

SMART CONTRACTS À LUZ DA TEORIA GERAL DOS CONTRATOS NO DIREITO BRASILEIRO: UMA REFLEXÃO SINTÉTICA DOS CONTRATOS INTELIGENTES AUTOEXECUTÁVEIS

SMART CONTRACTS IN THE LIGHT OF THE GENERAL CONTRACT THEORY IN BRAZILIAN LAW: A SYNTHETIC REFLECTION OF SELF-EXECUTING INTELLIGENT CONTRACTS

Leonardo Wons

Graduando em Direito na Universidade Tuiuti do Paraná, *MBA-E-Team Management* pelo Instituto Superior de Administração e Economia – Fundação Getúlio Vargas/ISAE-PR, Bacharel em Ciência da Computação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – email: lwons.jp.ec@gmail.com

Resumo: O presente trabalho apresenta uma reflexão sintética dos contratos inteligentes autoexecutáveis à luz da teoria geral dos contratos no direito brasileiro. Os operadores do direito necessitam estreitar o conhecimento técnico-jurídico, uma vez que o direito das obrigações assiste a incursão da tecnologia computacional na sua principal fonte, os contratos. No corpo do conhecimento, o presente trabalho tem a presunção de fornecer subsídios cognitivos para investigar a validade, eficácia e efeitos jurídicos dos *smart contracts*, como instrumentos legítimos na manifestação de vontades que se perfazem no mundo dos bits, ou como ferramentas tecnológicas. No que respeita a metodologia adotada, lançou-se mão da pesquisa bibliográfica que constituiu a base do conhecimento por meio da doutrina jurídica, livros técnicos, revistas especializadas, artigos científicos, tanto em bibliotecas físicas, quanto em sítios internet. À vista disso, aplicou-se a abordagem estática com relação às características distintivas, aos dados relevantes, ao objeto e aos requisitos de identificação. Como resultado, traçou-se um paralelo entre a tecnologia e a teoria geral dos contratos, retratando opiniões de diversos autores e os elementos constitutivos do negócio jurídico na doutrina do direito. Da mesma maneira, revelou-se o interesse na autoexecução contratual, tanto na esfera privada, quanto na esfera pública, sem a necessidade de inovação legal ao estágio atual que se encontra a tecnologia dos contratos inteligentes autoexecutáveis. Por fim, o presente trabalho perpassa por regimes jurídicos que permitem a aplicação dos contratos autoexecutáveis e, do mesmo modo, vislumbram-se oportunidades e a necessidade do estreitamento cognitivo dessa tecnologia computacional pelos operadores do direito.

Palavras-chave: Contratos inteligentes autoexecutáveis. Teoria geral dos contratos. Legislação vigente. Operadores do direito. Aplicação dos contratos inteligentes autoexecutáveis.

Abstract: The present work is a synthetic ponder of smart contracts in the light of the general theory of contracts in brazilian law. The law operators need to reduce the technical-juridical knowledge, once the law of obligations aid the computational technology incursion in it's own source, the contracts. In the matter of knowledge, this work has the presumption to supply cognitive subsidies to investigate validity, efficacy and juridical effects of smart contracts as legitimate instruments of the manifestation of wills that participate in the bit world or as technological tools. With regard to the adopted methodology, bibliographic research was used and it constituted the knowledge base through juridical doctrine, technical books, specialized journals and scientific articles found both on physical and online libraries. With that in mind, static approach was applied in relation to distinctive characteristics, to the relevant data, to the object and to the identification requirements. As a result, a parallel between technology and the general theory of contracts was created, portraying opinions of studied authors and constitutive elements in the juridical business in the doctrine of law. Likewise, the interest in self execution of contracts was revealed, both in the private and public spheres, without the necessity of legal innovation at the current stage in which the technology of smart contracts is. Lastly, this paper pervades through juridical regimes which allow the application of self-executing contracts and, in the same way, opportunities and the necessity of the cognitive narrowing of computational technology through law operatives are glimpsed.

Keywords: Smart Contracts. General theory of contracts. Current legislation. Law operators. Application of smart contracts.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta pretensão ao exercício das melhores práticas à análise, interpretação e exposição de tema, por meio do estudo e provimento de questões acadêmicas-científicas, adequada à produção intelectual profícua na pesquisa universitária paranaense.

No que se refere ao objeto do presente estudo, abarcou-se a inter-relação das ciências do Direito e da Computação ao cotejar, precipuamente, a teoria geral das obrigações contratuais em face da tecnologia emergente dos contratos inteligentes autoexecutáveis, popularmente conhecidos como *smart contracts*, por meio da investigação científica à regra. Neste ponto, mostra-se importante observar que o corrente trabalho apresenta condão de iniciar os passos na investigação elementar de pressupostos contratuais, tendo em mente a formação de relações jurídicas originárias destes negócios digitais. Isto posto, segue-se a justificativa e a motivação da matéria.

No ano de 1995, Negroponte¹ coadjuvou fortemente para a difusão universal do termo “vida digital”, cuja historiografia registrou a progressão ascendente dos meios digitais de comunicação em massa popular, tal como, prenunciou o impacto irreversível dos computadores e da rede mundial internet na vida das pessoas.

Com a crescente evolução tecnológica no mundo dos bits conectados em rede global, a sociedade navegou a todo pano para as relações sociais desenvolvidas no ambiente digital ou ciberespaço². O termo digital manifestou-se onipotente no mundo real contemporâneo, transformando-se, na ordem do dia, na última moda nas relações sociais, corolário da vida digital em sociedade.

Com efeito, o convívio digital frutificou relações jurídicas com seus elementos constitutivos e, por conseguinte, a importância de perceber o mundo dos bits nas relações jurídicas contemporâneas, que passaram a exercer ativa influência nos campos político, social, econômico e, fortemente, do direito.

O mundo dos bits afeta cada vez mais o direito público e privado, o direito material e processual, carecendo de uma reflexão teórica que clarifique as relações contemporâneas no Direito *hic et nunc*, ou melhor, nos tempos que correm. Da mesma maneira, os operadores do direito necessitam estreitar o conhecimento técnico-jurídico por meio do ajuste no compasso entre a constância conservadora³ do Direito e a rapidez do avanço da tecnologia computacional.

A importância jurídica em regular comportamentos e condutas no ciberespaço constitui-se imprescindível na sociedade do século XXI, uma vez que diversas relações jurídicas da vida real se revestem de relações jurídicas na vida digital, demandando, por consequência, segurança jurídica e atos que normatizem novos comportamentos de velhos hábitos.

Nesse seguimento, o direito das obrigações assiste a incursão da tecnologia computacional na sua principal fonte, os contratos. Com o advento dos contratos digitais inteligentes autoexecutáveis, compete ao Direito iluminar seu quadro normativo positivado e confrontar a formação, validade e eficácia destes negócios jurídicos modernos que se perfazem no mundo dos bits, visando, desse modo, assegurar a proteção de direitos fundamentais, autorais, de propriedade, responsabilização civil, entre outras garantias que os contraentes digitais carecem de amparo nas transações eletrônicas consumadas no espaço cibernético.

1 Nicholas Negroponte foi fundador, diretor e professor do Media Lab do MIT (Massachusetts Institute of Technology) e autor visionário do livro “A vida digital”, cuja obra antecipou o impacto da era dos computadores e da internet na vida das pessoas, 1995.

2 Tarcísio Queiroz Cerqueira explica que o espaço cibernético é o “ambiente digital” formado por redes de computadores ligados pela grande rede mundial internet, em sua obra *Software, direito e tecnologia da informação*, Livro III – Direito e Tecnologia da Informação, p. 115, 2011. Tarcísio Queiroz Cerqueira é Doutor/Ph.D em Direito pela University of Bristol, Inglaterra. Advogado. Formado pela Universidade Estácio de Sá/RJ, Mestre em Direito pela Universidade Gama Filho/RJ. Professor do módulo de “Software” do curso de Direito de Informática da ESA-OAB/SP e do curso de Direito da Universidade Estácio de Sá/RJ e do curso de Direito da UNIVALI/SC.

3 Sustenta Cerqueira, que “hoje em dia a velocidade acelerada e febril do desenvolvimento social e, mormente, tecnológico, coloca o direito em situação muito difícil. A velocidade das mudanças é dos maiores, se não o maior problema enfrentado pelo direito, que não consegue acompanhar a intensidade do desenvolvimento tecnológico”. Op. cit., p. 116, 2011.

Destarte, *a prima luce*, assomam-se no horizonte ensaios, teses e artigos que, ao mergulharem os olhares jurídicos para o futuro próximo dos *smart contracts*, descortinam obrigações contratuais que se avizinham ao cumprimento automático de pagamentos, ao acionamento espontâneo de cláusulas de seguros, ao requerimento imediato em programas de fidelidade, ao controle digital de direitos autorais, a execução de cláusulas contratuais de locação e compra e venda, as subscrições em financiamentos coletivos, entre outros exemplos ventilados na produção novel de matérias devotadas ao estudo da interseção dos caminhos da Ciência do Direito e da Ciência da Computação.

Por fim, a lacuna⁴ no corpo do conhecimento apresenta-se na presunção de fornecer subsídios cognitivos aos operadores do direito e investigar a validade, eficácia e efeitos jurídicos dos *smart contracts*, como instrumentos legítimos na manifestação de vontades que se perfazem no mundo dos bits, à luz do direito contratual.

No ano de 2018, a Universidade Católica de Lyon, França, promoveu a conferência⁵ “Os *smart contracts* e o impacto no direito contratual” explorando estudos de casos e questões tecnológica-legais, envolvendo aplicações de leis em contratos digitais, reflexos econômicos de plataformas eletrônicas, interação das relações cibernéticas com o mundo real dos Tribunais, advogados e consumidores, entre outros temas que se apresentaram examinados por especialistas, profissionais e acadêmicos das áreas do direito e da tecnologia.

O presente estudo esforça-se em relacionar os aspectos básicos do direito contratual frente a esta questão tecnológica computacional, coletando pensamentos de especialistas que investigam a respectiva matéria. Por outras palavras, pretende-se aqui inquirir se os *smart contracts* amoldam-se como instrumento legal à relação jurídica contratual, à luz da teoria geral dos contratos e seus efeitos, ou apresentam-se exclusivamente como instrumentos tecnológicos.

Os próximos tópicos levam por diante a discussão dos contratos inteligentes autoexecutáveis, alçando voo na conceituação técnico-computacional que permite a codificação, uso, e a identificação dos agentes desse fenômeno tecnológico, cruzando através do exame do negócio jurídico, classificação e formação contratual no direito brasileiro, perpassando pela discussão sintética no emprego em contratos de consumo e cíveis, e aterrando no debate da aplicação do *smart contracts* pelo operador do direito, tribunais e câmaras de arbitragem.

Recopilando Negroponte, ao indivíduo da sociedade no século XXI torna-se cada vez mais imprescindível interagir, conhecer e dominar coisas digitais, tal e qual a autoexecução das relações jurídicas e sociais que, mesmo inconscientes ao seu operador ou observador, se perfazem no mundo dos bits a cada megabit⁶ trafegado em um único segundo por meio do ciberespaço. O contrato inteligente autoexecutável é um exemplo homeopático dessas coisas digitais com potencial para influenciar o paradigma de fazer antigos negócios e introduzir novas relações virtuais que carecem de segurança jurídica.

4 Eduardo de Oliveira Leite esclarece que a determinação da lacuna é imprescindível para a existência do problema científico que, por meio da contradição e posições divergentes, lucra-se validade e profundidade no resgate de posição majoritária imprescindível ao trabalho acadêmico-científico. Leite, E.D.O. Monografia Jurídica, 10ª edição, 2014, Capítulo I – O trabalho científico, p. 56.

5 No mês de abril 2018 em Lyon, Rhône-Alpes, França, foi realizada na Universidade Católica de Lyon a conferência sobre *smart contracts* e o impacto no direito contratual envolvendo profissionais do direito, especialistas em tecnologia, acadêmicos e docentes das universidades da Flórida, Turim, Hong Kong e demais departamentos envolvidos com os estudos do direito e da tecnologia. Vários autores, *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge Law Handbooks) (p. iii). Cambridge University Press, 2020.

