
SMART COMMERCIAL CONTRACTS: REFLEXÕES CRÍTICAS AO ESTADO DA ARTE

SMART COMMERCIAL CONTRACTS: CRITICAL REFLECTIONS ON THE STATE OF ART

RICARDO LUPION

Pós-Doutor em Ciências Jurídico-Empresariais pela Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa. Mestre e Doutor em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Professor Titular de Direito Empresarial na Escola de Direito da PUCRS. Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Direito (PPGD) na PUCRS. Advogado. ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-9739-287X>.

TIAGO FAGANELLO

Doutorando em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Mestre em Direito pela Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Especialista em Direito Empresarial pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Professor Convidado de cursos de especialização. Bolsista CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

RESUMO

Objetivos: O presente artigo possui três objetivos principais. O primeiro, apresentar algumas definições quanto aos *smart contracts*, *smart legal contracts* e *smart commercial contracts*. O segundo, expor as vantagens (o estado da arte) da utilização dos *smart legal contracts* nas relações empresariais. E, o terceiro, é realizar apontamentos críticos construtivos ao estado da arte, notadamente em relação à integração destes à vida prática do mundo contratual.

Revista Jurídica Unicuritiba. Curitiba.V.2, n.74 p. 22 - 48



[Received/Recebido: novembro 21, 2022; Accepted/Aceito: janeiro 25, 2023]

Metodologia: Revisão de bibliografia nacional e internacional sobre o tema. O estudo que ora se propõe pretende analisar, a partir do método indutivo, como conciliar a teoria e a prática dos *smart commercial contracts*.

Resultados: O artigo demonstra que as novas tecnologias estão alterando consideravelmente as relações (incluindo as jurídicas). E, neste sentido, foram apresentadas algumas vantagens decorrentes da utilização dos *smart commercial contracts*. E, com o objetivo de que o presente estudo não seja apenas dogmático, foram expostas algumas críticas que têm por objetivo sofisticar a discussão, em especial para que no futuro a integração entre o estado da arte e a vida prática dos *smart commercial contracts* se aproximem cada vez mais.

Contribuições: A abordagem do artigo apresenta uma alternativa para se obter a fundamental efetividade da integração entre a teoria e a prática dos *smart commercial contracts*.

Palavras-Chave: *Smart contracts; smart commercial contracts;* Estado da Arte; Reflexões críticas.

ABSTRACT

Objectives: *This article has three main objectives. The first is to present some definitions regarding smart contracts, smart legal contracts and smart commercial contracts. The second is to expose the advantages (state of the art) of using smart legal contracts in business relationships. And the third is to make constructive critical notes on the state of the art, notably in relation to their integration into the practical life of the contractual world.*

Methodology: *Review of national and international bibliography on the topic. The study herein proposed intends to analyze, from the inductive method, how to harmonize theory and practice of the smart commercial contracts.*

Results: *The article demonstrates that new technologies are considerably altering relationships (including legal ones). In this sense, some advantages arising from the use of smart commercial contracts were presented. And, with the objective that the present study is not just dogmatic, some criticisms were exposed that aim to sophisticate the discussion, especially so that in the future the integration between the state of the art and the practical life of smart commercial contracts may come closer increasingly.*

Contributions: *The approach of the article presents an alternative to obtain the fundamental effectiveness of the integration between the theory and practice of smart commercial contracts.*



Keywords: *Smart contracts; smart commercial contracts; State of Art; Critical reflections.*

1 INTRODUÇÃO

É inegável que o atual momento de potencialização da revolução tecnológica vem alterando drasticamente as relações sociais (ZHONG, 2021), econômicas¹ (CHASE, 2015) e políticas. Qualquer indivíduo pode, do ponto subjetivo, não gostar ou ser contrário a estas alterações, mas, independentemente da particularidade de cada um, existe uma realidade que afeta a todos e não pode ser ignorada.

No campo jurídico (e das suas mais diversas áreas) não é diferente (SUSSKIN, 2017). O avanço das “novas tecnologias”² – e demais expressões similares que se tornaram lugares-comuns no cotidiano jurídico – também trouxeram efeitos ao direito: criptoativos (TRINDADE; VIEIRA, 2020, p.867) e tributação; assembleias virtuais (LUPION, 2020, p.309); assinaturas digitais e certificados digitais; dos administradores de sociedades empresárias por decisões tomadas com base em sistemas de inteligência artificial (FRAZÃO, 2019, p.481); “juízes-robôs”; proteção de dados, entre outros.

O mundo e os negócios estão em constante evolução, o que é novo hoje amanhã poderá ser ultrapassado. Como já apontava Ernesto Sabato em seus Diálogos com Jorge Luis Borges, o jornal mais novo hoje é também o mais antigo no dia seguinte (BORGES; SABATO, 1996. p. 13).

E o mundo dos contratos também não passa ileso a tais mudanças, ainda mais em se tratando de uma economia de mercado e que está cada vez mais ligada em rede. As novas tecnologias e a dinâmica das operações econômicas trazem novas

¹ Aqui destaca-se a economia de plataforma, economia compartilhada, economia colaborativa, criptoativos, entre outros.

² Aqui são aquelas classificadas como tecnologias disruptivas..



formas de realização dos negócios e, conseqüentemente, as relações contratuais são impactadas.

Não há que se vaticinar aqui uma crise do contrato ou resignificação integral do direito obrigacional e das categorias jurídicas. Aliás, a tão alarmada crise do contrato vem sendo professada há décadas (GRAU, 2001). Contudo, o que se verifica na prática, são novas formas das relações contratuais, sofisticação dos agentes e das operações econômicas.

