrário do que acontece num aumento de capital. O ganho para o investidor

---

<sup>121</sup> Cf. CORDEIRO (2017), p.81-83.

<sup>122</sup> Cf. CHOCHAN (2017).

<sup>123</sup> Cf. ROLO (2019), p.259.

está na potencial mais-valia da criptoficha que pode ser alienada por criptomoeda ou moeda com curso legal e no usufruto dos direitos delas emergentes.<sup>124</sup>

Existem outros mecanismos semelhantes como as Security Token Offering (STO) e Initial Exchange Offering (IEO). As STO consistem em ofertas reguladas de valores mobiliários assentes numa DLT. Nestas ofertas, o *token* emitido é um valor mobiliário. As IEO por outro lado consistem em ICO que são listadas diretamente numa corretora de criptoativos. A facilidade para a angariação de capital demonstrada por outras ICO atraiu muitos promotores com intenções nefastas. Surgiu assim uma necessidade de distinguir daqueles os projetos com credibilidade, através do patrocínio e promoção da oferta pública por parte de uma corretora, através das IEO.<sup>125</sup>

## 5.2. A importância do “*white paper*” ou Livro Branco

Como mencionámos supra, o direito dos valores mobiliários revela preocupação com o esclarecimento dos participantes no mercado. Neste sentido, o legislador nacional optou pelo modelo da *disclosure philosophy*. Este modelo parte da confiança no livre jogo das forças no mercado.<sup>126</sup>

Reconhecendo a existência de assimetrias de informação que seguramente poderão afetar a qualidade das avaliações por parte dos investidores, o ordenamento jurídico impõe aos emitentes diversos deveres de informação dirigidos ao esclarecimento do público investidor sobre a relação risco-rendimento. Não sendo suficiente esta divulgação de informação, é necessário também a conversão dessa informação divulgada no mercado em informação individual utilizável pelo investidor. O código dos valores mobiliários é *exigente e claro* quando impõe pelo artigo 312º o dever de “*O intermediário financeiro (...) prestar, relativamente aos serviços que ofereça, que lhe sejam solicitados ou que efetivamente preste, todas as informações necessárias para uma tomada de decisão esclarecida e fundamentada*”

---

<sup>124</sup> *Ibid.*

<sup>125</sup> Cf. Relatório Deloitte (2020)

<sup>126</sup> Cf. ALMEIDA (2015), p.36.

(...)”, e ainda no artigo 304º-A, nº2 estabelecendo que “A culpa do intermediário financeiro presume-se quando o dano (...) seja originado pela violação de deveres de informação”.<sup>127</sup>

Com efeito, a relação entre o intermediário financeiro e o investidor revela-se direcionada à defesa dos interesses do investidor, não podendo existir nos moldes de uma mera relação negocial entre prestador de serviço e o seu cliente. Como MARGARIDA AZEVEDO DE ALMEIDA refere<sup>128</sup>, a *suitability rule* constitui um “ponto nevrálgico” da compreensão dos deveres do intermediário financeiro para com o investidor.

A *suitability rule*, ou dever de adequação, impõe no intermediário financeiro a obrigação de ajuizar a adequação das operações ao perfil do investidor. Tanto o legislador comunitário, através da Diretiva 2004/39/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, conhecida por DMIF I, como o legislador português optaram pela conceção subjetivista daquele princípio. No direito nacional, anteriormente à transposição da DMIF I, não existia a obrigação expressa do intermediário julgar a adequação das operações ao cliente, contudo, esta obrigação, de forma ampla, resultava da conjunção dos princípios *know your customer*<sup>129</sup>, da proteção dos interesses dos clientes e o dever de atuação de boa-fé.<sup>130</sup> O dever de adequação encontra-se regulado no artigo 314º e ss. do CVM, mais uma vez reforçando o princípio *know your customer*. A conceção objetivista da *suitability rule*, adotada pelo ordenamento norte-americano, vai mais longe, impondo ao intermediário financeiro a obrigação de recusa das operações que contrariem o interesse do investidor, não só na recomendação como também na execução de ordens.<sup>131</sup> No Direito nacional está patente no artigo 326º do CVM um dever de recusa menos pesado visto que, apesar de também obrigar o consultor a abster-se de recomendar operações que vão contra os interesses do cliente, no caso de a iniciativa partir deste, terá o intermediário que proteger o cliente contra a sua própria irracionalidade<sup>132</sup> contudo, sem por em causa a liberdade contratual.<sup>133</sup> Pelo disposto no artigo 326º, nº1, al.

---

<sup>127</sup> Cf. ALMEIDA, F. (2017), p.231.

<sup>128</sup> Cf. ALMEIDA (2015), p.39, 108-109

<sup>129</sup> Este princípio, constante do artigo 304º, nº3 do CVM, inclui os deveres de o intermediário financeiro informar-se sobre os conhecimentos e experiência do cliente, assim como da sua situação financeira.