6 Megabit [ing.; pl.: megabits] s.m. INF múltiplo do bit, que vale 1.024 kilobits [simb.: Mb] = pronuncia-se mégabit. Minidicionário Houaiss da língua portuguesa. São Paulo: Moderna, 2019, p. 533.

OS CONTRATOS INTELIGENTES AUTOEXECUTÁVEIS

No momento do lançamento destas linhas, inúmeras pesquisas sobre os contratos inteligentes autoexecutáveis, difundidos globalmente como *smart contracts*, afervoram-se por efeito das tecnologias computacionais que asseguram a execução e extinção automática de uma obrigação contratual. Tal protagonismo recebeu olhares mais atentos pela Universidade Católica de Lyon, França (2018), acima dito, quando, em movimento convergente entre a comunidade acadêmica jurídica e tecnológica, oportunizou-se o estudo da celebração de negócios jurídicos no mundo dos bits. No dizer de Cella, Ferreira e Santos Júnior⁷, setores da economia lançam os olhos à expectativa de cumprimento automático de cláusulas ou condições contratuais preestabelecidas.

Os Smart Contracts em blockchain já são realidade em alguns segmentos do mercado, ainda que em fase experimental, sendo ativamente considerados e desenvolvidos para setores tão diversos como Imobiliário, Financeiro, Seguros, Saúde, Telecomunicações, Transportes, Energia, Infraestrutura, Mineração de Dados, entre outros tantos (CELLA, FERREIRA, SANTOS JÚNIOR, 2019, n. p.).

Nessa continuidade, Godoy⁸ (2019, n.p.) ratifica o mesmo entendimento de que os contratos inteligentes autoexecutáveis apresentam-se como instrumentos revolucionários em diversos setores da economia, tanto na iniciativa privada, quanto na esfera pública, superando desconfianças e ganhando espaço, em razão de vislumbrar-se benefícios tecnológicos presentes nas obrigações contratuais aderentes às relações jurídicas no mundo contemporâneo.

Manifesta-se relevante a revelação de Cella, Ferreira e Santos Júnior (2019, n.p.) em atenção à Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), que deu importante passo ao incentivo dos contratos inteligentes autoexecutáveis na aviação brasileira, por meio da Resolução 511/2019 (ANAC), que permite a interação de aplicativos computacionais com a *blockchain* da dita Agência.

Por último remate, mostra-se relevante pincelar, nos tópicos seguintes, os aspectos elementares das tecnologias computacionais que se apresentam por de trás dos contratos inteligentes autoexecutáveis, mas sem esgotar a tecnicidade da engenharia digital, salvo a dicção de linhas suficientes à percepção da tecnologia à luz do Direito.

A NATUREZA TÉCNICA DOS SMART CONTRACTS

De início, cumpre observar o nascimento consequencial da concepção hodierna dos contratos inteligentes autoexecutáveis, uma vez que a ideia de executar automaticamente condições e termos contratuais, preestabelecidos e codificados em máquina, antecedeu a tecnologia computacional que efetivamente oportunizou a aplicação concreta. De mais a mais, vale dizer que, dias após dias, surgem novas plataformas tecnológicas que prometem aprimorar a formação e execução contratual no mundo dos bits, mas tal evolução incessante não se esculpe objeto do presente estudo.

A popularidade da expressão *smart contracts* manifestou-se no século passado, meados da década de 90, quando Szabo⁹ definiu objetivos gerais e econômicos à execução dos termos

⁷ José Renato Gaziero Cella é professor do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito da Faculdade Meridional – PPGD/IMED, Doutor em Filosofia e Teoria do Direito pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC e Mestre em Direito do Estado pela Universidade Federal do Paraná – UFPR; Natasha Alves Ferreira é advogada e professora, Mestra em Direito pela Faculdade Meridional – IMED; Paulo Guterres dos Santos Júnior é Bacharel em Direito pelas Faculdades Integradas São Judas Tadeu – SJT e Management – Master of International Business pela University of New South Wales – UNSW.

⁸ Maria Godoy é advogada, professora e mentora em Direito Digital. Mestranda em Direito da Tecnologia da Informação pela Université de Montréal, no Canadá. Membro da American Bar Association e da International Association for Artificial Intelligence and Law Inc.

⁹ Nick Szabo disserta sobre os contratos inteligentes autoexecutáveis (smart contracts) no artigo “Formalizing and

de um contrato, por meio de um protocolo de transação codificado em computador. A ideia originária aspirava satisfazer condições contratuais comuns, minimizar vícios e custos, e reduzir a ação de terceiros mediante execução espontânea. Rigorosamente falando, programava-se uma máquina para o cumprimento de certas condições elementares, cuja execução automática apresentava-se limitada à tecnologia acessível na época, entretanto, Szabo idealizava a execução de condições mais complexas ao longo da evolução tecnológica.

No decênio seguinte, século corrente, despontou a tecnologia que permitiu impulsionar a aplicação dos contratos inteligentes autoexecutáveis. A chamada engenharia da *blockchain* elevou-se para implementar um sofisticado sistema computacional para troca de dinheiro, cujas partes interessadas utilizavam o computador para registrar as suas operações financeiras num banco de dados compartilhado no ciberespaço, chamado de livro-razão, como apontam Gatteschi, Lamberti e Demartin¹⁰.

A blockchain foi introduzida pela primeira vez no final de 2008 por um pesquisador desconhecido que agia sob o pseudônimo de Satoshi Nakamoto.⁶ O objetivo de Nakamoto era criar uma estrutura que permitisse às pessoas (e instituições) trocar dinheiro sem a necessidade de intermediários. Em sua visão, as transações monetárias entre as partes seriam registradas em um livro-razão compartilhado, mantido por computadores em todo o mundo (os “nós” da rede) (GATTESCHI, LAMBERTI, DEMARTIN, 2020, p. 38)¹¹.

Em termos gerais, e para os efeitos do presente estudo, a *blockchain* é um sistema de cadeia de blocos encadeados que, por meio de sofisticados algoritmos e mecanismos de segurança, validação e criptografia, armazenam dados que são gravados em diversos computadores descentralizados em rede (nós da rede). Neste ponto, é imprescindível ressaltar que cada bloco armazena dados e não uma informação completa, visto que esta é o resultado da concatenação de vários dados dispersos, e aqueles se apresentam armazenados em localidade geograficamente diversa ou em computadores espalhados pela rede computacional.

Ao mesmo tempo, mostra-se relevante considerar que as operações com os dados armazenados necessitam de um consenso majoritário entre os computadores da rede para que possam ser inseridas na cadeia de blocos e, uma vez registradas, não podem ser modificadas ou alteradas.

É preciso deixar claro que, ainda nesta esteira tecnológica, a *blockchain* apresenta-se em diferentes arquiteturas de controle, permissão e registro das transações que implicam em controles de segurança. A primeira delas é a rede privada que é formada por um número finito de computadores que realizam transações financeiras nos limites computacionais de uma organização particular privada ou entidade pública. Todavia, estas organizações e entidades podem compartilhar informações entre si, constituindo-se, dessa maneira, o segundo tipo de rede denominada consórcio. Por fim, tem-se a rede pública que converte qualquer computador da rede internet em nó de rede.

Apesar da *blockchain* ser inicialmente desenvolvida para armazenar transações financeiras, com o passar do tempo estudiosos ampliaram as possibilidades para o depósito de outras

Securing Relationships on Public Networks”, publicado em setembro de 1997 no jornal internet “First Monday”. Nick Szabo é graduado em Ciência da Computação da Universidade de Washington. Referência (Smart Contracts and Contract Law, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms. Cambridge University Press, 2020, p. 18).

10 Claudio Demartini, Fabrício Lamberti e Valentina Gatteschi são professores no departamento de Controle e Engenharia da Computação na Regio Politecnico di Torino, Itália.

11 O texto original assim dispõe: “The blockchain was first introduced in late 2008 by an unknown researcher acting under the pseudonym of Satoshi Nakamoto.6 Nakamoto’s objective was to create a framework enabling people (and institutions) to exchange money without the need for intermediaries. In his vision, money transactions between parties would be recorded on a shared ledger, maintained by computers all over the world (the network “nodes”).” (Technology of Smart Contracts, Op. cit., p. 38) (Tradução livre do autor).

transações na cadeia de blocos, tais como autenticação de documentos de propriedade intelectual e registro de opiniões pessoais, como relatam Gateschi, Lamberti e Demartini (2020, p. 42). Uma vez desembaraçadas as dificuldades para armazenar dados mais complexos na *blockchain*, galgou-se de um pulo a possibilidade para depositar-se programas de computador dentro da cadeia de blocos, abrindo-se o horizonte à aplicação efetiva dos *smart contracts*.

À vista disso, atualmente a tecnologia central e predominante na cauda dos contratos inteligentes autoexecutáveis é a *blockchain* que armazena o programa de computador codificado com cláusulas contratuais. Por outras palavras, as partes contraentes constituem cláusulas e condições específicas em um programa de computador, cuja codificação do contrato é armazenada na cadeia de blocos de uma *blockchain*. Neste ponto, mostra-se importante ressaltar que a celebração do contrato inteligente autoexecutável dá-se de forma direta e consensual entre as partes, em meio descentralizado e remoto, com execução automática dos termos e condições pré-programados, prescindido, por consequência, da necessidade do terceiro intrínseco à execução dos contratos tradicionais não codificados.

No tocante à autoexecução, ao pé da letra, a inteligência dos *smart contracts* decorre unicamente da rigorosa execução pré-programada de termos e condições codificadas em linhas de programação de computadores, sem tirar e nem pôr. Consequentemente, não há que se falar em inteligência sintética, fluídica, inventada ou inextensível, isto é, os contratos inteligentes autoexecutáveis não podem ser confundidos com tecnologias de inteligência artificial conforme elucida Caria¹².

“um contrato inteligente não ‘pensa’, como um advogado faz ou - quem sabe? - uma inteligência artificial pode um dia ser capaz de fazer isso. Em vez disso, os contratos inteligentes executam as linhas do código de computador para o qual foram programados.”³⁷ Também foi apontado que “os contratos inteligentes não precisam de inteligência artificial para funcionar, independentemente do que seu nome possa sugerir”³⁸ e mesmo que “A verdadeira inteligência dos contratos inteligentes pode ser questionada, pois eles não contêm inteligência artificial em si [...]. Um contrato inteligente deve, portanto, ser percebido como um mecanismo automatizado que executa suas funções definidas conforme certas pré-condições são atendidas. O termo estabelecido ‘contratos inteligentes’ é, portanto, um tanto enganoso.”³⁹ (CARIA, 2020, p. 23)¹³.

O avanço da tecnologia tende à “autonomia” dos programas de computadores como agentes¹⁴ artificiais, pois vê-se tal evolução nos aplicativos auxiliares e automáticos em *smartphones*, tal qual em atendentes eletrônicos empregados nos sistemas de atendimento ao cliente de grandes varejistas. Mas, para o nosso estudo, o foco está no programa de computador hodierno que se propõe como mecanismo automatizado para armazenar e executar uma obrigação contratual pré-estabelecida.

Em tempos que já vão longe, antigos acordos foram armazenados em argila, pedra, papiro, papel, entre outros tantos tipos de meios que se formalizaram contratos. Nos dias de hoje, os contratos podem ser depositados em arquivos eletrônicos codificados em bits, contudo, sem a autoexecução. Destarte, pelo prisma da ciência exata, o *smart contract* é um meio

12 Riccardo de Caria é Pós-Doutor na Universidade de Turim.

13 O texto original assim dispõe: “a smart contract doesn’t ‘think’, like a lawyer does or – who knows? – an artificial intelligence might one day be able to do so. Instead, smart contracts enforce the lines of computer code, which they have been programmed for.”³⁷ It has also been pointed out that “smart contracts do not need artificial intelligence to work, regardless of what their name may suggest”³⁸ and even that “the true intelligence of smart contracts can be questioned, as they do not contain artificial intelligence in themselves [...]. A smart contract should thus be perceived as an automated mechanism which performs its defined functions as certain preconditions are met. The established term ‘smart contracts’ is thus somewhat deceiving.”³⁹. (Definitions of Smart Contracts: Between law and Code, Op. cit., p. 23) (Tradução livre do autor).