Há – por natural - uma estreita relação entre a realidade econômica e os contratos. Aliás, o mundo moderno é o mundo dos contratos. Clóvis do Couto e Silva já destacava que a “estrutura contratual pressupõe, para que possa exercer com normalidade a sua função de troca, uma relação estreita com a realidade econômica subjacente” (COUTO E SILVA, 1952, p.5). Nesse contexto, o contrato não é alheio à realidade que lhe subjaz.

Um dos efeitos sobre esta realidade prática econômica é o surgimento de novas formas das relações contratuais, ou seja, de estruturas que possam sustentar (ou facilitar em uma linguagem econômica) as operações econômicas. Ou seja, a forma como uma operação era realizada há 20 anos atrás pode não ser a mesma de hoje. Isso significa que o contrato “morreu” ou deixou de ser importante? A resposta deve ser negativa.

E, uma destas novas formas que será objeto deste artigo, são os *smart legal contracts*, os quais começam a ganhar relevo e destaque na literatura jurídica. E, dentro dos *smart legal contracts*, haverá uma abordagem dos contratos tidos como comerciais.

O artigo está dividido em 2 (duas) partes. Na *primeira*, será exposta a conceituação e a categorização das seguintes expressões: (i) *smart contracts*; (ii) *smart legal contracts* e (iii) *smart commercial contracts*. Já na *segunda* parte, o objetivo será o de apresentar o “estado da arte” destes contratos, ou seja, o arquétipo ideal e as vantagens decorrentes da utilização destas formas contratuais. E, nesta *segunda parte*, após a exposição do “estado da arte”, serão apresentadas algumas reflexões



construtivas com o objetivo de demonstrar o distanciamento que existe entre o arquétipo ideal e a realidade.

E há de se fazer uma ressalva: não é objeto do presente artigo realizar novas categorizações jurídicas e nem realizar qualquer estudo aprofundado sobre a natureza jurídica dos *smart contracts* ou tecnologia (*blockchain*) empregada. Sendo assim, os *smart contracts* serão analisados e interpretados dentro da estrutura do direito contratual e obrigacional vigente no país.

2. SMART CONTRACT, SMART LEGAL CONTRACT E SMART COMMERCIAL CONTRACT

A expressão *smart contract* possui diferentes conceitos e acepções na literatura, seja ela jurídica ou não. Em relação ao presente artigo, procurar-se-á avaliar o que pertence ou não ao mundo jurídico.

Assim, neste capítulo serão abordados os seguintes aspectos (i) a racionalidade da estrutura contratual; (ii) *smart contracts vs. smart legal contracts* e, por fim, (iii) o conceito dos *smart commercial contracts*.

2.1 A RACIONALIDADE DA ESTRUTURA CONTRATUAL

Notadamente em razão do tema estar vinculado ao campo dos contratos, o assunto já evoca a necessidade de um enquadramento terminológico adequado em relação ao termo contrato: (i) contrato como sinônimo de trocas ou operações econômicas (conceito “coloquial”); (ii) contrato como instrumento técnico jurídico – o conceito “legal” de contrato; e (iii) direito contratual (direito aplicável aos contratos).

O conceito coloquial ou não jurídico (TIMM, 2015. p.187) pode ser entendido, nessa acepção, como um meio de trocas entre agentes econômicos para a produção e a circulação (transferência) de riquezas.



Já o contrato, conceito jurídico ou legal, compreende uma construção elaborada pela ciência jurídica tendo como finalidade a “de dotar a linguagem jurídica de um termo capaz de resumir, designando-os de forma sintética, uma série de princípios e regras de direito, uma disciplina complexa” (ROPPO, 2009, p. 7-11), refletindo determinada realidade socioeconômica, da qual ele é o instrumento. Com efeito, nesta acepção, o contrato deve ser entendido como formalização jurídica – função instrumental (ASCARELLI, 1969, p. 273) de uma troca econômica voltada para a circulação de titularidade de direitos (FRANCO, 2011, p.37).

Por fim, nesta análise terminológica, é necessário reconhecer o contrato dentro de uma estrutura dinâmica de processos (COUTO E SILVA, 1952) que tem por finalidade satisfazer as partes envolvidas na relação jurídica permeada por um arquétipo racional e lógico próprio – o direito contratual.

O arquétipo do direito dos contratos disciplinado em determinado sistema jurídico representa uma escolha por parte do legislador em relação a uma determinada concepção de matéria contratual, procurando tutelar as trocas econômicas realizadas de acordo com uma consagração de valores (CRASWELL; HERMALIN; POLINSKY, 2007. p.7) (ou ideologia) de uma sociedade em determinado momento histórico (CHASE, 2014). Feitas estas considerações terminológicas, passa-se à análise dos *smart contracts*.

2.2 SMART CONTRACT VS. SMART LEGAL CONTRACT

Neste tópico, serão expostas as diferenças entre *smart contracts* e *smart legal contracts*. A ideia, o que já se adianta, é estabelecer alguns consensos (ainda que não esgotem o tema) ou acordos semânticos quanto à terminologia empregada neste artigo.

Evidente que, diante de uma ampla profusão de conceitos que vem sendo utilizados pela literatura, certamente existirão discordâncias, o que é natural (e necessário) no mundo acadêmico. Por tal questão, não será objeto de exposição a evolução histórica, bem como os conflitos e divergências (muitas vezes



intransponíveis) entre os conceitos e as “visões de mundo” (PARDOLESI; DAVOLA, 2019).

A concepção e o conceito seminal de *smart contract* é atribuída (WERBACH; CORNELL, 2017) a Nick Szabo, o qual define *smart contracts* como “a set of promises, specified in digital form, including protocols within which the parties perform on the other promises” (SZABO, 1966, p.1).