<sup>130</sup> Cf. MARTINS (1999), p.344

<sup>131</sup> *Ibid.*

<sup>132</sup> Cf. ALMEIDA (2015), p.39, 108-109

<sup>133</sup> *Ibid.*, p.36-48, 108-109

c), o intermediário terá que se recusar a executar uma ordem que contraria os interesses do cliente, salvo se este a confirmar por escrito.<sup>134</sup>

Apesar de um consultor financeiro, independentemente de ser humano, ou artificial, decidir optar por não aconselhar um determinado investimento em ações, ICO ou *tokens*, não deixa de ser prevalente nas variadas bolsas de criptoativos<sup>135</sup> uma certa “sugestão” de “novos projetos” - entenda-se, ICOs ou *tokens* jovens - a observar, com promessas de altos rendimentos, tornando fácil o acesso a investimentos de alto risco para investidores inexperientes, apenas à distância de um clique e sem qualquer interação humana que possa alertar o investidor de forma individual, e não genérica. Consideramos a exposição não intermediada a este tipo de produtos financeiros um fator de risco a ter em conta pelos reguladores. Um potencial investidor em processo de decisão que procure saber mais sobre um criptoativo a investir poderá, em primeiro lugar consultar o *white paper*. Contudo, que informação pode ser esperada de um livro branco?

A publicação do *white paper* marca tipicamente o início de uma ICO, STO e IEO. Este documento representa a principal fonte de informação pública que descreve o projeto, contendo informação sobre o seu objetivo, principais resultados a alcançar, utilização prevista das receitas, a equipa responsável pelo seu desenvolvimento e a duração da venda do ativo.<sup>136</sup> O livro branco cumpre simultaneamente o propósito de informar o investidor assim como de promover o *token* no mercado, assemelhando-se funcionalmente ao prospeto de uma OPI e contendo informações tipicamente presentes numa demonstração de resultados e num plano de negócios. O conteúdo e a estrutura do livro branco, contudo, diferem daqueles do prospeto na medida em que não existe *underwriter*<sup>137</sup> nem *roadshow* para potenciais investidores.<sup>138</sup> A própria publicação do livro branco é voluntária, não havendo qualquer requisito legal ou regulatório neste sentido,<sup>139</sup> tendo levado, em muitos casos, a grandes perdas

---

<sup>134</sup> *Ibid*, p.45

<sup>135</sup> Como por exemplo *Coinbase* e *Binance*, as maiores plataformas de compra e venda de criptoativos do mundo.

<sup>136</sup> Cf. FLORYSIK & SCHANDLBAUER (2018), p.8.

<sup>137</sup> Não é esse o caso nas STO, nem nas IEO.

<sup>138</sup> *Ibid*.

<sup>139</sup> *Ibid*.

por parte dos investidores devido a informações que induzem em erro, ou até mesmo fraudulentas.<sup>140</sup>

A proposta de Regulamento MiCA reconhece a importância do livro branco, exigindo ao emitente do criptoativo a sua publicação, e estabelecendo regras sobre o seu conteúdo e forma, assim como a responsabilização pelas informações contidas no documento. Esta preocupação é justificada pela importância que os livros brancos têm para a tomada de decisão dos investidores sobre a compra de criptoativos, muitas vezes baseada no potencial futuro da tecnologia subjacente. A informação contida nos livros brancos serviu, no passado, para lançar ofertas iniciais de moeda fraudulentas, deixando muitos investidores lesados<sup>141</sup>.

Reconhecendo também a progressiva sofisticação da Inteligência Artificial, a proposta MiCA exige a disponibilização dos livros brancos em formatos legíveis por máquina, uma medida que reforça o desenvolvimento da Regulação Algorítmica.

### 5.3. DeFi – *Decentralized Finance*

Não podemos deixar de referir as finanças descentralizadas ou *DeFi*, com as quais se constrói um ecossistema financeiro totalmente descentralizado. Com esta tecnologia, é possível executar funções financeiras numa DLT, sem intermediação institucional.<sup>142</sup>

Os protocolos *DeFi* assentam em diversas tecnologias emergentes, que podem ser resumidas pelo acrónimo ABCD<sup>143</sup>, na qual de forma automática e descentralizada se realizam operações financeiras como emprestar e pedir emprestado capital, também conhecido como P2P lending, ou empréstimo entre pares através dos contratos inteligentes. Aqui também se incluem os produtos securitários entre pares, executados por *smart contracts*.

---

<sup>140</sup> Veja-se os recentes casos, ambos de Dezembro de 2020, (não relacionados entre si) de ações impostas pela americana SEC contra as sociedades Centra Tech, Inc. e Ripple Labs Inc. O caso Ripple envolveu a angariação de 1,3 mil milhões de dólares em valores mobiliários não registados; no caso Centra os investidores foram defraudados, tendo havido “deturpações e omissões materiais”, incluindo uma falsa comissão executiva e relações comerciais inexistentes. Cf. <https://www.justice.gov/usao-sdny/pr/co-founder-cryptocurrency-company-who-defrauded-ico-investors-sentenced-prison> e <https://www.sec.gov/news/press-release/2020-338>

<sup>141</sup> Cf. SHIFFLETT, *et al* (2018).

<sup>142</sup> Cf. KHARIF (2020).

<sup>143</sup> *Artificial Intelligence, Big Data, Cloud e DLT*.

Esta modalidade afigura a corrente determinista da automação, por contraposição a um sistema parcial ou totalmente autónomo, cujos resultados, mesmo que previsíveis, dependem de uma cognição artificial. Nesta categoria incluem-se os agentes de software, como iremos explorar.