14 Stuart Jonathan Russel e Peter Norvig definem que “cada agente implementa uma função que mapeia sequências de percepções em ações, [...], tais como sistemas de produção, agentes reativos, planejadores condicionais em tempo real, redes neurais e sistemas de teoria de decisão”. *Obra Inteligência Artificial*, Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 7.

simples e moderno para se executar acordos e contratos igualmente codificados no mundo dos bits, com a adição excepcional de beneficiar-se das vantagens originárias da tecnologia computacional no ciberespaço.

Para melhor compreensão do alcance teórico dos efeitos no uso do *smart contract*, Gatteschi, Lamberti e Demartini apresentam um caso ficto de negócio jurídico que visa à manifestação de última vontade por meio da sucessão testamentária. Mostra-se relevante observar, que a ficção se manifesta exclusivamente para demonstrar a operacionalização e autoexecução dos contratos inteligentes autoexecutáveis, sem alinhamento com regras, modalidades e fundamentos do direito sucessório, em razão de facilitar o entendimento da aplicação básica da tecnologia. Digno de mesma nota, empregado na citação adiante, ressalva-se o termo “codificar” que alude ao ato de programar as condições do contrato na linguagem de computador.

Alice é avó de Bob e é apaixonada por tecnologia. Portanto, ela decide codificar sua última vontade em um contrato inteligente. Em seu testamento, ela especifica que todo o seu dinheiro (na forma de criptomoeda) deve ser transferido para o endereço da carteira de Bob quando ela falecer. Além disso, ela pode especificar outras condições, por exemplo, que o dinheiro pode ser transferido somente após a formatura de Bob (GATTESCHI, LAMBERTI, DEMARTINI, 2020, p. 42)¹⁵.

Neste caso hipotético, a sucessão testamentária dá-se por disposição de última vontade de Alice que, em seu testamento, delibera o dinheiro aplicado em criptomoeda ao legatário Bob. Como ato personalíssimo, Alice poderá redigir as disposições testamentárias diretamente no programa do computador, uma vez que ela reúne paixão por tecnologia, ou por meio de um advogado, ou tabelião, ou outra pessoa de sua confiança, ou até mesmo por meio do seu banco digital. Não é difícil de imaginar um Cartório de Notas, ou um banco digital, prestando esse serviço para clientes especiais. Vale observar que Alice poderá programar a nomeação de Bob sob a condição de sua formatura, beneficiando-se da execução automática de condições e termos codificados dos contratos inteligentes autoexecutáveis.

Por ora, esta descrição é suficientemente factível para demonstrar as possibilidades dos *smart contracts*, visto considerar-se a gama de bancos virtuais que explodiram recentemente por aplicativos na internet e que controlam ativos virtuais de seus clientes por meio de criptomoedas.

No ano de 2016, foi noticiado o primeiro caso concreto da aplicação dos contratos inteligentes autoexecutáveis, que performaram a primeira transação contratual entre bancos como relata Godoy.

Trata-se da implementação de um *smart contract* em uma *blockchain* privada entre os bancos Well Fargo e CBA, respectivamente em favor de Brighann Cotton US e Bighann Cotton Austrália, referente à remessa de 88 fardos de algodão do Texas, nos Estados Unidos, à Qingdao, na China, com a execução de uma carta de crédito por meio do respectivo contrato inteligente. A particularidade desse caso foi o uso de um GPS rastreando a localização das mercadorias durante a remessa. Com a entrada do dado do localizador informando a efetiva chegada do produto, houve a liberação dos fundos acordados entre as partes, de forma automática (GODOY, 2019, n. p.).

Em suma, é preciso deixar claro que os *smart contracts* são programas de computador armazenados em bancos de dados distribuídos por meio da *blockchain*, que executam cláusulas e condições contratuais definidas em seu código computacional e que prescindem da interação de terceiros à sua execução automática. No próximo tópico, serão apresentados os requisitos técnicos e os agentes imprescindíveis para lançar mão do contrato inteligente autoexecutável, visando a celebração de um negócio jurídico armazenado no mundo dos bits.

¹⁵ O texto original assim dispõe: “Alice is Bob’s grandmother and is passionate about technology. Hence, she decides to code her last will in a smart contract (Figure 3.2). In her will, she specifies that all her money (in the form of cryptocurrency) should be transferred to Bob’s wallet address when she passes away. Additionally, she can specify further conditions, conditions, for instance, that the money can be transferred only after Bob’s graduation”. (Technology of Smart Contracts, Op. cit., p. 42) (Tradução livre do autor).

A FORMAÇÃO OPERACIONAL DO CONTRATO INTELIGENTE

Os requisitos dos contratos inteligentes autoexecutáveis assemelham-se aos elementos dos contratos e, conseqüentemente, obedecem a teoria geral dos negócios jurídicos, cujo conteúdo será tratado em item adiante. Contudo, faz-se necessário compreender as premissas técnicas e operacionais para lançar mão da tecnologia, com a finalidade de confiar a execução da obrigação contratual no mundo dos bits.

Pari passu, os contratos inteligentes autoexecutáveis não dispensam as partes contraentes, a manifestação do consentimento, a vontade da celebração do pacto, a causa e objeto do contrato, a determinação dos direitos e obrigações das partes e o estabelecimento das cláusulas que regulam o negócio jurídico. Em regra, o consentimento e a celebração do negócio são ajustados diretamente entre as partes, porém, recomenda-se fortemente o assessoramento por serviços advocatícios para resguardar e garantir direitos e deveres dos contraentes. Neste ponto, mostra-se importante observar que uma das principais características nos *smart contracts* é a celebração do contrato entre ausentes por meio do ciberespaço, ou seja, na maioria dos casos a celebração não se sucede *inter praesentes*.

Nesta perspectiva dos requisitos preliminares quanto à formação contratual, identificam-se três agentes básicos nos contratos inteligentes autoexecutáveis: a) a parte contratante; b) a parte contratada e; c) o advogado, em regra. Todavia, a codificação do contrato em linguagem computacional, a sua execução automática e os recursos externos à comunicação entre o mundo dos bits e a vida real apresentam-se como elementos adicionais a formação tecnológica dos *smart contracts*. À vista disso, um quarto agente faz-se necessário à formação contratual chamado de automatizador, que tem a responsabilidade de codificar o acordo ajustado por meio de programa de computador, como esclarecem Dimatteo, Cannarsa e Poncibò¹⁶.

Em contratos muito simplistas, como a execução de um pagamento de mercadorias entregues ou reembolso de um empréstimo, as partes podem concordar com o contrato, mas em vez de ir a um advogado para escrever o contrato, eles vão a automatizadores (advogado ou não advogado) para codificar o acordo. Neste caso, o contrato codificado é equivalente a um contrato escrito. (DIMATTEO, CANNARSA, PONCIBÒ, 2020, p. 8)¹⁷.

Dito de outro modo, os agentes necessários para proveito do *smart contracts* abarcam os contraentes (contratante e contratado), o advogado e o automatizador, manifestando-se, este, pelo exercício do advogado, ou por um não advogado, ou por meio de plataforma eletrônica específica para tal fim.

No exemplo do contrato inteligente autoexecutável aventado no tópico anterior, recomenda-se que Alice, avó de Bob, contrate os serviços de um advogado para redigir o testamento em conformidade com a sua vontade e em atenção à legislação pertinente, cujo documento será codificado pelo automatizador e armazenado na *blockchain* para a execução automática. Contudo, resta explicar como o contrato inteligente autoexecutável deverá interagir com os eventos externos da morte de Alice e da condição da formatura de Bob, uma vez que representam as condições e termos contratuais preestabelecidos e codificados em máquina, responsáveis pela autoexecução dos respectivos fatos que estão por vir.

Nessa continuidade, os *smart contracts* contam com duas espécies de condições pactuadas

¹⁶ Larry A. DiMatteo é o professor de Direito contratual e Estudos Jurídicos na Warrington College of Business da Universidade da Flórida (EUA); Michel Cannarsa é professor associado e Reitor da Faculdade de Direito da Universidade Católica de Lyon (França) e; Cristina Poncibò é professora associada de Direito Comparativo na Universidade de Turim (Itália).

¹⁷ O texto original assim dispõe: "In very simplistic contracts, such as the execution of a payment for goods delivered or repayment on a loan, the parties can agree on the contract, but instead of going to a lawyer to write the contract they go to automators (lawyer or nonlawyer) to code the agreement. In this case, the coded contract is the equivalent to a written contract". (Smart Contracts and Contract Law, Op. cit., p. 8) (Tradução livre do autor).

que permitem codificação no programa de computador, ou no contrato digital. A primeira possibilidade revela-se pela codificação de condições independentes que se executam apenas a termo no mundo dos bits e, a segunda, identifica-se por meio da programação de condições mais complexas que dependem de atos praticados no mundo externo. Para esta última espécie, manifesta-se o quinto agente necessário à execução dos contratos inteligentes autoexecutáveis, qualificado como oráculo.

O uso de oráculos concomitantes com a execução do contrato inteligente autoexecutável, permite, em regra, que condições mais complexas interajam com condições e variáveis no mundo externo, uma vez que equipamentos específicos fornecem informações necessárias à autoexecução do contrato que reage aos eventos da via real, tanto por indivíduos, quanto por programas que transmitem informações do mundo exterior (DE FILIPPI & WRIGHT, *apud* CARIA, 2020, p. 28).

Godoy (2019, n. p.) complementa que os oráculos são ferramentas que podem iniciar à execução de um *smart contract*, tal como a informação no atraso de um voo que permita acionar automaticamente um reembolso, por exemplo, ou o controle climático que registre a ocorrência de chuvas ou desastres naturais, possibilitando, desse modo, executar-se condições automáticas para o segurado ou beneficiário.

No caso predito alusivo a primeira aplicação real do contrato inteligente autoexecutável entre os bancos Well Fargo e CBA, o GPS utilizado para rastrear as mercadorias e comprovar a chegada do produto para liberação dos fundos pactuados, sucedeu-se por meio de um oráculo que fez a conexão entre os acontecimentos do mundo externo e o contrato codificado na rede *blockchain*. Dessa maneira, permitiu-se a autoexecução da obrigação contratual por meio de condições mais complexas de atos praticados no mundo real.

Ante o exposto, repisamos os agentes necessários à composição dos contratos inteligentes autoexecutáveis: a) a parte contratante; b) a parte contratada; c) o advogado, em regra; d) o automatizador e; e) o oráculo para as interações com o mundo exterior.

O exemplo popular de contratos inteligentes autoexecutáveis, presente na nossa vida digital nacional, abarca as criptomoedas que o Banco Central do Brasil reconheceu oficialmente como bens ativos na balança comercial brasileira¹⁸. Neste ponto, mostra-se relevante assinalar a presença dos institutos de condição e termo introduzidos na execução automática dos contratos inteligentes digitais. Igualmente, vê-se o crescente interesse desta tecnologia no Brasil, no recente concurso¹⁹ público divulgado pelo Serpro, Serviço Federal de Processamento de Dados do Governo Federal, exigindo conhecimentos em *blockchain* e *smart contracts* dos candidatos.

Nesse seguimento, mostra-se relevante apontar a iniciativa do Governo de Santa Catarina que se apresenta pioneiro na adoção da tecnologia dos *smart contracts* e a *blockchain*. Por meio do acordo de Cooperação Técnica assinado pela Secretaria de Estado da Administração – Diretoria de Gestão de Licitações e Contratos (DGLC) – e a CARLab da Universidade de Rutgers em New Jersey, Estados Unidos, pretende-se utilizar as regras e execução automática dos contratos inteligentes autoexecutáveis para melhorar a gestão de contratos e a entrega de serviços, tornando, dessa maneira, a gestão pública catarinense mais eficiente (WH3, 2021, n.p.)²⁰.