Entretanto, não há um consenso científico quanto ao surgimento e conceito de *smart contract* do ponto de vista técnico, assim entendido, como um conceito dentro do campo da programação. Por vezes o conceito é atrelado à tecnologia (converter em códigos), por vezes à função (determinação automática de eventos) e, em outras situações, às consequências (efetivação da determinação automática). Nessa linha, existem inúmeras definições atribuídas aos *smart contracts*. Veja-se, por exemplo, algumas das definições resumidas por Elza Mik (MIK, 2017, p.3-4):

There are multiple definitions of smart contracts. Some of them are purely technical and associate smart contracts with pieces of autonomous code operating on a blockchain or with ‘systems which automatically move digital assets according to arbitrary pre-specified rules.’ Other definitions associate smart contracts with the formalized expression and automated execution of legal contracts, with the use of code to perform contractual agreements, with protocols that ‘facilitate, verify, execute or embody the terms of a contract’ or with the embedding of legal terms in hardware and software to prevent breach or to control assets by digital means. Another group of definitions commences with a technical description only to observe that the given protocol will have serious legal implications. In some instances the term ‘contract’ is used informally, with no claims being made as to its legal significance; in others, technical writings take the ‘contract’ terminology seriously and theorize that smart contracts in general will obviate the need for lawyers and judges by automating and guaranteeing contractual performance. Those making such claims, however, often use the term ‘contract’ so liberally that it loses any resemblance to its original definition - that of a legally enforceable agreement.

Estas inconsistências e miríades de conceitos decorrem do fato que o fenômeno teve origem em escritórios técnicos (programação), podendo, assim, surgir alguma inconsistência e incorreta utilização dos termos legais.



Para além do conceito de Nick Szabo, talvez o que mais chama atenção no desenvolvimento dos *smart contracts* seja a sua motivação que está diretamente vinculada a uma preocupação de relevantes consequências jurídicas: a noção elementar dos *smart contracts* é a de que muitas cláusulas contratuais podem ser incorporadas a uma linguagem de programação automatizada, de forma a tornar o custo do inadimplemento excessivamente alto (ou até mesmo proibitivo) para a parte inadimplente (SZABO, 1966, p. 3; SZABO, 1997), isto é, as condições contratuais a serem previstas de forma automatizada estabeleceriam os “gatilhos” para execução imediata de uma determinada cláusula (uma garantia financeira, por exemplo) em caso de inadimplemento da Parte sem que exista a necessidade de intervenção por um terceiro e, tudo isso, de forma sincronizada.

Nesse cenário, inadimplir um contrato seria ineficiente, considerando que a parte inadimplente não teria como “escapar” da automatização e execução imediata do que está determinado no clausulado contratual.

Como pode se verificar, os caminhos conceituais são inúmeros. Contudo, não é objeto deste artigo estabelecer se há consenso em torno do significado da expressão *smart contracts*. Como dito, o objetivo é adotar acordos semânticos para este trabalho.

A aceção *smart contracts* a ser utilizada para o presente artigo é aquela que representa um conceito técnico não-jurídico, isto é, “*a software, which computer code binds two, or a multitude, of parties in view of the execution of predefined effects, and that is stored on a distributed ledger*” (JACCARD, 2017, p.4). Este controle de registros (*ledger*), similar a um livro razão, é a tecnologia *blockchain* ou qualquer outra ferramenta que cumpra esta função.

Ainda, como destaca John Stark, o “*term is used to identify a specific technology – code that is stored, verified and executed on a blockchain*” (STARK, 2016).

Veja-se que o conceito técnico de *smart contracts* não reflete o conceito jurídico de contrato ou de direito contratual, na linha do que fora exposto acima. A utilização da expressão *contract*, como bem destaca José Eduardo Figueiredo de Andrade Martins, “*é tecnicamente apenas uma referência ao acordo inerente à*



tecnologia empregada, que precisa do assentimento por meio da sincronização entre os blocos de dados para dar execução às consequências previamente programadas” (MARTINS, 2021, p.274).

Na mesma linha, Gabriel Jaccard destaca que o termo contrato (*contract*) utilizado ao *smart contract* é equivocado, porque o termo não é para ser compreendido em seu sentido jurídico ou como uma fonte de obrigações (JACCARD, 2017, p.4).

Entretanto, dada a possibilidade de que os negócios jurídicos³ possam ser configurados das mais diversas modalidades, na forma do artigo 104, inciso III, do Código Civil, há uma ponte clara de utilidade entre *smart contracts* e o mundo jurídico.

Nesse contexto, a utilização dos *smart contracts* pode ser voltada a uma aplicação específica desta tecnologia - “*code that is stored, verified and executed on a blockchain*” (STARK, 2016) - como um complemento ou em substituição ao instrumento contratual (conceito jurídico) escrito em papel, regido pelo direito contratual. Ou seja, o clausulado contratual escrito, em todo ou em parte, será substituído (transformado) por um código armazenado, verificado e executado na *blockchain*. Trata-se de uma alteração de linguagem, de forma, da tradicional “papelização” para a “computacional”.

Não há impeditivos para que contratos sejam realizados mediante a utilização de *smart contracts*, desde que sejam observados os requisitos do artigo 104 do Código Civil. Além disso, as formas solenes estabelecidas pela legislação (artigo 1.418 do Código Civil, por exemplo) devem ser necessariamente observadas, isto é, o fato de um determinado negócio jurídico for realizado mediante a aplicação de *smart contract* não dispensa as solenidades e formas prescritas em lei.

A acepção *smart legal contracts* a ser utilizada neste artigo, portanto, representa o conceito jurídico, assim definido (MARTINS, 2021, p.276):

³ Negócio jurídico é todo o fato jurídico consistente em declaração de vontade, a que o ordenamento jurídico atribui os efeitos designados como querido, respeitados os pressupostos de existência, validade e eficácia impostos pela norma jurídica que sobre ele incide.



[...] expressão de vontades negociais convergentes e juridicamente protegidas, que se utiliza do formato digital em protocolos de registro distribuído para executar de modo automatizado todas ou algumas das obrigações ou consequências por elas definidas.