#### 5.4. *Robo-advisors*

Uma das maiores forças transformadoras da indústria dos serviços financeiros, para além da tecnologia, é a regulação.<sup>144</sup> Após a crise financeira global, um movimento regulatório que pode ser observado é o crescimento dos deveres fiduciários e da responsabilização do intermediário financeiro. Este movimento, em conjunto com a evolução da tecnologia, mais propriamente na área da automação e inteligências artificiais ajudou a despoletar o surgimento da Consultoria Robótica trazendo, contudo, alguns desafios.<sup>145\_146</sup>

A Financial Industry Regulatory Authority<sup>147</sup> (FINRA) prefere utilizar a expressão “consultoria digital em investimento” por comportar um significado menos “ameaçador”.<sup>148</sup>

De acordo com a definição avançada no art. 4º,4) da DMIF II, transposta no art. 294º do CVM, a figura da Consultoria Financeira consiste na “*prestação de um aconselhamento<sup>149</sup> personalizado a um cliente, na sua qualidade de investidor efetivo ou potencial, quer a pedido deste, quer por iniciativa própria, relativamente a transações respeitantes a produtos financeiros, independentemente da sua natureza*”.<sup>150\_151</sup>

Menezes Cordeiro distingue três tipos de consultoria financeira, com base nas três características identificadas pelas Autoridades Europeias de Supervisão (ESAs) comuns aos diferentes serviços de consultoria automatizada, sendo elas a atividade de consultoria

---

<sup>144</sup> Cf. SIRONI (2016), p.24

<sup>145</sup> O termo Robô tem origem na língua checa, com o significado de trabalhador forçado.

<sup>146</sup> *Ibid.*, p.27

<sup>147</sup> Autoridade norte-americana para a regulação financeira.

<sup>148</sup> Cf. RENAUX, *et al.* (2019),p.12.

<sup>149</sup> Art. 485º, CC.

<sup>150</sup> Cf. CORDEIRO (2017), p.230.

<sup>151</sup> Cf. ANTUNES (2009), p.299-301.

propriamente dita, o carácter automático, e o grau reduzido de intervenção humana.<sup>152</sup> Expomos brevemente os três tipos de consultoria financeira.

No modelo tradicional de consultoria financeira, descrito *supra*, são usados *advisor-facing tools* para ajudar o agente na prestação do serviço ao cliente<sup>153</sup>, ou seja, a tecnologia é usada de forma mais ou menos automática, meramente como ferramenta auxiliar do consultor financeiro.

Num modelo híbrido haverá à disposição do cliente uma série de potenciais decisões sobre as quais poderá intervir um consultor humano em certas fases do processo de investimento.<sup>154</sup>

Num modelo puro, o contacto humano será inexistente. São apresentados diretamente ao cliente-investidor, através de *consumer-facing tools*, vários produtos financeiros, com objetivos individuais adequados ao seu perfil.<sup>155</sup>

Poderemos assim, de forma geral, caracterizar a consultoria robótica como uma modalidade de consultoria financeira particular na qual a interação humana é reduzida.<sup>156-157</sup>

A automação da consultoria financeira é realizada por meio de um algoritmo. O eventual aconselhamento depende assim de dois fatores: a informação, referente ao cliente, geralmente obtida através de um questionário *online*; e a lógica subjacente ao algoritmo que irá “decidir” os produtos e serviços a recomendar.<sup>158</sup> A construção do algoritmo tem assim particular importância para a qualidade do aconselhamento prestado.<sup>159</sup>

Apesar de a automação evitar enviesamentos humanos, que certamente acontecem durante a consultoria, é de notar que os algoritmos decorrem de criação humana, podendo eles próprios comportar enviesamentos, desde o início do processo. Este risco será, em teoria, mais fácil de mitigar, visto que os algoritmos podem a qualquer momento ser revistos e

---

<sup>152</sup> Cf. JC 2015-080 e CORDEIRO (2017), p.223

<sup>153</sup> Cf. Joint Committee Discussion Paper (JC 2015-080).

<sup>154</sup> *Ibid*, p.12 ss. e CORDEIRO (2017), p.223

<sup>155</sup> Cf. Joint Committee Discussion Paper (JC 2015-080) e CORDEIRO (2017), p.223.

<sup>156</sup> Cf. CORDEIRO (2017), p.230.

<sup>157</sup> Sobre a consultoria robótica *vide* SIRONI (2016), em especial p.31 e seguintes.

<sup>158</sup> Cf. Joint Committee Discussion Paper (JC 2015-080).

<sup>159</sup> Cf. CORDEIRO (2017), p.225.

melhorados, enquanto na consultoria financeira tradicional ter-se-iam que voltar a formar os consultores humanos.<sup>160\_161</sup>

A consultoria robótica não se refere aos conhecidos sistemas eletromecânicos automatizados, muitas vezes antropomorfizados na ficção. Falamos de robôs virtuais, *bots* ou algoritmos, que desempenham uma atividade de consultoria financeira. Estes protocolos integram-se nos designados *software agents*, consistindo em *programas de computador que, de modo contínuo e autónomo, realizam uma certa atividade em nome de um sujeito utilizador*.<sup>162</sup> Até onde vai a criação humana?