Por cabo, a engenharia dos *smart contracts* apresenta-se complexa e não é objeto do presente

18 Infomoney: Banco Central inclui Bitcoin e criptomoedas na balança comercial.

19 Portal do Bitcoin: Concurso público da Serpro exige conhecimento em blockchain. Edital publicado em 6 de abril de 2021.

20 WH3: Governo do Estado aposta em tecnologia blockchain para garantir mais agilidade e integridade na execução de contratos públicos. Ação Inovadora. Publicado em: 14, mai. 2021.

artigo pormenorizar características técnicas e funcionais, sendo tanto o quanto é necessário, conhecer concisamente os conceitos aqui apresentados para progredir o estudo vigente que visa, precipuamente, refletir sinteticamente os *smart contracts* à luz da teoria geral dos contratos no direito brasileiro.

OS SMART CONTRACTS NO DIREITO BRASILEIRO

Os contratos são fontes predominantes no direito obrigacional civil que, por meio do acordo de vontades, em regra, formam um negócio jurídico bilateral ou unilateral em razão de criar, modificar ou extinguir direitos, que voluntariamente proporcionam efeitos jurídicos. Outrossim, Gonçalves (2020, p. 37) esclarece que “o contrato, como qualquer outro negócio jurídico, sendo uma de suas espécies, igualmente exige para a sua existência legal o concurso de alguns elementos fundamentais, que constituem condições de validade”. O autor acrescenta que os requisitos subjetivos de validade se traduzem na exteriorização de vontades e capacidade dos contraentes, na competência para contratar e na aquiescência ou consentimento.

Neste particular, os contratos inteligentes autoexecutáveis logram êxito na explicitação dos pressupostos subjetivos que constituem uma relação jurídica válida e eficaz, como demonstram Cella, Ferreira e Santos Júnior (2019, n.p.) ao afirmarem que o mesmo princípio jurídico dos contratos tradicionais se expõe nas condições subjetivas dos *smart contracts*, permitindo, dessa maneira, aos contraentes optarem por modelos que se adaptem ao objeto do negócio jurídico, como na compra e venda de ativos, locação, serviços, licença etc.

No endosso dos requisitos legais acolherem os *smart contracts* ao paradigma do contrato tradicional, vale observar, da mesma maneira, que Raskin²¹ (2020, p. 6) sustenta que uma estrutura normativa legal tradicional tende a abarcar, na maioria dos casos, o fenômeno dos contratos inteligentes, isto é, “a tecnologia inovadora [muitas vezes] não requer jurisprudência inovadora, e a análise jurídica tradicional pode ajudar a criar regras simples como um marco para esse fenômeno complexo”²². Ao calçar pela mesma forma, o julgar de Poncibò e Dimatteo assentam que os contratos inteligentes autoexecutáveis se sujeitam às doutrinas que regem as leis das obrigações cíveis.

Os contratos inteligentes também permanecem sujeitos as doutrinas que regem as leis contratuais, como erro, coação ou coerção, “termos inesperados”,⁹² distorções ou fraudes, bem como termos implícitos, como o dever de boa-fé e o dever de cláusulas justas no arbítrio de contratos (PONCIBÒ, DIMATTEO, 2020, p. 140)²³.

Por fim, os próximos tópicos visam investigar os requisitos elementares do direito contratual brasileiro à nova tecnologia emergente de formação digital de negócios jurídicos, assestando conciliar as regras gerais do código civil com o modelo dos contratos inteligentes autoexecutáveis, em que pese a cognição incoativa da pesquisa jurídico-tecnológica na comunidade acadêmica nacional.

21 Max Raskin é autor de “Law and Legality os Smart Contracts” publicado pela Georgetown Law Technology Review, vol 1:2, e foi bolsista de NYU Law Institute of Judicial Administration. B.A., New York University; J.D., New York University School of Law.

22 O texto original assim dispõe: “... notes that “Innovative technology [often] does not necessitate innovative jurisprudence, and traditional legal analysis can help craft simple rules as a framework for this complex phenomenon.” (Smart Contracts and Contract Law, Op. cit., p. 6) (Tradução livre do autor).

23 O texto original assim dispõe: “Smart contracts also remain subject to contract laws policing doctrines, such as mistake, duress or coercion, “surprising terms,”⁹² misrepresentation or fraud, as well as implied terms, such as the duty of good faith and the duty of reasonable efforts in agency contracts”. (Smart Contracts – Contractual and Noncontractual Remedies, Op. cit., p. 140) (Tradução livre do autor).

SMART CONTRACTS E O NEGÓCIO JURÍDICO

As condições de validade do negócio jurídico são imprescindíveis à formação do contrato, visto que os planos de existência, da validade e da eficácia constituem juridicamente o acordo de vontades, sem referência a forma substabelecida, submetendo-se, em aditamento, à formação do contrato eletrônico que se apresenta concretizado por meio digital (LÔBO, 2018). À vista disso, entende-se razoável assentar que a tecnologia computacional é um meio contemporâneo à formação do contrato, independentemente de extinguir-se de modo anacrônico, automático ou híbrido.

Em tecnologias emergentes, como é de praxe, incertezas apresentam-se intrínsecas no incurso de efeitos jurídicos carecendo, por conseguinte, colacionar preceitos legais do ordenamento jurídico. No dizer de Godoy, o reconhecimento dos contratos inteligentes autoexecutáveis manifesta-se em íntima harmonia com contratos tradicionais no sentido jurídico.

Segundo o ordenamento jurídico brasileiro, havendo um acordo de vontades entre agentes capazes (artigos 104, I e 166, I, do CC), com objeto lícito, possível, determinado ou determinável (artigos 104, II e 166, II e III, do CC), em respeito à forma prescrita ou não defesa em lei (artigos 104, III e 166, IV e V, do CC), sem quaisquer dos vícios que podem tornar um negócio nulo ou anulável, é plenamente viável o reconhecimento dos contratos inteligentes como contratos no sentido jurídico (GODOY, 2019, n.p.).

De mais a mais, qualquer conduta humana lícita, isto é, em acordo com o ordenamento jurídico que produza consequência jurídica por meio da escolha de seus efeitos, perfazendo, deste modo, determinado fim, constitui-se negócio jurídico segundo Venosa, esclarecendo que “qualquer negócio jurídico, e não apenas aos contratos, aplicam-se as regras sobre capacidade do agente, forma e objeto, assim como em relação às normas sobre os vícios de vontade e vícios sociais” (VENOSA, 2019, p. 1).

Neste particular, vê-se que as regras que governam os negócios jurídicos aplicam-se, de igual modo, às regras gerais do direito contratual, ou seja, tais normas aproveitam-se também aos contratos inteligentes autoexecutáveis. Suplementarmente, percebe-se, o mesmo entendimento de submissão *dos smart contracts* aos defeitos do negócio jurídico apontado em item anterior por Poncibò e Dimatteo.

Sob este prisma, tanto as normas quanto os princípios gerais do direito contratual, em regra, manifestam-se por meio de elementos essenciais que imprimem validade jurídica ao instrumento que lastreia a manifestação de vontade entre as partes contraentes. Os contratos inteligentes autoexecutáveis, como instrumento no mundo dos bits, a priori, adequam-se à interpretação e aos pressupostos da formação contratual para que os contratantes usufruam de proteções albergadas no ordenamento jurídico.

Por último remate, Coelho (2018, p. 392) adita o entendimento dos vínculos obrigacionais decorrentes de lei, que, do mesmo modo, estabelecem a dimensão jurídica do contrato e não unicamente pela manifestação da vontade. A popular aplicação dos contratos inteligentes, precipuamente, abarca manifestações de vontades das partes, mas há que se considerar a execução por determinação de lei, como visto anteriormente na iniciativa do Governo de Santa Catarina.

Nessa continuidade, e no dizer de Tshibende²⁴ (2020, p. 250), os contratos inteligentes são viáveis para certos tipos de negócio jurídico e carentes de praticabilidade para outros. Por conseguinte, há que se desenvolver reflexões e iniciativas que estão por vir em abordagem global, visto que os estudos dos *smart contracts* ainda apresentam-se em fase embrionária.

²⁴ Louis-Daniel Muka Tshibende é professor associado na Universidade de Católica de Lyon, Rhône-Alpes, França.

Divino²⁵ caminha mais adiante e adverte que o estado atual da tecnologia dos *smart contracts* não se apresenta satisfatório para sustentar um negócio jurídico contratual, visto a impossibilidade fática de cumprir-se efetivamente com a capacidade de contratar, ou seja, exige-se maior cautela com o uso desta tecnologia nos tempos que correm, “pois as partes deverão constar toda e qualquer situação econômica e jurídica na forma eletrônica que minimamente possa afetar aquela relação contratual” (DIVINO, 2019, p. 156).

Sem peias e independentemente do estado atual da praticabilidade da tecnologia, os *smart contracts* em suas aplicações hodiernas aduzem aos elementos de validade do artigo 104 do Código Civil Brasileiro, como repisou Godoy, ratificando que esse negócio jurídico digital apresenta relação com “agente capaz; objeto lícito, possível e determinado ou determinável e; forma prescrita e não defesa em lei”, *in verbis*.

De natureza igual, o desejo da vontade íntima e a declaração externalizada que carregam os programas codificados de computador, por meio dos contratos inteligentes autoexecutáveis, refletem legítima concepção do negócio jurídico que goza do desígnio de criar, modificar ou extinguir direitos das partes, tanto por meio de manifestações bilaterais, quanto por partes plurilaterais e unilaterais, como demonstrado por Gatteschi, Lamberti e Demartini no caso ficto da manifestação unilateral de última vontade apresentada em tema anterior.

Da mesma maneira, ponto de merecido destaque, apresenta-se no artigo 107 do diploma em comento, em razão dos contratos inteligentes autoexecutáveis revelarem-se forte instrumentos à forma livre de celebração contratual, salvo exigência expressa da lei que requer maior atenção na aplicabilidade, como defende Tshibende, destacando-se, de mais a mais, que estes negócios jurídicos se apresentam tanto como principais, quanto pela assistência assessoria, ou derivada.

Para coroar o corrente tópico, os elementos acidentais do negócio jurídico são alvos dos olhares e da atenção geral na autoexecução dos *smart contracts*, cujo cumprimento automático de termos e condições constituem a maior expectativa da comunidade técnica, jurídica e, primordialmente, do mercado privado e público, visto a possibilidade de execução espontânea, da redução de custos e na ação de terceiros, tanto quanto para minimizar os defeitos no negócio jurídico, de acordo com a concepção originária do contrato inteligente autoexecutável.

A FORMAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO JURÍDICA DOS CONTRATOS INTELIGENTES AUTOEXECUTÁVEIS

A existência do negócio jurídico nos contratos inteligentes autoexecutáveis, apresentados anteriormente, expôs a manifestação de vontade codificada no programa de computador, reconhecendo, por essa razão, elemento expressivo à formação desses contratos digitais. Segundo a lição de Gonçalves (2020, p. 78), “o contrato é um acordo de vontades que tem por fim criar, modificar ou extinguir direitos. Constitui o mais expressivo modelo de negócios jurídicos bilaterais. A manifestação da vontade pode ser expressa ou tácita”.

A exceção da formação e classificação dos contratos, é preciso deixar claro que se torna imperativo averiguar qual é a lei do negócio jurídico que se emprega no caso concreto que trata o *smart contract*, uma vez que, do objeto contratual ajustado, verificam-se regras legais aplicáveis à natureza da relação jurídica. Dessa maneira, com o reconhecimento da lei e a jurisdição vigentes ao objeto pactuado, adita-se segurança jurídica ao cumprimento da obrigação codificada, conforme aclara Caria.