Os empecilhos e desafios da utilização *smart legal contracts* são muito mais tecnológicos do que jurídicos, assim como ocorreu quando do início da utilização dos contratos eletrônicos. Portanto, o *smart contract* representa um conceito técnico (tecnológico) e *smart legal contract*, o conceito jurídico.⁴

2.3 SMART COMMERCIAL CONTRACT

Diante da amplitude do campo de estudo das relações, torna-se necessário realizar uma delimitação a quais contratos (*smart legal contract*) este artigo se refere e, conseqüentemente, a sua racionalidade que lhe é própria.

Assim, a escolha foi pelos contratos comerciais, os quais, na forma do artigo 421-A do Código Civil, presumem-se paritários e simétricos, sendo que nessa categoria de contratos: a alocação de riscos definida pelas partes deve ser respeitada e observada; a revisão contratual somente ocorrerá de maneira excepcional e limitada.

Em termos gerais, há uma presunção de compreensão das regras legais e do contexto comercial de uma transação particular, bem como dos direitos e deveres na relação contratual.

A escolha por outras categorias de contratos (consumo, saúde, trabalhista, entre outros) ensejaria a análise de arcabouços normativos específicos, sendo que nestes contratos (consumo, saúde, trabalhista,) não há presunção de paridade ou simetria entre as Partes contratantes. Ainda, nestes contratos, o legislador (e que é

⁴ Os contratos eletrônicos são aqueles negócios jurídicos celebrados pelas partes cujo elemento volitivo (manifestação da vontade) é expressada em meio eletrônico e digital. Por sua vez, os *smart legal contracts* são uma forma de contrato eletrônico, sendo que a sua principal característica e distinção reside na existência de uma programação por código autoexecutável predeterminado na ocorrência de determinados eventos.



acompanhado pela jurisprudência) faz uma escolha deliberada de imposição de deveres, direitos e restrições aos contratantes. Qual a consequência disso? Uma análise da aplicação dos *smart legal contract* nestas áreas seria limitativa e talvez sem efeito prático, considerando que muitas das vantagens atribuídas à utilização desta tecnologia, como será exposto adiante, tem como objeto as relações empresariais regidas pelas características do artigo 421-A do Código Civil, isto é, paritárias e simétricas.

Já os contratos comerciais caracterizam-se como aqueles contratos celebrados entre empresários (em que somente empresários fazem parte) (AGUIAR JR., 2011) no exercício de sua atividade (VERÇOSA, 2010, p.25). Marcia Carla Ribeiro e Irineu Galeski Jr. (RIBEIRO; GALESKI, 2015. p.32-33) definem os contratos comerciais como:

[...] aqueles cujos contratantes são empresários no exercício de sua atividade profissional. Contratos vocacionados à execução continuada e que reúnem elementos de distinção em relação aos demais contratos em razão de seus sujeitos, de sua história e sua função.

José Engrácia Antunes destaca que os contratos comerciais representam hoje o mais relevante instrumento jurídico da atividade empresarial (ANTUNES, 2012, p.20). Assim, apresenta-se uma solução intermediária (ARAÚJO, 2007, p.23) entre a do mercado e a da empresa: a dos contratos comerciais.

Paula Forgioni procurou elencar alguns pressupostos que caracterizam os contratos comerciais, destacando-se que os empresários “são agentes econômicos sofisticados, acostumados ao tráfico mercantil” e que “têm plena ciência dos deveres e obrigações que estão previstos no contrato”, entre outros (FORGIONI, 2015, p. 266-267).

Os contratos comerciais são dotados de uma racionalidade própria, sendo que tais contratos devem ser analisados sob uma lógica inerente ao ambiente institucional que estão inseridos – o da atividade empresarial.



Neste contexto, não há qualquer impeditivo para a utilização *smart legal contract* em relações empresariais, já que as partes podem ser agentes sofisticados e, portanto, ponderam os custos e benefícios antes de ingressarem na relação jurídica, bem como as cláusulas representam e revelam os motivos pelos quais aquele contrato foi celebrado, isto é, a causa objetiva, a função econômica e os interesses das partes naquela operação econômica específica. Assim, para fins deste artigo, define-se os *smart commercial contracts* como os *smart legal contracts* que são firmados por empresários no exercício de sua atividade empresária.

3. O ESTADO DA ARTE E AS REFLEXÕES CRÍTICAS

Conforme destaca Elza Mik, o fascínio recente pelo *blockchain* e a sua aplicação aos *smart legal contracts* deriva do fato de que estes estabelecem uma verdade de um evento (validação) sem que se recorra (descentralizado) a uma terceira parte para o cumprimento de determinadas obrigações contratuais em um ambiente adversarial em que ninguém pode ser confiável (MIK, 2017, p.5).

As considerações de Elza Mik são acertadas em relação ao momento de euforia que a utilização dos *smart legal contracts* tem refletido na academia jurídica, em especial das vantagens que a utilização desta modalidade aplicada às relações empresariais (*smart comercial contracts*). De tal modo, procurou-se (de forma não exaustiva) descrever o “estado da arte” ou o arquétipo ideal dos benefícios do uso dos *smart commercial contracts*.

Após a apresentação das vantagens dos *smart commercial contracts*, não se pode desconsiderar a impressão de que estaria se falando de *supercontratos* autossuficientes e de que nada escaparia destes. Como corolário lógico, todas as intercorrências no percurso da vida contratual seriam reguladas e de execução automática.



Entretanto, esta visão de mundo não pode ser tão simplista. É necessário integrar o estado da arte com a vida real das relações contratuais. Com efeito, há evidentes limitações, pelo menos neste momento, à utilização dos *smart commercial contracts*, razão pela qual será apresentado um contraponto às vantagens.