No seguimento do que já mencionámos, conseguimos traçar uma progressiva complexificação dos contratos eletrónicos, que são meramente contratos em suporte digital, para os contratos automáticos, que são contratos que se celebram sem intervenção humana, como é o caso do EDI, para os contratos inteligentes, que são contratos que potencialmente se celebram e concluem de forma automática, e finalmente chegamos à contratação por inteligência artificial, na qual o agente de *software*, com base em objetivos definidos, toma as decisões que considera mais eficazes para a prossecução dessa finalidade de forma automática.

Esta celebração de contratos por agentes de *software* inteligentes inclui diferentes operações temporalmente distintas, desde a ponderação inicial de necessidade ou interesse económico em contratar até à efetiva celebração do contrato.<sup>163</sup>

Não é difícil imaginar que, com a evolução das inteligências artificiais, e a crescente capacidade de autonomia decisória, naturalmente surgirão robôs virtuais não só capazes de prestar serviços de consultoria, como também, entre os demais serviços de intermediação financeira, por exemplo, serviços de gestão de carteira<sup>164</sup>, mais complexos por natureza.

Atualmente existe um conjunto de ferramentas que prestam serviços objetivamente próximos de uma gestão de carteira propriamente dita, nomeadamente a Negociação Algorítmica. Esta modalidade de negociação no mercado de ativos financeiros, conhecida também como *Algo-Trading* é regulada pela DMIF II, como resposta à prevalência e aos

---

<sup>160</sup> *Ibid*, p.226.

<sup>161</sup> Cf. RENAUX, *et al.* (2019), p.13.

<sup>162</sup> Cf. COELHO (2017).

<sup>163</sup> *Ibid*.

<sup>164</sup> Contrato celebrado entre um intermediário financeiro (gestor) e um investidor (cliente) através do qual o último, mediante retribuição, confia ao primeiro a administração de um património financeiro de que é titular com vista a incrementar a respetiva rentabilidade. Cf. ANTUNES (2009), p.295.

impactos negativos que o *High-Frequency Trading* (HFT) tiveram no mercado.<sup>165</sup> A diretiva define a negociação algorítmica como “negociação em instrumentos financeiros, em que um algoritmo informático determina automaticamente os parâmetros individuais das ordens, tais como o eventual início da ordem, o calendário, o preço ou a quantidade da ordem ou o modo de gestão após a sua introdução, com pouca ou nenhuma intervenção humana. Esta definição não inclui qualquer sistema utilizado apenas para fins de encaminhamento de ordens para uma ou mais plataformas de negociação, para o processamento de ordens que não envolvam a determinação de parâmetros de negociação ou para a confirmação das ordens ou o processamento pós-negociação das transações executadas”<sup>166</sup>

Como nota QUELHAS, para que uma negociação seja classificada de algorítmica, exige-se que os parâmetros de negociação, tais como o início, o calendário, o preço, a quantidade ou o modo de gestão das ordens sejam determinados automaticamente por um código informático. A intervenção humana restringe-se assim à programação do algoritmo a montante da negociação. Após a sua criação, o algoritmo, ou agente de *software* “vivifica-se” e adquire uma faculdade negocial autónoma.<sup>167</sup>

Os agentes de *software* que aqui referimos são dotados de autonomia para tomar decisões próprias, com base na informação por eles captada, que se torna mais visível nos agentes inteligentes. Estes agentes inteligentes têm capacidade de autoaprendizagem, podendo eles próprios alterar o seu código, atuando sempre “em nome” de uma determinada pessoa jurídica. Na medida em que o robô não é titular de uma esfera jurídica nem de quaisquer direitos ou obrigações, mas sim a pessoa em nome de quem ele atua, importa conhecer a mais adequada qualificação jurídica.<sup>168</sup>

Como nota PEREIRA COELHO, as funções de um agente de *software*, (para já)<sup>169</sup>, limitam-se à preparação, negociação e celebração de contratos, sempre em nome do utilizador, pelo que uma qualificação jurídica não deve nem necessita de ir além de um dos três possíveis enquadramentos: simples instrumento (mecânico) de transmissão da declaração, núncio ou representante.

---

<sup>165</sup> Cf. VIEIRA (2018).

<sup>166</sup> Art.º 4.º, n.º 1, ponto 39, da Directiva 2014/65/UE.

<sup>167</sup> Cf. QUELHAS (2015) p. 371-372.

<sup>168</sup> Cf. COELHO (2017), p.2 e 3.

<sup>169</sup> Sobre as infinitas potencialidades das inteligências artificiais, vide KURZWEIL (2005).