²⁵ Sthéfano Bruno Santo Divino é advogado e Mestre em Direito Privado pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

Parece que a maioria das questões legais decorrentes de contratos inteligentes podem e devem ser tratadas pela lei contratual vigente. No entanto, é necessário identificar qual lei contratual nacional se aplica a contratos inteligentes descentralizados, e isso pode ser resolvido através de uma disposição *ad hoc* no contrato, ou através da promulgação de regras legais aplicáveis aos aspectos mais problemáticos dos contratos inteligentes, ou seja, a lei e a jurisdição aplicáveis (CARIA, 2020, p. 36)²⁶.

Aos olhos da formação contratual, os *smart contracts* são códigos que resultam de negociações preliminares, da oferta e da aceitação, dos elementos essenciais ajustados no preço, na quantidade, na forma de pagamento e nas condições de execução, que se apresentam em harmonia com o modelo tradicional do contrato jurídico, ainda que encerrados num programa de computador. Até aqui, o contrato apresenta-se na ordem natural da formação legal. Todavia, uma vez formado o contrato, codificado em computador e armazenado na *blockchain*, a ideia originária de Szabo torna-se visível na execução automática dos termos e condições ajustados, satisfazendo, dessa maneira, os objetivos gerais e econômicos particulares da aplicação dos *smart contracts*.

No tocante à conclusão do contrato, mostra-se importante observar que Caria (2020, p. 36) considera o contrato inteligente autoexecutável como contrato válido no que respeita o significado legal, ou pelo menos como uma forma de tecnologia que auxilia as partes no cumprimento da obrigação contratual. Independentemente da interpretação adotada, tanto como instrumento legal, quanto no uso supletivo à efetivação de um contrato, os *smart contracts* são diligenciados no ciberespaço que, em regra, concluem-se por mensagens eletrônicas, correios eletrônicos (e-mails) e demais recursos tecnológicos que não se formam primordialmente *inter praesentes*.

À vista disso, entende-se que os contratos inteligentes autoexecutáveis apresentam-se aderentes à teoria da expedição acolhida no artigo 434 do Código Civil Brasileiro, que dispõe que se tornam perfeitos os contratos entre ausentes a contar da aceitação remetida, robustecendo, desse modo, o entendimento que os contratos inteligentes autoexecutáveis, em regra, se inserem na formação e classificação jurídica dos contratos tradicionais.

Por fim, o negócio jurídico firmado por meio dos *smart contracts* transcorre no mundo dos bits, isto é, o lugar de celebração poderá apresentar-se em rede privada, ou pública, conforme exposto anteriormente. No que alude o artigo 435 do Código Civil Brasileiro, *ipsis literis*, "reputar-se-á celebrado o contrato no lugar que foi proposto" e, na dicção da Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro (LINDB), artigo 9º, §2º, que "a obrigação resultante do contrato reputa-se constituída no lugar em que residir o proponente", *in verbis*. Por consequência, nas condições contratuais comuns, vê-se os *smart contracts* abarcados por dispositivos jurídicos vigentes não reclamando regras exclusivas no sentido jurídico, uma vez que estes dispositivos assumem importância nos contratos formados pela internet, conforme expõe Gonçalves (2020, p. 91).

Destarte, no julgar de Caria, os contratos inteligentes autoexecutáveis não carecem de regras especializadas ou de tratamento individualizado como um novo tipo de contrato, uma vez que os *smart contracts* descendem do desenvolvimento tecnológico e não legal, como ressaltam Dimatteo, Cannarsa e Poncibò (2020, p. 11).

À vista disso, pode-se deduzir que as transações efetuadas por meio dessa tecnologia rendem-se à classificação tradicional dos contratos, no que se refere às regras inerentes ao direito contratual. Ou seja, as obrigações autoexecutáveis codificadas em computador respeitam

²⁶ O texto original assim dispõe: "it seems that most of the legal questions arising with smart contracts can and should be dealt with under current contract law. However, it is necessary to identify which national contract law applies to decentralized smart contracts, and this may be resolved through an ad hoc provision in the agreement, or through the enactment of legal rules applicable to the most problematic aspects of smart contracts, i.e. applicable law and jurisdiction". (Definitions of Smart Contracts – Between Law and Code, Op. cit., p. 36) (Tradução livre do autor).

efeitos, formação, execução, forma, designação e objeto, no que alude a classificação legal que se apresentam juridicamente os contratos tradicionais.

Nos exemplos ventilados da execução automática da obrigação digital, neste estudo, vê-se que a classificação dos contratos, quanto aos efeitos, apresenta-se nas modalidades bilateral e unilateral, mas é possível acomodar-se mais de duas partes em contratos plurilaterais. No tocante ao momento da execução da obrigação, os *smart contracts* permitem aplicação ordinária à execução instantânea, diferida ou de trato sucessivo, com o proveito do cumprimento espontâneo. De natureza igual, os contratos inteligentes autoexecutáveis subordinam-se à classificação dos agentes *intuito persona* e impessoais, tanto quanto à existência da obrigação principal, acessória ou derivada.

Neste ponto, impõe-se a atenção aos contratos inteligentes autoexecutáveis quanto à classificação de forma que, em regra, apresentam-se não solene e *solo consensu*, mas que permitem abarcar, da mesma maneira, a forma solene com previsão em lei que respalda os contratos designados típicos. Logo, os *smart contracts* estão em harmonia com o direito contemporâneo. Segundo Gonçalves, no direito moderno, predomina o princípio do consensualismo afirmando-se, a regra, o contrato consensual (2020, p. 118).

A tecnologia de execução automática contratual, por meio do mundo dos bits, apresenta-se em compasso com o direito moderno ao permitir liberdade de contratação entre os contraentes sem modelo definido em lei, na exata simetria com a doutrina de Gonçalves (2020, p. 122) para “criar as mais diversas espécies de obrigações, desde que lícitas, sem necessidade de observar qualquer modelo contratual definido em lei”.

Nesta esteira, a priori, vislumbram-se os contratos atípicos como relação central amoldada à codificação e execução automática dos contratos inteligentes, mas, os contratos regulados em lei, os típicos, apresentam, da mesma maneira, condão para implementação e proveito da execução espontânea, com o intuito de garantir o cumprimento das obrigações contratuais modernas. Outrossim, dilatam-se os mesmos benefícios dos *smart contracts* aos contratos nominados e inominados.

REGIMES JURÍDICOS E OS SMART CONTRACTS

O presente tópico visa examinar a aplicação dos contratos inteligentes autoexecutáveis em regimes jurídicos, com o propósito de verificar se o conjunto de normas originárias do direito brasileiro abarcam as disposições que regulam o negócio jurídico, codificado no programa de computador de execução espontânea.

À vista de observação acadêmica, esclarece Silva (2016, p. 1.192) que “regime jurídico é expressão que designa o conjunto de normas que incidem sobre determinado aspecto da personalidade física ou jurídica, nos diversos papéis sociais de sua atuação”. Assim, dois regimes jurídicos dirigem os passos para perquirir o presente estudo de autoexecução dos *smart contracts*, lançando-se mão dos contratos de consumo (segundo o Código de Defesa do Consumidor) e cíveis (por efeito do Código Civil, em regra).

No que respeita a lei contratual, malgrado o regime jurídico, vale observar que Dimatteo, Cannarsa e Poncibò identificam uma interação fluída com o campo da tecnologia e alertam que a intervenção prematura, com novas regulamentações no impacto de tecnologias emergentes nos negócios, podem compelir a equívocos legais dispensáveis, visto os efeitos da lei de Amara que prescreve que “tendemos a superestimar o efeito de uma tecnologia no curto prazo e a subestimar seu efeito no longo prazo” (RATCLIFFE, 2016).

WONS, Leonardo. *Smart contracts* à luz da teoria geral dos contratos no direito brasileiro: uma reflexão sintética dos contratos inteligentes autoexecutáveis. *Revista Direito UTP*, v.2, n.2, jul./dez. 2021, p. 133-157.

No entanto, dado o tremendo potencial econômico dessas novas tecnologias ou métodos de fazer negócios, os reguladores podem se sentir obrigados a intervir prematuramente com novas regulamentações. Isso seria um erro a menos que certos tipos de abusos se tornassem evidentes. É provável que a popularidade da noção de contratos inteligentes signifique que a tecnologia *blockchain* está em uma fase inicial do ciclo de crescimento de tecnologias emergentes decorrente da lei de Amara (DIMATTEO, CANNARSA, PONCIBÒ, 2020, p. 18)²⁷.

Desta forma, segue o presente trabalho na trilha de pincelar os contratos inteligentes autoexecutáveis por meio dos regimes jurídicos, sistematizado em apresentar o cotejamento conciso do contrato de consumo e os *smart contracts*, e, no tópico imediato, a discussão sintética dos contratos inteligentes autoexecutáveis no emprego dos contratos cíveis.

OS SMART CONTRACTS E O CONTRATO DE CONSUMO

A obrigação contratual, objeto da presente discussão, distingue-se pela relação jurídica de consumo constituída pelo vínculo obrigacional entre consumidor e fornecedor, como esclarece Nunes (2019, p. 118) que “haverá relação jurídica de consumo sempre que se puder identificar num dos polos da relação o consumidor, no outro, o fornecedor, ambos transacionando produtos e serviços”. Arremata o autor que o albergue de situações consumeristas leva em vista exclusivamente o uso próprio e o uso com a finalidade de produção regular em mercado de consumo, dos serviços ou produtos adquiridos pelo destinatário final. De mais a mais, reputam-se potenciais consumidores as pessoas que se apresentam expostas a qualquer prática comercial.

Nesse seguimento, esclarece Gonçalves (2020, p. 86) que os contratos que abarcam relações de consumo caracterizam-se pela oferta mais ampla e normalmente dirigidos a pessoas indeterminadas.

Os exemplos mais frequentes da aplicação dos contratos inteligentes autoexecutáveis envolvem relações de consumo, como exemplificam Cella, Ferreira e Santos Júnior na analogia com a prestação de serviços de motorista por meio de atendimento por aplicativos eletrônicos.

Um exemplo amplamente utilizado por artigos a fim de exemplificar em analogia os contratos inteligentes são os aplicativos de serviço de motorista particular, os contratos digitais ou também chamados de eletrônicos, que ao solicitar um carro, imediatamente o valor da corrida é computado na fatura do cartão de crédito registrado neste aplicativo, assim autoexecutando automaticamente o pagamento pelo serviço solicitado, uma vez que concluída a viagem, porém, se o serviço, ou seja, a viagem não for executada, o valor também é automaticamente cancelado ou estornado (CELLA, FERREIRA, SANTOS JÚNIOR, 2019, n. p.).

Neste exemplo há uma identificação natural dos agentes que permitem operacionalizar o contrato inteligente autoexecutável, necessários à formação da obrigação contratual digital. O usuário ou destinatário final configura-se como parte contratante, a empresa prestadora dos serviços de motorista, via aplicativo, como parte contratada, e a execução automática sucede-se com o pagamento eletrônico imediato via cartão de crédito, tão logo satisfaça-se a condição previamente estabelecida de chegar ao endereço do destinatário final.

Em outro exemplo de relação de consumo, os autores aventam o contrato de serviços aeroportuários entre o destinatário final, cliente, e uma companhia aérea no qual ocorreu atraso da partida da aeronave, havendo, para tal, cláusula de indenização no contrato. A

²⁷ O texto original assim dispõe: “However, given the tremendous economic potential of these new technologies or methods of doing business, regulators may feel compelled to intervene prematurely with new regulations. This would be a mistake unless certain types of abuses become evident. It is likely that the popularity of the notion of smart contracts means that blockchain technology is at an early phase of a hype cycle famously captured in Amara’s law”. (Smart Contracts and Contract Law, Op. cit., p. 11) (Tradução livre do autor).

autoexecutabilidade indenizatória ocorreria imediatamente, sem a necessidade para contatar o SAC da companhia, o Procon ou o Poder Judiciário para resolução do conflito (CELLA, FERREIRA, SANTOS JÚNIOR, 2019, n. p.).

Nessa continuidade, Godoy caminha na mesma vereda ao reconhecer a aplicabilidade dos contratos inteligentes autoexecutáveis nos serviços aeroportuários, em situação que “havendo registro de atraso do voo por mais de 2 horas independente da razão¹⁷, ou conforme qualquer outro pacto prévio, a cobertura será acionada e o reembolso devido será automaticamente realizado na conta bancária inicialmente indicada pelo beneficiário” (GODOY, 2019, n. p.).