3.1 REDUÇÃO DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO

Os contratos têm por objetivo permitir a circularização da titularidade de direitos entre os agentes econômicos, desenvolvendo a atividade econômica e propiciando um aumento da riqueza na sociedade. Em modelos de concorrência perfeita, os direitos – objeto das transações econômicas – são perfeitamente definidos e amplamente seguros.

Neste cenário isento de fricções, as partes, no exercício de sua autonomia negocial e privada, negociariam de modo a alocar ou redistribuir os direitos em favor da parte que o valorize mais. Independentemente da alocação dos direitos por um sistema jurídico, as partes chegariam a uma solução eficiente (ZYLBERSZTAJN; SZTAJN; MUELLER, 2005, p.85).

Assim, estando os direitos bem definidos e não havendo custos que venham a onerar a operação, o uso eficiente dos recursos será automaticamente atingido independente da alocação dada por um determinado sistema jurídico.

Todavia, as transações realizadas no mercado possuem custos. O mundo real apresenta fricções e uma delas são os denominados custos de transação. Os custos de transação são aqueles custos que de “alguma forma oneram a operação, mesmo quando não representado por dispêndios financeiros feitos pelos agentes, mas que decorrem do conjunto de medidas tomadas para realizar uma transação” (SZTAJN, 2005, p.321; TIMM, 2015, p. 189; GALDINO, 2005). Entre estes custos podem ser citados: (i) busca de informações; (ii) fator desconfiança da contraparte; (iii) negociação do contrato; (iv) monitoramento do contrato; (v) custos relacionados ao cumprimento do contrato.



O estudo e a existência dos custos de transação destacam como os custos incidentes em cada operação econômica condicionam as escolhas⁵ das partes e do legislador. A Lei de Liberdade Econômica (Lei nº 13.874/2019) regulou expressamente no artigo 4º, inciso V, que é dever da administração pública agir de modo a não aumentar os custos de transação.

E, neste cenário, os *smart commercial contracts* representam uma sofisticação das partes de forma a mitigar os custos de transação (MOMO, 2019; MARIANI, 2019, p.80). Uma das vantagens evidentes seria a redução do tradicional risco de desconfiança quanto ao parceiro contratual selecionado e, portanto, de eventual comportamento oportunista. Em outras palavras, os *smart commercial contracts* permitiriam a realização de transações que poderiam não ser realizadas na forma papelizada, devido à falta de confiança e aos altos custos e incertezas que um litígio poderia gerar.

Aaron Wright e Primavera De Filippi destacam que (WRIGHT; DE FILIPPI, 2018, p.80):

Ultimately, what makes smart contracts unique is that they grant contracting parties' new tools to reduce monitoring costs and the potential for opportunistic behavior. [...] Because of these characteristics, smart contracts reduce the need for parties to monitor encoded obligations and assess—on an ongoing basis— whether performance has occurred.

Com efeito, a automatização (execução automática) de certas obrigações contratuais, a redução do comportamento oportunista e a eliminação de intermediário podem refletir, ao menos em tese, em redução dos custos de transação.

Há, ao menos, duas críticas à premissa de que os *smart comercial contracts* reduzem os custos de transação.

A *primeira* refere-se aos custos de elaboração, redação e negociação do contrato. A concepção (elaboração, redação e negociação) é drasticamente diferente, pelo menos nesse momento espaço-tempo do que a de um contrato (tradicional) como

⁵ Poderá o empresário optar pelo mecanismo de preços e seus incentivos (mercado), da solução vertical ou por uma via alternativa (a do contrato, por exemplo).



entendido atualmente. Por qual razão? Os termos de um contrato tido como tradicional deverão ser traduzidos ou realizada uma transliteração (processo de mapeamento de um sistema de escrita em outro) em um código (em termos de programação). Contudo, este código deverá ser possível de interpretação pelos programadores e, ao final, realizada uma nova “conversão” em linguagem tradicional em caso de litígio, por exemplo.

É evidente que escrever um *smart commercial contract* requer uma sofisticação e interação de partes, advogados e programadores, considerando que programadores (em tese) não conhecem o direito contratual e advogados (em tese) desconhecem programação.

Ora, se em contratos formalizados e escritos em papel (instrumentos particulares) existe a possibilidade de divergências e desentendimentos entre o que foi negociado e o que está redigido, imagina-se em um contrato que, depois de escrito e assinado em papel, as suas cláusulas serão transformadas em código. Toda a criatividade e riqueza que existem decorrentes de uma linguagem escrita podem se perder.

Diante deste cenário, a codificação e automatização do contrato ou de algumas cláusulas contratuais pode, em alguns, casos aumentar e não reduzir os custos de transação.

A *segunda* diz respeito a diferença entre o arquétipo ideal de um *smart commercial contract* e a sua realidade prática.

Como é bem destacado, não deve se esquecer que qualquer *smart legal contract* pode assegurar uma execução instantânea (automatização de certas obrigações) e reduzir os custos de transação decorrentes de intermediários e da intervenção do Poder Judiciário para impor o cumprimento de determinada obrigação somente se for assumida a premissa de que o código é perfeito e retrata, sem divergências, o texto escrito. Entretanto, tal premissa não passa de um modelo ideal (MIK, 2017, p. 26-27):



Furthermore, it must not be forgotten that smart contracts can ensure perfect performance and lower transaction costs resulting from the elimination of intermediaries and traditional enforcement mechanisms only on the assumption that their code is perfect: it correctly reflects the parties' commercial agreement, it contains no coding errors and no security loopholes. Needless to say, such assumption cannot be made. Interestingly, the technical shortcomings of smart contracts seem to increase the need for prior agreement and/or complex regimes allocating liability for coding errors and/or irregularities in the functioning of oracles and data sources. Smart contracts may eliminate human bias and the risk of non-performance, but they introduce the risks of programming errors, security breaches and discrepancies between original intent and actual implementation. Given that the aforesaid events may give rise to complex disputes, it is unlikely that smart contracts will reduce the need for lawyers and courts or otherwise diminish the significance of the legal profession. For the time being, the opposite may be expected.