O primeiro enquadramento não é, desde logo, adequado na medida em que é o próprio agente artificial que decide contratar de forma autónoma, ainda que com base numa programação prévia (muitas vezes alterada pelo próprio sistema de IA). Esta autonomia cognitiva confere algum distanciamento entre as instruções iniciais e o contrato-resultado, que o utilizador não conhece. Não seria esse o caso se se tratasse de um mero instrumento de transmissão da declaração.<sup>170</sup>

O enquadramento do agente algorítmico na figura do nuncio, pelas mesmas razões anteriormente enunciadas, não se revela o mais adequado. Sendo o nuncio um transmitente de uma declaração com conteúdo já determinado, estando também definidas a decisão de contratar, a contraparte e o momento da realização do contrato, não se pode dizer que existe a distância entre a instrução inicial e o contrato-resultado, como aconteceria com um agente de *software* autónomo.<sup>171</sup>

O enquadramento existente que melhor se adequa ao agente de *software* será, segundo PEREIRA COELHO, o da representação. Neste, um sujeito utilizador do serviço prestado pelo agente inteligente confere poderes de contratação ao robô que fica depois “investido [...] de legitimação representativa” e que usará a sua autonomia decisória para contratar, tal como um representante que exprime, em maior ou menor grau, uma vontade própria, colocando ainda a hipótese de atribuição de uma personalidade representativa aos agentes de *software*.<sup>172</sup>

A proposta de regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à responsabilidade pela operação de sistemas de inteligência artificial é limitada no seu âmbito, restringindo-se apenas a estabelecer regras sobre ações de responsabilidade civil contra operadores de sistemas de IA.<sup>173</sup> No considerando 6 da Resolução é afastada a necessidade de “rever completamente os regimes de responsabilidade que funcionam bem”.

---

<sup>170</sup> Cf. COELHO (2017), p. 2-4.

<sup>171</sup> *Ibid.*, p.4-5.

<sup>172</sup> *Ibid.*, p.5.

<sup>173</sup> Artigo 1º do anexo da Resolução do Parlamento Europeu, de 20 de outubro de 2020, que contém recomendações à Comissão sobre o regime de responsabilidade civil aplicável à inteligência artificial (2020/2014(INL)).

Não deixa de ser necessário a criação de um regime próprio “na medida em que as máquinas concebidas [...] para negociar as condições contratuais, [...] celebrar contratos e [...] decidir se e como os aplicam, invalidam a aplicação das normas tradicionais”<sup>174</sup>.

## 6. CONCLUSÃO

A mais recente fase da *Fintech*, potenciada pelos avanços tecnológicos ao nível de organização distribuída, encriptação de dados e automatização de sistemas traz consigo poderosas tecnologias, com presença cada vez mais ubíqua, nomeadamente a tecnologia descentralizada de registo de dados e a inteligência artificial. As mudanças que estas tecnologias trazem, em particular na indústria financeira, fazem surgir questões sobre o enquadramento das novas figuras no atual paradigma jurídico.

A presença das *Fintech* na indústria seguradora, também apelidada de *Insurtech*, destaca-se em três modelos de negócio, P2P, SBU e SaP que, não se tratando de ideias novas, podem agora ser praticadas na sua plenitude com recurso aos contratos inteligentes (*smart contracts*).

Esta forma de contratação, que permite a execução de acordos de forma automática, traz uma série de possibilidades, como a agilização e simplificação da execução de contratos, a mitigação do risco de incumprimento, transferindo a discricionariedade da fase de cumprimento, posterior à formação do contrato, para o momento da negociação. Através das *DeFi* poderemos ver uma transformação do mercado financeiro na próxima década a uma escala inédita.<sup>175</sup>

Avançando no espectro da automatização, passamos pelos agentes de inteligência artificial capazes de recolher e analisar dados (oráculos), pelos agentes capazes de analisar dados de forma personalizada e prestar aconselhamentos e sugestões sobre estratégias de investimento com base nos objetivos do utilizador (consultores robóticos), para os agentes capazes de representar o utilizador de forma autónoma, realizando negócios jurídicos em

---

<sup>174</sup> Considerando AG, Resolução do Parlamento Europeu, de 16 de fevereiro de 2017, que contém recomendações à Comissão sobre disposições de Direito Civil sobre Robótica (2015/2103(INL))

<sup>175</sup> Cf. BofA Securities (2021), p.41

nome deste. Esta é uma realidade que exigirá uma resposta legal e regulatória, que já começou<sup>176</sup>, mas tem ainda um longo caminho pela frente.

De igual forma, os sistemas baseados em DLT, trazem novas formas não só de fazer, como de pensar. Um sistema de pagamentos que seja usado por um número suficiente de sujeitos passa agora a ter a possibilidade de se tornar numa verdadeira moeda, “concorrendo” com moedas legais, emitidas por bancos centrais e começando a ser usada como arma estratégica no cenário geopolítico<sup>177</sup>. Não seria surpreendente se o potencial para destabilização do sistema monetário que os criptoativos possuem (e em especial as criptofichas estáveis) fosse uma das razões inspiradoras das fortes barreiras à entrada destes ativos trazidas pela proposta MiCA.

Enquanto o direito se adapta à nova vaga de instrumentos quiméricos simultaneamente financeiros, bancários e securitários, é de suma importância alertar o investidor para os riscos envolvidos, por forma a tornar os investimentos mais informados, sem contudo restringir o espírito empreendedor. Aqui, os livros brancos cumprem um papel vital pela dupla função de atrair o investimento de capital em novas tecnologias e serviços, e informar o investidor de forma esclarecedora sobre esses mesmos investimentos, e riscos associados.

---

<sup>176</sup> Cf. Joint Committee Report (JC 2018-29).