No que concerne aos contratos que carregam em seu objeto relações de consumo, os exemplos supracitados tratam de relações jurídicas típicas do mundo real que se deparam albergadas pelo ordenamento jurídico pátrio e por vasta jurisprudência avançada aos longos dos anos que, certamente, apresentam soluções legais para eventuais conflitos que dessas relações digitais decorram.

De mais a mais, tais relações são eletrônicas e se perfazem no mundo dos bits, consumadas no ciberespaço, desenvolvendo, desse modo, obrigações contratuais com cumprimento automático de pagamentos e acionamento espontâneo de cláusulas que asseguram direitos das partes contratantes. Vê-se a tecnologia como importante ferramenta garantidora do cumprimento das obrigações contratuais.

Mostra-se importante observar que, na hipótese do contrato inteligente autoexecutável celebrar regras consumeristas de prestação de serviços alienígenas, o direito brasileiro determina aplicação do domicílio do proponente, como visto anteriormente, sem embargo do Código de Defesa do Consumidor brasileiro não admitir tal cláusula. Neste sentido, explica Gonçalves.

Malgrado o Código de Defesa do Consumidor brasileiro (art. 51, I), por exemplo, considere abusiva e não admita a validade de cláusula que reduza, por qualquer modo, os direitos do consumidor (cláusula de não indenizar), o internauta brasileiro pode ter dado sua adesão a uma proposta de empresa ou comerciante estrangeiro domiciliado em país cuja legislação admita tal espécie de cláusula, especialmente quando informada com clareza aos consumidores. E, nesse caso, não terá o aderente como evitar a limitação de seu direito (GONÇALVES, 2020, p. 92).

Na visão de Borgogno²⁸, os contratos inteligentes autoexecutáveis podem apresentar um lado positivo, no que diz respeito aos direitos do consumidor, especialmente quando envolverem pequenas causas, restaurando, presumidamente, um equilíbrio mais justo entre as partes contratantes, visto que “as empresas não se beneficiariam mais da inércia do consumidor e seriam incentivadas a cumprir as regras de proteção ao consumidor”²⁹ (BORGOGNO, 2020, p. 304).

Por cabo, é plausível que a programação dos contratos, em linguagem computacional à execução automática, cumpra com certas condições elementares no passo mais acelerado ao atendimento dos direitos do consumidor, contando, o arcabouço legal consumerista, com o apoio dos recursos da tecnologia dos contratos inteligentes autoexecutáveis.

O CONTRATO CIVIL E OS SMART CONTRACTS

O Código Civil Brasileiro disciplina um conjunto de espécies de contratos típicos, da mesma maneira que traz a previsão para estipulação de contratos atípicos, desde que lícitos, e em obediência às normas gerais prescritas pelo diploma em comento. Entre tantos negócios

28 Oscar Borgogno é residente acadêmico no Departamento de Direito na Univesidade de Turim, pesquisador na Universidade de Tilburg e candidato a MSc. na Universidade de Oxford.

29 O texto original assim dispõe: “Businesses would no longer benefit from consumer inertia and would be incentivized to comply with consumer protection rules”. (Usefulness and Dangers of Smart Contracts in Consumer Transactions, Op. cit., p. 304) (Tradução livre do autor).

jurídicos, repisamos o contrato de compra e venda, contrato de seguro e o contrato de locação predial, este último em legislação esparsa, cujos exemplos permeiam amplamente os artigos pertinentes aos estudos dos contratos inteligentes autoexecutáveis.

Na concepção hodierna do uso da tecnologia no emprego da execução obrigacional contratual, os contratos inteligentes autoexecutáveis encontram-se em fase embrionária para suportar negociações mais complexas, mas podem acomodar contratos comuns. Neste sentido, os *smart contracts* apresentam-se aderentes aos contratos deste século XXI que, conforme leciona Venosa (2019, p. 281), os contratos se diversificam e se especializam em multifacetárias modalidades que permitem inúmeros modos obrigacionais de um tipo contratual antes genérico. Tendência do século corrente.

Por outro lado, as multifacetárias modalidades reclamadas pelas relações jurídicas da sociedade impulsionarão a adequação tecnológica, na medida que a tecnologia evolui os recursos de controle e gestão das cláusulas inseridas num contrato inteligente autoexecutável. É questão de tempo, uma vez que a crescente dependência da vida digital acomoda-se ao tempo, sem voltar atrás.

Como exemplo de aplicação dos *smart contracts* em espécie de contratos típicos, no relato de Correa³⁰ tem-se a possibilidade de execução espontânea de um contrato de compra e venda que, na interpretação do negócio jurídico hipotético, poderá permitir a qualidade multifacetária apresentada na tendência dos contratos do século corrente.

Imagina-se que “A” queira realizar a compra de um Smartphone no valor de R\$ 1.000,00 (mil reais) de “B”. Assim, “A” cria um Smart Contract o qual estará programado para que, quando o produto lhe for entregue, o próprio programa irá retirar o valor do pagamento da conta do comprador e o irá transferir para a conta do vendedor “B”. Dessa forma, o software será responsável por registrar o envio e recebimento do produto, bem como o pagamento da compra realizada (CORREA, 2019, n. p.).

Tal qualmente os exemplos anteriores de contratos de consumo, é possível reconhecer prontamente os agentes que operacionalizam o contrato inteligente autoexecutável, em razão de “A” configurar-se como parte contratante, “B” a parte contratada e a execução automática do contrato suceder-se por meio de transferência automática que quita a obrigação com “B”, uma vez que a condição de entrega para “A” foi realizada. Neste ponto, identifica-se a utilização de um oráculo para interação com o código computacional e o evento da tradição no mundo externo.

No que se refere a um exemplo pertencente à espécie do contrato de seguro, Godoy (2019, n.p.) relata o cenário de uma relação econômica condicionada a um evento futuro e incerto, com risco suscetível a dano, por meio de seguro material que, em caso de sinistro, a indenização será automaticamente executada em favor do segurado. Neste caso, um produtor de milho poderá receber o seguro automaticamente, observada a perda da produção em decorrência de chuvas inferiores a 200mm, monitorado por um oráculo ligado à *blockchain* que executará o *smart contract*, constituindo, desse modo, o evento originário do mundo real com o mundo dos bits.

O próximo exemplo de Cella, Ferreira e Santos Júnior (2019, n.p.) à execução automática de um contrato de locação predial, apresenta-se amparado por ativos em carteiras de moedas virtuais, visto que no respectivo vencimento do aluguel o *smart contract* seria executado para transferir automaticamente o valor da locação para a carteira do locatário, suportando, inclusive, atualização automática da chave de acesso ao imóvel para o locador.

Neste ponto, vale chamar a atenção para o Banco Central do Brasil que está avançando no estudo do lançamento da moeda digital brasileira³¹, dinheiro virtual, até 2022 (GARCIA, 2021),

30 Rafael da Cruz Correa é bacharel em Direito pela Fundação Escola Superior do Ministério Público, pós-graduando em Direito Corporativo e Direito Digital e assessor jurídico.

31 Folha de São Paulo, notícia veiculada em 18 de abril de 2021. Larissa Garcia. “BC trabalha na produção de um

possibilitando, dessa maneira, a exequibilidade num futuro próximo do exemplo acima aventado pelos autores.

Malgrado o exemplo suceder-se por moeda virtual, é viável que o programa do *smart contracts* apresente-se codificado para transacionar com as tradicionais conta correntes bancárias ou de investimentos, não se fazendo inverossímil um banco digital ofertar este serviço em seu portfólio de produtos para clientes especiais, como mencionado anteriormente no exemplo do testamento de Alice.

Por último remate, mostra-se importante observar que os contratos inteligentes autoexecutáveis carecem situar-se lado a lado com a lei, para que seus efeitos possam garantir os direitos das partes, para que as cláusulas se submetam à revisão judicial, especialmente cláusulas com limitação de responsabilidade, limitação de cláusulas de remediação, cláusulas inexecutáveis como termos inconscienciáveis, cláusulas com penalidade excessivas, ou de evasão da lei de defesa do consumidor, conforme esclarecem Poncibò e Dimatteo (2020, p.140).

Nesse seguimento, vê-se por meio do artigo de discussão da EIOPA³² (Autoridade Europeia de Seguros e Pensões Ocupacionais) o crescente interesse na tecnologia dos contratos inteligentes autoexecutáveis nas aplicações comerciais.

No que respeita a indústria de seguros europeia, a EIOPA (2021) está coletando informações para identificar as vantagens, os benefícios e os riscos no uso da tecnologia dos *smart contracts* por meio da *blockchain*. O artigo informa que a indústria de seguros, na União Europeia, encontra-se no estágio inicial da adoção dessa tecnologia, visto que a *blockchain* apresenta diversos desafios tecnológicos, práticas regulatórias e supervisão de diferentes níveis de proteção ao consumidor a serem exploradas. Outrossim, o artigo mostra a preocupação com o status legal dos contratos inteligentes autoexecutáveis e a *blockchain*.

À vista disso, vislumbra-se, neste ponto, a oportunidade e o estreitamento de relações entre os operadores do direito com a tecnologia computacional, em razão da importância jurídica na regulação à tecnologia dos *smart contracts* no ciberespaço, imprescindível à vida digital e na tendência dos contratos multifacetários.

COGNIÇÃO DOS OPERADORES DO DIREITO

Na essência do pensamento dos autores citados no presente trabalho, abrem-se os olhos ao uso positivo do *smart contracts* em diversos setores econômicos da sociedade, em razão da tecnologia computacional avizinhar o cumprimento automático de cláusulas contratuais com as relações jurídicas no mundo dos bits. Os efeitos dessa tecnologia aproximar-se-ão de Tribunais, advogados, consumidores, entre tantas outras partes que lancem mão dos *smart contracts* em negócios jurídicos.

Neste sentido, na visão de Godoy (2019, n. p.), os *smart contracts* podem ser uma solução proveitosa para atender as necessidades de autoexecução de uma obrigação contratual moderna, aplicados no campo financeiro (pagamentos, seguros, programas de fidelidade), no setor energético (recarga de veículos), no âmbito da saúde (monitoramento médico), no setor artístico (royalties), entre outros meios, além dos exemplos e mercados apresentados anteriormente neste estudo.

relatório com alternativas para a implementação do dinheiro virtual até 2022”.

32 A EIOPA (European Insurance and Occupational Pensions Authority) está coletando informações por meio de pesquisa na internet aberta à comunidade europeia - questionário disponível até 29 de julho de 2021, visando levantar os benefícios, vantagens e riscos no uso da tecnologia dos contratos inteligentes autoexecutáveis na indústria de seguros. Pesquisa “Discussion paper on blockchain and smart contracts in insurance: EIOPA invites comments”.

Cabe aos operadores do direito investigar e validar a codificação contratual computacional como instrumento legítimo, tanto como obrigação principal, quanto em obrigação acessória. Ao se identificar a necessidade de automatização em suas atividades jurídicas que careçam de celeridade e maior amplitude na execução dos negócios jurídicos, os contratos inteligentes autexecutáveis podem se apresentar como solução à manifestação de vontades obrigacionais concretizadas no ciberespaço.

Vê-se que a viabilidade do contrato inteligente autoexecutável, como ferramenta disponível à implementação das obrigações contratuais, resulta do estado atual que se encontra a tecnologia da autoexecução contratual digital.

Sequente aos artigos e debates realizados na conferência da Universidade Católica de Lyon, que orbitou a temática do impacto dos *smart contracts* no direito contratual, Dimatteo, Cannarsa e Poncibò (2020, p. 10) concluem que, no tempo presente, a criação de novas regras legais ou legislação especial à aplicação dos contratos inteligentes autoexecutáveis apresenta-se improficua, visto que o arcabouço legal hodierno abarca as demandas de conflitos que resultarem da aplicação da tecnologia disponível.