Portanto, ao invés de reduzir os custos de transação, os *smart commercial contracts* podem maximizar todos aqueles custos incidentes em uma operação econômica.

3.2 SEGURANÇA, VALIDAÇÃO E IMUTABILIDADE

Como referido anteriormente, as informações que são lançadas no controle de registros (*ledger*) são validadas pelo conjunto de computadores pelo uso da criptografia, fazendo com que o conteúdo gravado se torne imutável, além de disponível para compartilhamento e aberto para que qualquer um possa consultar (SHAILAK, 2020, p.2).

Em decorrência disso, a relação jurídica pode ser mais segura já que (i) todas as operações são registradas e devidamente validadas (ii) inexistente a possibilidade de mudanças arbitrárias, maliciosas ou fraudulentas pelas partes ou terceiros (MARTINS, 2021, p.276).

Este controle de registros (*ledger*), sem sombra de dúvidas, seria uma das vantagens inegáveis trazidas pelo *blockchain* e pela utilização dos *smart legal contracts*, já que a tão-almejada certeza e segurança jurídica estaria presente. Para o



direito comercial, segurança jurídica é a efetivação judicial da alocação, legal ou contratual, dos riscos (COELHO, 2018, p.315)

Uma das principais características das relações contratuais é o seu dinamismo (COUTO E SILVA, 2007), flexibilidade e adaptação (pelas partes ou por terceiros), ainda mais se forem consideradas as constantes mudanças tecnológicas (“novas tecnologias”, “tecnologias disruptivas”) que estão remodelando consideravelmente as transações comerciais.

Nesse contexto, pregar cegamente que a imutabilidade das relações contratuais possa ser uma vantagem pode parecer um contrassenso. Em se tratando de relações instantâneas ou de curto prazo, em que não há uma defasagem considerável entre prestação e contraprestação, a imutabilidade – de fato – pode trazer ganhos aos contratantes.

Entretanto, em contratos de longa duração ou relacionais⁶, a flexibilidade e a adaptação do contrato são características intrínsecas e até mesmo essenciais, sob pena de ruína⁷ desta dinâmica contratual. E, não se pode esquecer que a própria legislação estabelece hipóteses de adaptação (revisão) do contrato.

Ademais, os contratos escritos e formalizados em instrumentos particulares permitem que as partes adotem conceitos jurídicos (ainda que indeterminados) ou expressões vagas ou amplas na relação contratual sem exigir conhecimento completo do que pode acontecer no futuro.

Judith Martins-Costa (MARTINS-COSTA, 2010, p. 23) ressalta o papel da adaptação na manutenção do vínculo e estrutura contratual estabelecida pelas partes:

Tendo as partes estipulado tais cláusulas, e ocorrendo o evento nelas previsto, abre-se, *ipso facto*, a obrigatoriedade de renegociação do contrato

⁶ Uma das premissas dos contratos empresariais relacionais está calcada na autodisciplina de estruturas de governo contratual pelas Partes diante das contingências da relação contratual e que, por consequência, a intervenção externa (juiz ou árbitro, por exemplo) seria ineficiente.

⁷ Um contrato será tanto mais incompleto quanto maior a sofisticação, dinâmica e complexidade da transação. Exatamente o momento da sociedade que vivemos atualmente, em que ganha relevância a abordagem relacional.



para reaproximar-se o sinalagma funcional ou dinâmico – isto é, o que acompanha a vida do contrato, no curso de sua execução – ao sinalagma genético, a saber, aquele que marca o momento da conclusão do agente.

A elaboração de estruturas contratuais que determinam a adaptação (renegociação) do contrato (FORGIONI, 2015, p. 272), representam o desejo das partes em manterem “a continuidade do contrato, cuja terminação traria custos para ambas as partes, custos estes superiores aos custos de renegociação” (ZYLBERSZTAJN, 1995, p. 55)

A pandemia é uma prova clara dos efeitos dos ganhos de adaptabilidade (dinamismo) contratual em detrimento da imutabilidade (estático).

Além disso, há situações em que a adaptação é feita por um terceiro adjudicador (juiz ou árbitro). Por conseguinte, deve se considerar que sendo, pelo menos em uma fase inicial, o instrumento contratual o “único elemento de que os julgadores disporão para compreender a intenção comum das partes” (FORGIONI, 2015, p. 403), os empresários devem necessariamente dispender o tempo necessário para a redação do clausulado contratual, de modo a diminuir a assimetria informativa entre o terceiro julgador em relação às partes e ao conflito.

Alan Schwartz e Joel Watson destacam que as partes, reconhecendo que existem questões lacunosas ou interpretativas, poderiam redigir contratos com *sinalizações* ou *mensagens* direcionadas ao terceiro julgador, o que auxiliaria no momento de integração da lacuna contratual (SCHWARTZ; WATSON, 2001, p.3). Nesse sentido, destaca-se a importância (PONTES, 2014) e a função dos *consideranda*, das *warranties* e das *representations* na tarefa integrativa do contrato.⁸

Ocorre que estas mensagens, sinalizações e outras questões jurídicas não podem ser integralmente, ao menos em tese, convertidas em códigos, o que pode

⁸ A utilização dos *consideranda*, das *warranties* e das *representations* pode servir também como *sinalização* ou envio de *mensagens* a um terceiro julgador. Por exemplo, as partes podem desde já destacar que o cumprimento do prazo contratual é de extrema importância para o desenvolvimento de uma atividade empresarial e o inadimplemento poderá prejuízos consideráveis a uma das partes.



prejudicar a adaptação por um terceiro intérprete e incentivar o comportamento oportunista de uma das partes.