<sup>177</sup> Apenas quatro dias após a Índia banir a mineração de criptomoedas, o Paquistão anunciou que planeia construir duas minas de criptoativos. Cf. AHMED & ANAND (2021); FAROOQ (2021)

## 7. BIBLIOGRAFIA

- AHMED, A. & ANAND, N. (2021, Março 14). India to propose cryptocurrency ban, penalising miners, traders – source. *Reuters*.
- ALMEIDA, C. F. DE. (2017). *Contratos I - Conceitos, Fontes, Formação* (Almedina (ed.); 6 edição).
- ALMEIDA, M. A. (2015). *A Responsabilidade Civil por Prospecto no Direito dos Valores Mobiliários. O Bem Jurídico Protegido*. Almedina.
- ALVES, H. R. (2019). SMART CONTRACTS: ENTRE A TRADIÇÃO E A INOVAÇÃO. Em *FinTech II: Novos Estudos sobre Tecnologia Financeira* (pp. 181–216). Almedina.
- ALVES, P. R. (2019). Os desafios digitais no mercado segurador. Em *FinTech: Desafios da Tecnologia Financeira* (pp. 33–70). Almedina.
- ANTUNES, J. E. (2009). *Os Contratos de Intermediação Financeira* (N. 85). Boletim da Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra.
- ARNER, D. W., BARBERIS, J. N., & BUCKLEY, R. P. (2015). The Evolution of Fintech: A New Post-Crisis Paradigm? *University of Hong Kong Faculty of Law Research Paper No. 2015/047, October 2015*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2676553>
- ASCENSÃO, J. DE O. (2004). O Comércio Electrónico em Portugal - o quadro legal e o negócio. Em *ANACOM*.
- BAUR, D. G., HONG, K., & LEE, A. D. (2018). Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets? *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 54, 177–189. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2017.12.004>
- BofA Securities (2021). Bitcoin's dirty little secrets. *Global Commodity Research*.
- CAPISIZU, L.-A. (2019). Smart Contracts : Terminology and Legal Nature. *Conferinta Internationala de Drept*, 651–660.
- CHEAH, E.-T., & FRY, J. (2015). Speculative bubbles in Bitcoin markets? An empirical investigation into the fundamental value of Bitcoin. *Economics Letters*, 130, 32–36. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2015.02.029>
- CHOHAN, U. W. (2017). Initial Coin Offerings (ICOs): Risks, Regulation, and Accountability. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3080098>

- COELHO, F. P. (2017). Contratação automatizada e execução contratual automatizada: dos “software agents” aos “smarts contracts”. *Congresso “Direito e Robótica”*, 1-12.
- CORDEIRO, A. M. (2017). *Manual de Direito dos Valores Mobiliários*. Almedina.
- CORDEIRO, A. M. (2019). Inteligência artificial e consultoria robótica (Automation in Financial Advice). Em *FinTech: Desafios da Tecnologia Financeira* (2ª edição, pp. 221–236). Almedina. <https://books.google.pt/books?id=YSfstAEACAAJ>
- DE BALTHASAR, T., & HERNANDEZ-CASTRO, J. (2017). An Analysis of Bitcoin Laundry Services. *Nordic Conference on Secure IT Systems*, 297–312. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-70290-2\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-319-70290-2_18)
- DE FILIPPI, P., & WRIGHT, A. (2015). Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia. *SSRN Electronic Journal*, 58. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2580664>
- DE FILIPPI, P., & WRIGHT, A. (2018). *Blockchain and the Law: The Rule of Code*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctv2867sp>
- Deloitte. (2020). *Security token offerings: The next phase of financial market evolution?*
- DEMIR, E., GOZGOR, G., LAU, C. K. M., & VIGNE, S. A. (2018). Does economic policy uncertainty predict the Bitcoin returns? An empirical investigation. *Finance Research Letters*, 26, 145–149. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.01.005>
- DOSTOV, V., & SHUST, P. (2014). Cryptocurrencies: an unconventional challenge to the AML/CFT regulators? *Journal of Financial Crime*, 21(3), 249–263. <https://doi.org/10.1108/JFC-06-2013-0043>
- DUARTE, D. P. (2019). «Smart Contracts» e intermediação financeira. Em *FinTech II: Novos Estudos sobre Tecnologia Financeira* (pp. 171–180). Almedina.
- DYSON, S., BUCHANAN, W., & BELL, L. (2018). The Challenges of Investigating Cryptocurrencies and Blockchain Related Crime. *The Journal of the British Blockchain Association*, 1(2), 1–6. [https://doi.org/10.31585/jbba-1-2-\(8\)2018](https://doi.org/10.31585/jbba-1-2-(8)2018)
- EARLS, J., SMITH, M., & SMITH, R. (2018). Chamber of Digital Commerce, Smart Contracts Alliance. *Smart contracts: is the law ready? September*. <https://lowellmilkeninstitute.law.ucla.edu/wp-content/uploads/2018/08/Smart-Contracts-Whitepaper.pdf>
- EBA. (2019). *Report with advice for the European Commission on crypto-assets*.