À vista disso, os autores ressaltam o entendimento majoritário de especialistas que apontam às vantagens da autossuficiência de execução como contribuição primordial dos *smart contracts*. Contudo, conserva-se a sujeição do contrato inteligente autoexecutável a Tribunais e câmaras de arbitragem no que respeita a interpretação do negócio pactuado, pouco importando a codificação de computador que se apresenta como um meio moderno à formação contratual. Para Dimatteo, Cannarsa e Poncibò (2020, p. 9) “os Tribunais e as câmaras arbitrais continuarão a olhar para o contexto fora do código do computador na interpretação de contratos inteligentes”³³.

O PAPEL DO OPERADOR DO DIREITO NO SMART CONTRACT

A crescente evolução tecnológica, no mundo dos bits, concorre fortemente para as relações jurídicas abrirem de par em par as portas no ciberespaço, tanto por meio dos contratos inteligentes autoexecutáveis, quanto pelo uso de redes sociais, serviços de mensagens virtuais, correios eletrônicos, aplicativos em celulares, mercados eletrônicos, entre outros serviços, que facilitam, em regra, transações virtuais e negócios jurídicos. Todavia, da mesma forma que o mundo virtual traz benefícios e vantagens à sociedade, em regra, conserva-se à luz do direito a tutela das relações jurídicas digitais.

Na reflexão dos contratos digitais de Pinheiro, Tomazi e Oliveira Neto³⁴ (2019, n. p.), aventa-se uma relação jurídica exercida no mundo dos bits, considerando-se entregar um veículo como garantia que, a partir do inadimplemento do devedor, se transfere automaticamente ao controle do credor. Tal ajuste contratual é perfeitamente factível para codificar-se nos contratos inteligentes autoexecutáveis.

Neste exemplo, revela-se a praticidade de uma aplicação espontânea na substituição de direitos, contudo, pode anunciar a fragilidade de alterar-se automaticamente a posse de determinado bem a partir de um inadimplemento, caso o contrato codificado não se apresente

³³ O texto original assim dispõe: “Additionally, courts and arbitral tribunals will continue to look at context outside of the computer code in the interpretation of smart contracts.”. (Smart Contracts and Contract Law, Op. cit., p. 9) (Tradução livre do autor).

³⁴ Patricia Peck Pinheiro é Doutora pela Universidade de São Paulo e PhD em Direito Internacional e Propriedade Intelectual; Sandra Paula Tomazi Weber é graduada em Direito pela Faculdade de Direito de Joinville, pós-graduada em Direito Contratual pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e em Direito Civil e Empresarial pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná; Antonio Alves de Oliveira Neto é graduado em Direito pela Universidade de Fortaleza, MBA em Direito Eletrônico pela Escola Paulista de Direito e LL.M. (Master of Laws) em Contratos pela Insper.

aderente à legislação específica do objeto negociado e às outras leis essenciais para a garantia jurídica do negócio celebrado. Neste cenário hipotético, vê-se clara amostra dos serviços imprescindíveis do operador do direito necessários à formação dos *smart contracts*.

Nesse seguimento, Wang e Chen³⁵ (2020, p. 209) caminham no entendimento de que intermediários são imprescindíveis na formação contratual digital dos contratos inteligentes autoexecutáveis, ainda que a arquitetura tecnológica se apresente descentralizada, em razão do importante papel legal e social desses interventores.

Ratifica o mesmo entendimento Borgogno (2020, p. 309), ao dizer que o contrato inteligente autoexecutável não será necessariamente alvo de eventual controvérsia, mas, sim, das condições de sua implementação ou seus efeitos, reforçando, o autor, a percepção da importante atividade do advogado à formação contratual com autoexecução no ciberespaço, e que os contratos inteligentes autoexecutáveis contêm oportunidades aos advogados em termos de soluções contratuais, organizando condições e definindo regras. Cabe ao advogado, complementa o autor, o exercício de contestar o cumprimento de tais acordos na solução de conflitos dos *smart contracts*.

Nessa continuidade, como resultado da conferência da Universidade Católica de Lyon, a lei contratual mostrou-se aderente ao estado atual do uso da tecnologia nas relações jurídicas contratuais, mas, Dimatteo, Cannarsa e Poncibò (2020, p. 5), alertam que a evolução tecnológica continuará exigindo maior atenção e trabalho dos operadores do direito, em razão da relação direta entre a incerteza da evolução dos contratos digitais e a adaptação da lei contratual.

Tal incerteza, tendo em vista a velocidade do avanço da tecnologia na vida humana e nos negócios jurídicos por meio do ciberespaço, corrobora a lição de Ferraz Junior (2014, p. 4) que “para a consciência social do século XXI, a mutabilidade do direito passa a ser a percepção usual: a ideia de que em princípio, todo direito muda, torna-se a regra, e que algum direito não muda, a exceção”.

CONTRATOS INTELIGENTES, TRIBUNAIS E CÂMARAS DE ARBITRAGEM

Nestes dois últimos anos marcados pela sombra negra da pandemia epidêmica que se alastrou pelo mundo afora, a tecnologia mostrou-se forte aliada ao cumprimento dos procedimentos do direito processual, visto que primordialmente o trabalho remoto e o cumprimento de audiências virtuais, por exemplo, permitiram o funcionamento da máquina judiciária nacional. Comprovou-se, dessa maneira, o ciberespaço como um importante aliado às necessidades da justiça.

O mundo dos bits afeta o direito público, privado, material e processual, *hic et nunc*, na rapidez do avanço da tecnologia computacional. Logo, ideias alusivas às possibilidades de aplicação dos contratos inteligentes autoexecutáveis ao Poder Judiciário apresentam-se possíveis na visão de Cella, Ferreira e Santos Júnior (2019, n. p.), que contemplam o cômputo da pena, o automático cumprimento do alvará de soltura, o controle da progressão de regimes, o indulto, a concessão de benefícios ao preso e ao tempo de reclusão, como oportunidades à codificação de autoexecução em contratos inteligentes, em razão de afastar-se eventuais falhas no cumprimento dessas atividades dependentes de sistemas anacrônicos.

Os referidos autores vão além do pensamento ordinário e antecipam os contratos inteligentes autoexecutáveis como possíveis ferramentas avançadas de gestão inteligente às soluções de litígios por arbitragem, por exemplo, codificando-se um *smart contract* como apoio à

³⁵ Lei Chen é professor associado de Direito e reitor associado na Universidade da Cidade de Hong Kong. Angelia Wang é professora na Universidade Politécnica de Hong Kong.

execução de regras para dar celeridade ao árbitro na solução de disputas. Tal reflexão vai ao encontro à análise³⁶ de Mathieu Martin³⁷ relatada por Dimatteo, Cannarsa e Poncibó (2020, p. 16), que defende que os contratos inteligentes autoexecutáveis devem ser vistos como uma ferramenta simples, que possui alta contribuição à gestão e a autoexecução dos contratos digitais e, como visto no tópico anterior, o autor, da mesma maneira, entende que os *smart contracts* são soluções contratuais que apresentam oportunidades aos advogados.

Para Clément, juiz do Tribunal de Apelação Administrativa de Lyon (França), vê-se o mesmo entendimento da importância dos operadores do direito no uso dos contratos inteligentes autoexecutáveis, visto que o papel de advogados, juízes e profissionais é essencial para garantir-se o ambiente jurídico dos contratos inteligentes autoexecutáveis, como defende o magistrado.

A maioria desses desafios não são novos para advogados. Correspondem a questões fundamentais da lei contratual, como o conteúdo exato do acordo ou a responsabilidade de terceiros na execução de um contrato. Levando em consideração esses problemas, torna-se óbvio que, em vez de diminuir o papel de advogados e juízes, os profissionais jurídicos serão mais do que nunca necessários para garantir o ambiente jurídico dos contratos inteligentes (CLÉMENT, 2020, p. 286-287)³⁸.

Cannarsa (2020, p. 116) explica que no momento que os litígios saem da dimensão on-line, digital, e passam para o plano da vida real, faz-se necessário estabelecer a conexão do mundo virtual com o mundo físico, as coisas se tornam efetivamente legais fazendo-se necessário os Tribunais entrarem em jogo.

Por cabo, mostra-se importante ressaltar a observação de Wang e Chen (2020, p. 209) que “a tecnologia inovadora não leva necessariamente a jurisprudência inovadora. O momento ainda não está maduro para impor um novo marco legal para contratos inteligentes baseados em *blockchain*”³⁹, e concluem, os autores, que é muito cedo para impor um novo marco legal aos *smart contracts* no mundo dos bits.

Não obstante, mostra-se importante ressaltar que não é objeto do presente estudo discutir a necessidade de regulação do funcionamento ou do mecanismo computacional desta tecnologia, como, por exemplo, a segurança do meio, a imputação de dados e os riscos cibernéticos, visto que tal debate apresenta-se em direção oposta ao objeto do presente trabalho. Isto precisa estar claro. A discussão da regulação legal do negócio jurídico, codificado digitalmente, difere-se do debate sobre a necessidade de normas e recursos técnicos à segurança e confiabilidade do meio tecnológico aplicado.

Ante o exposto, deslumbra-se amplo horizonte aos operadores do direito, se acertadamente inseridos na compreensão das relações jurídicas envoltas no mundo dos bits, em razão das obrigações contratuais originárias ou híbridas de contratos inteligentes autoexecutáveis apresentarem-se aderentes ao arcabouço de leis jurídicas vigentes. É preciso deixar claro que se faz a luz no campo das obrigações contratuais digitais, independentemente da tecnologia

³⁶ Os autores relatam a opinião de Mathieu Martin ao mencionar que “Martin concludes that it is difficult to qualify smart contracts as legal contracts. Instead, they should be viewed as a tool and not as a replacement for language contracts. Nonetheless, smart contracts present opportunities for the lawyer in terms of contract solutions, where simplicity of management and self-enforceability are highly valued”. (Smart Contracts and Contract Law, Op. cit., p. 16) (Tradução livre do autor).

³⁷ Mathieu Martin é advogado em Lyon, França.

³⁸ O texto original assim dispõe “Most of these challenges are not new to lawyers. They correspond to core contract law issues such as the exact content of the agreement or the liability of a third party in the execution of a contract. Taking into consideration these problems, it becomes obvious that instead of diminishing the role of lawyers and judges, legal professionals will be needed more than ever to secure the legal environment of smart contracts”. (Smart Contracts and the Courts, Op. cit., p. 286-287) (Tradução livre do autor).

³⁹ O texto original assim dispõe “Innovative technology does not necessarily lead to innovative jurisprudence. The time is not yet ripe to impose a new legal framework for blockchain-based smart contracts”. (Regulating Smart Contracts and Digital Platforms. A Chinese Perspective, Op. cit., p. 209) (Tradução livre do autor).

emergente que se apresente em perspectiva para o avanço e modernidade contratual albergada pelo Direito contemporâneo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que diz respeito à efetividade dos *smart contracts*, à luz do Direito, traçou-se um paralelo entre a tecnologia e a teoria geral dos contratos, retratando as opiniões dos autores estudados e os elementos constitutivos do negócio jurídico na doutrina do direito. Por meio da matéria anteposta, apresentaram-se ações básicas ao alcance dos objetivos específicos e das regras gerais da formação jurídica contratual, tal e qual da composição tecnológica dos contratos autoexecutáveis no mundo dos bits.

Prima facie, o presente estudo constatou que os benefícios tecnológicos da autoexecução dos *smart contracts* apresentam valia em diversos setores da economia, tal qual encontram-se presentes nos debates acadêmicos hodiernos das universidades da Ciência da Computação e do Direito, e entre os profissionais das respectivas áreas. Tal relevância desenrola-se do cumprimento automático de cláusulas e condições contratuais preestabelecidas que, em regra, favorecem a celeridade, melhor adequação de custos operacionais e minimização de vícios à realidade das relações obrigações concretizadas velozmente no século XXI.