A construção do *smart commercial contract*, portanto, deve sopesar uma necessária margem de abertura para adaptação da relação contratual ao longo do tempo.

3.3 EXECUÇÃO AUTOMÁTICA NO CUMPRIMENTO DE OBRIGAÇÕES

Na linha de que os *smart legal contracts* são programados e estruturados para que a sua execução (ou determinação para execução) seja realizada de forma automática quando da implementação de certa condição ou ocorrência de um evento predeterminado, os ganhos decorrentes de sua utilização tornam-se latentes, seja para mitigação do risco de inadimplemento (mediante monitoramento) ou para execução de determinadas cláusulas (preço) ou de garantias contratuais.

Veja-se (ANDRADE; COLOMBI, 2021. p.20-21):

De fato, esses novos mecanismos de efetivação automatizada da performance contratual representam uma salutar inovação do ponto de vista da segurança e da dinamicidade do tráfego negocial. Isso porque permitem automatizar etapas da execução da prestação, sobretudo naqueles pontos nevrálgicos nos quais as patologias obrigacionais se manifestam com mais frequência, como, por exemplo, a custódia dos bens objetos do contrato, a solvência ou a disposição do devedor em cumprir sua prestação, dentre outros nós corriqueiros da prática das obrigações. Inclusive, em alguns contratos de arquitetura mais simples, como a opção de compra de ações acima exemplificada, todas as etapas de execução do contrato podem ser automatizadas em ambiente virtual. Não há dúvidas que a automatização confere perspectivas de maior segurança à performance de muitos aspectos de relações contratuais.⁹

⁹ ANDRADE, Daniel P. ; COLOMBI, Henry. Smart contracts: por um adequado enquadramento no Direito Contratual Brasileiro. In: Natália Cristina Chaves; Henry Colombi. (Org.). **Direito e Tecnologia: novos modelos e tendências**. 1ed.Porto Alegre: Editora Fi, 2021, v. 1, p. 20/21.



Por exemplo, cláusulas de solvência que acionam o gatilho de vencimento antecipado das obrigações contratuais poderiam ser realizadas neste ambiente virtual, mitigando os efeitos de eventual inadimplemento futuro.

A automatização de certas tarefas e a eliminação de entraves para o monitoramento e cumprimento de obrigações contratuais certamente traz um dinamismo maior às relações contratuais e, ainda, mitiga a possibilidade de inadimplemento contratual ou das consequências deste.

A execução automática das disposições contratuais dos *smart commercial contracts* encontra naturalmente uma limitação. Em primeiro lugar, é necessário destacar que a prática de atos coercitivos (execução forçada do contrato) é de competência exclusiva do Poder Judiciário.

Em segundo lugar, ressalvadas algumas cláusulas relacionadas ao monitoramento da relação contratual (solvência, performance de um equipamento, qualidade de produtos), a execução automática das obrigações está muito mais centrada em questões de pagamento de preço e execução de garantias (fiança bancária, *escrow account*, seguros).

Nesse contexto, o que é o que ocorre é uma determinação por parte do *smart commercial contract* para a execução de determinadas obrigações (MIK, 2017, p. 22).

E, nada disso, impede que questões relacionadas ao inadimplemento e às mais diversas formas de extinção da relação contratual sejam debatidas judicialmente. Ou que a parte obtenha medidas cautelares ou de urgência antecipadamente para obstar alguma determinação possa vir a ser realizada pela programação contida no *smart commercial contract*.

A determinação automática de certas obrigações contratuais nos *smart commercial contract* possui nítidas vantagens, contudo, a sua aplicação é ainda muito restrita e sujeita naturalmente a todo arcabouço normativo do direito contratual e processual como visto acima.



3.4 CLAREZA

A última das vantagens a ser analisada diz respeito à clareza, ou seja, a eliminação de ambiguidades no contrato. Argumenta-se que os *smart commercial contracts* eliminariam as ambiguidades e diferenças interpretativas que poderiam surgir em contrato na forma tradicional (papelizado), considerando que a linguagem codificada é objetiva e não abre margens interpretativas.

Não se pode negar que muitas das discussões contratuais decorrem da existência de lacunas e de problemas interpretativos (FARNSWORTH, 1967, p.946). E, nas relações empresariais, estes critérios integrativos e interpretativos são norteados por um ambiente que lhe é inerente.

Com uma descrença na atividade interpretativa ou integrativa por um terceiro, os *smart commercial contracts* prometem minimizar futuros conflitos decorrentes de termos (expressões) contratuais.

Max Ruskin (RASKIN, 2017, p.324), por exemplo, defende que “*although ambiguity certainly exists in programming languages, these ambiguities are less than in the real world because of the fact that there are simply fewer terms that a computer can recognize than a human can recognize.*”

Por consequência, o esforço e alinhamento dos advogados e dos programadores permitiriam uma potencial redução de possível ambiguidade em comparação com a linguagem natural pelo simples fato de que a linguagem artificial deve ser completa e predefinida, enquanto a linguagem natural é infinita (RASKIN, 2017, p.325).

Como visto, a ambiguidade ou a aplicação de conceitos jurídicos indeterminados no âmbito dos *smart commercial contracts* é tida como um potencializador de conflitos entre as partes e, portanto, deveria ser combatida.

Contudo, a premissa de que a ambiguidade é prejudicial às relações contratuais é equivocada. Não se nega que eventuais litígios podem surgir em razão



de divergências interpretativas quanto aos termos semânticos das cláusulas contratuais.

Por outro lado, há de se reconhecer que a ambiguidade pode permitir uma flexibilidade na condução da vida contratual e adaptação das obrigações contratuais em relações de longo prazo ou relacionais.