- ECB. (2020). *Report on a digital euro*.  
[https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report\\_on\\_a\\_digital\\_euro~4d7268b458.en.pdf](https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report_on_a_digital_euro~4d7268b458.en.pdf)
- EIOPA. (2017). *Sixth Consumer Trends Report*.
- ESMA. (2016). Discussion Paper: The Distributed Ledger Technology Applied to Securities Markets. *Esma/2016/773, June*, 34.  
<http://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecbop172.en.pdf>.  
[https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/2016-773\\_dp\\_dlt\\_0.pdf](https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/2016-773_dp_dlt_0.pdf)
- ESMA. (2019). *Advice on Initial Coin Offerings and Crypto-Assets* (Número January).  
[https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/esma50-157-1391\\_crypto\\_advice.pdf](https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/esma50-157-1391_crypto_advice.pdf)
- FAROOQ, U. (2021, Março 18). Pakistani province plans to build pilot crypto currency mining farms. *Reuters*.
- FLORYSIK, D., & SCHANDLBAUER, A. (2018). The Information Content of ICO White Papers. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3265007>
- HAIG, S. (2020, Abril 6). US Congressional Watchdog Quietly Reveals DLT Prototype Development. *Coin Telegraph*. <https://cointelegraph.com/news/us-congressional-watchdog-quietly-reveals-dlt-prototype-development>
- HILDEBRANDT, M. (2018). Algorithmic regulation and the rule of law. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 376(2128). <https://doi.org/10.1098/rsta.2017.0355>
- HOUBEN, R., & SNYERS, A. (2018). Cryptocurrencies and blockchain: Legal context and implications for financial crime, money laundering and tax evasion. *Em Study requested by the TAX3 committee* (Número July).  
[www.europarl.europa.eu/cmsdata/150761/TAX3\\_Study\\_on\\_cryptocurrencies\\_and\\_blockchain.pdf](http://www.europarl.europa.eu/cmsdata/150761/TAX3_Study_on_cryptocurrencies_and_blockchain.pdf)
- IRWIN, A. S. M., & TURNER, A. B. (2018). Illicit Bitcoin transactions: challenges in getting to the who, what, when and where. *Journal of Money Laundering Control*, 21(3), 297–313. <https://doi.org/10.1108/JMLC-07-2017-0031>
- Joint Committee of the European Supervisory Authorities. (2015). *Joint Committee Discussion Paper on automation in financial advice*. Dezembro.
- Joint Committee of the European Supervisory Authorities. (2018). *Joint Committee Report on the results of the monitoring exercise on 'automation in financial advice'*. Setembro.

- KAKAVAND, H., KOST DE SEVRES, N., & CHILTON, B. (2017). *The Blockchain Revolution: An Analysis of Regulation and Technology Related to Distributed Ledger Technologies*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2849251>
- KAWAI, Y. (2016). Fintech and the IAIS. Em *IAIS Newsletter: Vol. May* (Número 52).
- KHARIF, O. (2020, Março 27). Why ‘DeFi’ Utopia Would Be Finance Without Financiers: QuickTake. *Reuters*. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-08-26/why-defi-utopia-would-be-finance-without-financiers-quicktake>
- KLEIN, T., PHAM THU, H., & WALTHER, T. (2018). Bitcoin is not the New Gold – A comparison of volatility, correlation, and portfolio performance. *International Review of Financial Analysis*, 59, 105–116. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.07.010>
- KOLB, R. W. (2015). Guidance for a risk-based approach - Virtual Currencies. Em *FATF* (Número June). <https://doi.org/10.4135/9781483381503.n1235>
- KROLL, J. A., DAVEY, I. C., & FELTEN, E. W. (2013). The Economics of Bitcoin Mining, or Bitcoin in the Presence of Adversaries. *The Twelfth Workshop on the Economics of Information Security*.
- KURZWEIL, R. (2005). *The singularity is near: when humans transcend biology* (1.<sup>a</sup> ed.). Viking Penguin.
- LIEBER, R. (2014). Lower Your Car Insurance Bill, at the Price of Some Privacy. *The New York Times*
- MACKENZIE, A. (2015). The Fintech Revolution. *London Business School Review*, 26(3), 50–53. <https://doi.org/10.1111/2057-1615.12059>
- MANDJEE, T. (2014). Bitcoin, Its Legal Classification and Its Regulatory Framework. *Journal of Business & Securities Law*, 15(2), 1.
- MARTINS, F. (1999). Deveres dos Intermediários Financeiros, em Especial , os Deveres para com os Clientes e o Mercado. *Cadernos do Mercado de Valores Mobiliários*, 7(1), 331–349.
- OLIVEIRA, M. P. DE. (2019). As recentes tendências da FinTech: disruptivas e colaborativas. Em *FinTech: Desafios da Tecnologia Financeira* (2.<sup>a</sup> edição, pp. 71–82). Almedina.
- QUELHAS, J. M. (2015). High-frequency trading (HFT). *Boletim de Ciências Económicas*, 58, 369–400. [https://doi.org/10.14195/0870-4260\\_58\\_8](https://doi.org/10.14195/0870-4260_58_8)