Por meio da aplicação da tecnologia *blockchain* vinculada ao conceito dos contratos inteligentes autoexecutáveis, *en passant*, observou-se as diferentes arquiteturas de controle, permissão e registro das transações, que permitem a codificação da obrigação em código de programa de computador, a identificação dos elementos técnicos e os respectivos agentes necessários. À vista disso, compilou-se melhor compreensão no alcance e efeitos do uso dessa tecnologia, manifestando, da mesma maneira, casos concretos que lançaram mão dos *smart contracts* em situações contratuais comuns, ou no uso adicional de oráculos em condições mais complexas.

Com efeito, ratificou-se no presente trabalho o acolhimento dos requisitos legais do contrato tradicional aos contratos inteligentes autoexecutáveis que, nos tempos que correm, não carecem de estrutura normativa distintiva. As opiniões dos autores coletados na base referencial, em grau majoritário, expressaram que as normas legais vigentes abarcam as atuais relações jurídicas encapsuladas no programa de computador, isto é, as condições de validade do negócio jurídico, imprescindíveis à formação do contrato, subordinam-se aos planos de existência, da validade e da eficácia notórios à teoria geral obrigacional.

À vista disso, as regras que governam os negócios jurídicos e o direito contratual aplicam-se também aos contratos inteligentes autoexecutáveis, assim como os defeitos do negócio jurídico podem manifestar-se em contratos juridicamente comuns. A conduta humana ilícita praticada, independe do meio contratual utilizado para caracterizar o vício de vontade ou vício social, ou seja, o ordenamento jurídico e os princípios gerais do direito contratual, por ora, não carecem de inovação, ou de regras especializadas, ou de tratamento individualizado, situando-se os *smart contracts* lado a lado com a lei e as limitações de responsabilidades vigentes.

Em contrapartida, pode-se discutir a necessidade de regulação do funcionamento ou mecanismo computacional da *blockchain*, tal como requisitos de segurança do meio, imputação de dados protegida, riscos cibernéticos, modelos materiais etc. Todavia, não se pode confundir eventual necessidade de inovação e implementação de regras e normas técnicas, com a dilatação inovante do arcabouço legal do negócio jurídico.

De mais a mais, à medida que as interações tecnológicas evoluem com a inteligência artificial e a IoT (*Internet of Things*), por exemplo, é possível sobrevir a necessidade de inovação legal.

Isto é fato! Mas, o estágio atual no emprego dos contratos inteligentes autoexecutáveis, nas obrigações contratuais, apresenta-se albergado pela legislação e jurisprudência vigente.

Nessa continuidade, por ora os contratos inteligentes autoexecutáveis apresentam-se viáveis para certos tipos de negócio jurídico e ainda carentes de praticabilidade para outros. Todavia, muitos setores da economia revelam iniciativas no uso dos *smart contracts*, tanto na esfera privada, quanto na esfera pública, como forte instrumento à forma livre de celebração contratual, uma vez que os elementos acidentais do negócio jurídico, executados de forma espontânea, permitem a execução contratual com a expectativa para a redução de custos e na ação de terceiros.

À vista disso, vislumbram-se oportunidades e o estreitamento cognitivo da tecnologia computacional pelos operadores do direito, em razão da importância jurídica na formação, execução e regulação dos contratos inteligentes autoexecutáveis no mundo dos bits. Nos regimes jurídicos aventados no presente trabalho, por meio dos exemplos de contratos de consumo e cíveis, dá-se muito o que falar em instrumentos contratuais híbridos crescentes na vida digital da sociedade moderna.

Por último remate, vê-se que a viabilidade dos *smart contracts* procede do estado atual que se encontra a tecnologia e cabe, aos operadores do direito, investigar, validar e manejar a codificação computacional como instrumento legítimo nas atividades jurídicas, que carecem de celeridade e maior amplitude na execução dos negócios jurídicos no mundo dos bits. A velocidade que causa o volume de geração de riquezas do século XXI exige a execução contratual ágil, hábil e compatível com o domínio tecnológico que transcende fronteiras locais.

À vista disso, é preciso deixar claro que se faz à luz, no campo das obrigações contratuais modernas, a aplicabilidade ilimitada dos contratos no ciberespaço, independentemente da tecnologia emergente que se apresente em perspectiva para o avanço e modernidade da formação contratual. Há que se manter o compasso entre as relações jurídicas da sociedade moderna e o Direito contemporâneo.

REFERÊNCIAS

BORGOGNO, O. **Usefulness and Dangers of Smart Contracts in Consumer Transactions**. In: DIMATTEO, L. A.; CANNARSA, M.; PONCIBÒ, C. *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. Cap. 16.

BRASIL. Lei no. 10.406, de 10 de janeiro de 2002. **Institui o Código Civil**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 jan. 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406compilada.htm>. Acesso em: 14 jan. 2021.

BRASIL. Decreto-Lei no. 4.657, de 4 de setembro de 1942. **Lei de Introdução às normas do Direito Brasileiro**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 9 set. 1942. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del4657compilado.htm>. Acesso em: 14 jan. 2021.

CARIA, R. D. **Definitions of Smart Contracts - Between Law and Code**. In: DIMATTEO, L. A.; CANNARSA, M.; PONCIBÒ, C. *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. Cap. 2.

CELLA, J. R. G.; FERREIRA, N. A.; SANTOS JÚNIOR, P. G. D. **A (des)necessidade de regulação dos contratos inteligentes e sua validade jurídica no Brasil**. In: MARINONI, L. G. *A Criptografia no direito brasileiro [livro eletrônico]*. 1. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019.

CERQUEIRA, T. Q. **Software - direito e tecnologia da informação: legislação, doutrina, práticas comerciais, modelos de contratos**. Curitiba: Juruá, 2011.

CLÉMENT, M. **Smart Contracts and the Courts**. In: DIMATTEO, L. A.; CANNARSA, M.; PONCIBÒ, C. *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. Cap. 15.

WONS, Leonardo. *Smart contracts* à luz da teoria geral dos contratos no direito brasileiro: uma reflexão sintética dos contratos inteligentes autoexecutáveis. *Revista Direito UTP*, v.2, n.2, jul./dez. 2021, p. 133-157.

COELHO, F. U. **Novo Manual de direito comercial: direito de empresa**. 30. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2018.

CORREA, R. D. C. **Smart contracts à luz dos princípios contratuais brasileiros**. *Revista de Direito e as Novas Tecnologias*, São Paulo, v. 4, jul.-set. 2019.

DIMATTEO, L. A.; CANNARSA, M.; PONCIBÒ, C. **Smart Contracts and Contract Law**. In: DIMATTEO, L. A.; CANNARSA, M.; PONCIBÒ, C. *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. Cap. 1.

DIMATTEO, L. A.; CANNARSA, M.; PONCIBÒ, C. **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms** (Cambridge Law Handbooks). Cambridge: Cambridge University Press, 2020.

EIOPA. **Discussion paper on blockchain and smart contracts in insurance: EIOPA invites comments**. European Insurance and Occupational Pensions Authority, 2021. Disponível em: <https://www.eiopa.europa.eu/content/discussion-paper-blockchain-and-smart-contracts-insurance-eiopa-invites-comments-0_en?source=search>. Acesso em: 9 maio 2021.

FERRAZ JUNIOR, T. S. **O Direito entre o futuro e o passado**. São Paulo: Noeses, 2014.

GARCIA, L. **Após testes na China, Banco Central avança com moeda digital brasileira e estuda modelo de emissão**. *Folha de São Paulo*, 2021. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2021/04/apos-testes-na-china-banco-central-avanca-com-moeda-digital-brasileira-e-estuda-modelo-de-emissao.shtml>>. Acesso em: 25 abr. 2021.

GATTESCHI, V.; LAMBERTI, F.; DEMARTINI, C. **Technology of Smart Contracts**. In: DIMATTEO, L. A.; CANNARSA, M.; PONCIBÒ, C. *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. Cap. 3.

GODOY, M. **Blockchain aplicada aos contratos inteligentes: perspectivas empresariais e natureza jurídica**. In: LIMA, A. P. M. C. D.; HISSA, C. B.; SALDANHA, P. M. *Direito digital [livro eletrônico]: debates contemporâneos*. 1. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019.

GONÇALVES, C. R. **Contratos e atos unilaterais**. 17. ed. São Paulo: Saraiva Educação, v. 3, 2020.

LEITE, E. D. O. **Monografia jurídica**. 10. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais Ltda., 2014.

LEXICOGRAFIA, I. A. H. D. **Minidicionário Houaiss da língua portuguesa**. São Paulo: Moderna, 2019.

LÔBO, P. **Direito civil: contratos**. 4. ed. São Paulo: Saraiva Educação, v. 3, 2018.

MARINS, L. G. **Concurso público da Serpro exige conhecimento em blockchain; salário é de R\$ 7,6 mil**. *Portal do Bitcoin*, 2021. Disponível em: <<https://portaldobitcoin.uol.com.br/concurso-publico-da-serpro-exige-conhecimento-em-blockchain-salario-e-de-r-76-mil/>>. Acesso em: 6 abr. 2021.

MIK, E. **Blockchains: A Technology for Decentralized Marketplaces**. In: DIMATTEO, L. A.; CANNARSA, M.; PONCIBÒ, C. *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*. [S.l.]: Cambridge, 2020. Cap. 9.

NEGROPONTE, N. **A vida digital**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

NUNES, R. **Curso de direito do consumidor**. 13. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2019.

PINHEIRO, P. P.; TOMAZI, S. P.; OLIVEIRA NETO, A. A. **Fundamentos dos negócios e contratos Digitais**. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019.

PONCIBÒ, C.; DIMATTEO, L. A. **Smart Contracts: Contractual and Noncontractual Remedies**. In: DIMATTEO, L. A.; CANNARSA, M.; PONCIBÒ, C. *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. Cap. 7.

RASKIN, M. **The Law and Legality of Smart Contracts**. *Georgetown Law Technology Review*, 2017. Disponível em: <<https://georgetownlawtechreview.org/wp-content/uploads/2017/05/Raskin-1-GEO.-L.-TECH.-REV.-305-.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2020.

RATCLIFFE, S. **Oxford Essential Quotations (4 ed.)**: Roy Amara. Oxford Reference, 2016. Disponível em: <<https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780191826719.001.0001/q-oro-ed4-00018679>>. Acesso em: 25 abr. 2021.

RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

SILVA, D. P. E. **Vocabulário jurídico** / atualizadores Nagib Slaibi Filho e Priscila Pereira Vasques Gomes. 32. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2016.

WONS, Leonardo. *Smart contracts* à luz da teoria geral dos contratos no direito brasileiro: uma reflexão sintética dos contratos inteligentes autoexecutáveis. *Revista Direito UTP*, v.2, n.2, jul./dez. 2021, p. 133-157.

SZABO, N. **Fomalizing and Securing Relationships on Public Networks**. First Monday, 1997. Disponível em: <[https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/5](https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469)

48/469>. Acesso em: 4 abr. 2021.

TOLOTTI, R. **Banco Central inclui Bitcoin e criptomoedas na balança comercial**. InfoMoney, 2019. Disponível em: <www.infomoney.com.br/onde-investir/banco-central-inclui-bitcoin-e-criptomoedas-na-balanca-comercial/>. Acesso em: 27 set. 2020.

TSHIBENDE, L.-D. M. **Smart Contracts: Issues of Property and Security Rights**. In: DIMATTEO, L. A.; CANNARSA, M.; PONCIBÒ, C. *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. Cap. 13.

VENOSA, S. D. S. **Direito Civil: contratos**. 19. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

WANG, J.; CHEN, L. **Regulating Smart Contracts and Digital Platforms: A Chinese Perspective**. In: DIMATTEO, L. A.; CANNARSA, M.; PONCIBÒ, C. *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. Cap. 10.

WH3. **Governo do Estado aposta em tecnologia blockchain para garantir mais agilidade e integridade na execução de contratos públicos**. WH3, 2021. Disponível em: <<https://wh3.com.br/noticia/213800/governo-do-estado-aposta-em-tecnologia-blockchain-para-garantir-mais-agilidade-e-integridade-na-execucao-de-contratos-publicos.html>>. Acesso em: 17 maio 2021.