- REGO, M. L., & CARVALHO, J. C. (2019). Insurance in Today's Sharing Economy: New Challenges Ahead or a Return to the Origins of Insurance? Em *InsurTech: A Legal and Regulatory View* (pp. 27–47). Springer.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-27386-6>
- RENAUX, M.-C., RUDNICKI, M., BENIERE, A., & LORAIN, F. (2019). How will robo-advisors reshape asset management? *INITIO*.
- ROLO, A. G. (2019). As criptomoedas como meio de financiamento e a qualificação dos token de investimento emitidos em oferta pública de moeda (ICO) como valores mobiliários. Em *FinTech II: Novos Estudos sobre Tecnologia Financeira* (2ª edição, pp. 249–298). Almedina.
- SCHUEFFEL, P. (2017a). Taming the Beast: A Scientific Definition of Fintech. *Journal of Innovation Management*, 4(4), 32–54. [https://doi.org/10.24840/2183-0606\\_004.004\\_0004](https://doi.org/10.24840/2183-0606_004.004_0004)
- SCHUEFFEL, P. (2017b). *The Concise Fintech Compendium*. School of Management Fribourg.
- SHIFFLETT, S., SENDER, C. J., & GRAPHICS BY, H. (2018). Buyer Beware: Hundreds of Bitcoin Wannabes Show Hallmarks of Fraud. *Wall Street Journal (Online)*, 1. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=129654188&site=ehost-live>
- SILVA, J. C. DA. (2017). *Banca, Bolsa e Seguros* (Almedina (ed.); 5ª Edição).
- SIRONI, P. (2016). Fintech Innovation, from robo-advisors to goal based investing and gamification. Em *Wiley Finance Series*.
- SMITH, R. D., ROSS, S., CHILD, C., & CALLAGHAN, W. (2019). *Smart contracts in insurance: Making sense of the terminology and developing use cases*.
- SYLLA, R. (2015). Financial Development, Corporations, and Inequality. *Business History Conference and the European Business History Association*.
- SYMITSIS, E., & CHALVATZIS, K. J. (2019). The economic value of Bitcoin: A portfolio analysis of currencies, gold, oil and stocks. *Research in International Business and Finance*, 48, 97–110. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2018.12.001>
- SZABO, N. (1996). *Smart Contracts : Building Blocks for Digital Markets*.
- THOMAS, S., & SCHWARTZ, E. (2014). Smart Oracles: A Simple, Powerful Approach to Smart Contracts. *Codius*. <https://perma.cc/S5TV-Q3JH>

- VAN ALSTYNE, M. (2014). Why Bitcoin has value. *Communications of the ACM*, 57(5).  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1145/2594288>
- VANDERLINDEN, S. L. B., MILLIE, S. M., ANDERSON, N., & CHISHTI, S. (2018). The insurtech book: the insurance technology handbook for investors, entrepreneurs and FinTech Visionaries. Em *Journal of Materials Processing Technology*. John Wiley & Sons.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055><https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.04.024><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252><http://dx.doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252>
- VERGNE, J. (2020). Decentralized vs. Distributed Organization: Blockchain, Machine Learning and the Future of the Digital Platform. *Organization Theory*, 1(4), 263178772097705. <https://doi.org/10.1177/2631787720977052>
- WALCH, A. (2015). The Bitcoin Blockchain as Financial Market Infrastructure: A Consideration of Operational Risk. *NYU Journal of Legislation and Public Policy*, 18, 837–894.  
[https://www.academia.edu/18602560/The\\_Bitcoin\\_Blockchain\\_as\\_Financial\\_Market\\_Infrastructure\\_A\\_Consideration\\_of\\_Operational\\_Risk](https://www.academia.edu/18602560/The_Bitcoin_Blockchain_as_Financial_Market_Infrastructure_A_Consideration_of_Operational_Risk)
- WALCH, A. (2017). The Path of The Blockchain Lexicon (and the law). *Review of Banking & Financial Law*, 36, 713–766. <https://ssrn.com/abstract=2940335>
- WALPORT, M. (2015). Distributed Ledger Technology: Beyond Blockchain. Em *UK Government Office for Science*.
- WERBACH, K. (2018). Trust, but Verify: Why the Blockchain Needs the Law. *Berkeley Technology Law Journal*, 33. <https://ssrn.com/abstract=2844409>
- WERBACH, K., & CORNELL, N. (2017). Contracts ex machina. *Duke Law Journal*, 67(2), 313–382.
- WILSON, T. (2020, Março 3). Is it a currency? A commodity? Bitcoin has an identity crisis. *Reuters*. [https://www.reuters.com/article/us-crypto-currencies/is-it-a-currency-a-commodity-bitcoin-has-an-identity-crisis-idUSKBN20Q0LK?utm\\_source=knewz](https://www.reuters.com/article/us-crypto-currencies/is-it-a-currency-a-commodity-bitcoin-has-an-identity-crisis-idUSKBN20Q0LK?utm_source=knewz)
- WOEBBEKING, M. K. (2019). The impact of smart contracts on traditional concepts of contract law. *Journal of Intellectual Property, Information Technology and E-Commerce Law*, 10(1), 106–113.

YERMACK, D. (2015). Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal. Em *Handbook of Digital Currency: Bitcoin, Innovation, Financial Instruments, and Big Data*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802117-0.00002-3>

ZAVOLOKINA, L., DOLATA, M., & SCHWABE, G. (2016). FinTech –What’s in a Name? *Thirty Seventh International Conference on Information Systems*. [https://www.researchgate.net/publication/318268448\\_FinTech\\_-\\_What%27s\\_in\\_a\\_Name](https://www.researchgate.net/publication/318268448_FinTech_-_What%27s_in_a_Name)