A ambiguidade contratual é um efeito natural e direto da impossibilidade da linguagem humana de definir e de interpretar todo e qualquer termo.

Mas, além disso, a ambiguidade e a utilização de expressões vagas ou amplas podem ser utilizadas pelos contratantes para que, no futuro, possa existir uma margem de adaptação da relação contratual, incentivando o mecanismo de renegociação.

Elza Mik destaca os ganhos da ambiguidade (MIK, 2017, p. 3-4):

It must also be assumed that an unambiguous contract (assuming that its creation is possible) would, inevitably, be extremely long because many obligations would have to be described with a large number of eventualities in mind. In comparison to their traditional counterparts, contracts written in code – or contracts written with subsequent encoding in mind - would increase in volume and complexity. As the number of errors increases in proportion to the number of lines of code, longer smart contracts would contain more errors and display a higher potential for erroneous self-enforcement. Some technical writings specifically acknowledge that certain errors may arise due to the unique nature of smart contract programming. In sum, precision comes at a cost: the contractual relationship becomes rigid and deterministic, while the increase in the length of the contract leads to a higher likelihood of malfunction.

Há de se reconhecer que o planejamento contratual completo, seja em linguagem tradicional ou codificada, é inviável. Nesse sentido, considerando que os empresários quando iniciam uma relação contratual, procuram economizar custos de transação, reduzir a assimetria informativa e estabelecer salvaguardas contra comportamento oportunistas, não parece que seja eficiente limitar os ganhos decorrentes da abertura contratual (flexibilidade ou adaptabilidade). Pelo contrário.



Neste cenário, as partes devem se atentar à necessidade de adequação do negócio ao longo da relação contratual mediante a criação de mecanismos que incentivem a manutenção do vínculo contratual e não o contrário, na modalidade, tudo ou nada.

Além disso, nem sempre poderia se almejar a precisão ou uma clareza infalível nos *smart legal contracts*, considerando que o programador criaria os códigos a partir da linguagem tradicional (escrita). Nos contratos “papelizados” pode haver diferença entre o escrito e o declarado. Nas relações regidas por *smart commercial contracts* haveria um risco adicional: o da transformação do texto escrito em códigos, com inúmeras possibilidades e divergências interpretativas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideia principal do presente artigo mediante a apresentação de algumas reflexões críticas às vantagens dos *smart legal contracts* não é a de jogar um balde de água fria ou de “lutar” contra a utilização da tecnologia nas relações contratuais.

Pelo contrário.

A apresentação das críticas tem justamente por objetivo contribuir para o debate do tema, em especial para que, no futuro, a integração entre o estado da arte e a vida no mundo dos contratos se aproximem cada vez mais.

Não se desconhece a euforia que há em relação ao tema. Entretanto, o tema deve ser enfrentado com parcimônia e dentro da realidade contratual existente. Caso contrário, o excesso de euforia que não seja convertido em realidade pode, ao final, ser prejudicial e trazer retrocessos a estas novas tecnologias aplicadas aos contratos.



REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Daniel P.; COLOMBI, Henry. Smart contracts: por um adequado enquadramento no Direito Contratual Brasileiro. In: Natália Cristina Chaves; Henry Colombi. (Org.). **Direito e Tecnologia: novos modelos e tendências**. 1ed. Porto Alegre: Editora Fi, 2021, v. 1.
- AGUIAR JR., Ruy Rosado de. Contratos relacionais, existenciais e de lucro. **Revista Trimestral de Direito Civil**, v. 12, n. 45, p. 91–110, jan./mar. 2011.
- ANTUNES, José A. Engrácia. **Direito dos contratos comerciais**. Coimbra: Almedina, 2012.
- ARAÚJO, Fernando. **Teoria Económica do Contrato**. Coimbra: Almedina, 2007.
- ASCARELLI, Tullio. **Problemas das sociedades anônimas e direito comparado**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 1969.
- BORGES, Jorge Luis; SABATO, Ernesto. **Diálogos**. Buenos Aires: Argentina, 1996.
- CHASE, Robin. **Economia compartilhada: como pessoas e plataformas da Peers Inc. estão reinventando o capitalismo**. São Paulo: HSM, 2015.
- COELHO, Fabio Ulhoa. "A alocação de riscos e a segurança jurídica na proteção do investimento privado". **15 anos do Código Civil: Direito de Empresa, Contratos e Sociedades [recurso eletrônico]** / Ricardo Lupion, Fernando Araujo (Orgs.) -- Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2018
- COUTO E SILVA, Clovis Veríssimo. A teoria da base do negócio jurídico no direito brasileiro. In: FRADERA, Vera Maria Jacob de (org.). **O direito privado brasileiro na visão de Clóvis do Couto e Silva** Porto Alegre: Liv. do Advogado, 1997.
- COUTO E SILVA, Clovis Veríssimo. **A obrigação como processo**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007.
- FARNSWORTH, E. Allan. "Meaning" in the Law of Contracts, 76 YALE L.J. 939 (1967).
- FORGIONI, Paula A. **Contratos Empresariais: teoria geral e aplicação**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2015.
- FRANCO, Vera Helena de Mello. **Teoria Geral do Contrato: confronto com o direito europeu futuro**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011.



FRAZÃO, Ana. “Responsabilidade Civil dos administradores de sociedades empresárias por decisões tomadas com base em sistemas de inteligência artificial”. **Inteligência artificial e direito: ética, regulação e responsabilidade**. Caitlin Mulholland (organizadoras). - São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019. P. 481-521.

GALDINO, Flávio. **Introdução à teoria dos custos dos direitos – direitos não nascem em árvores**. Rio de Janeiro: Renovar, 2005.

GRAU, Eros Roberto. **Um novo Paradigma dos Contratos?** p. 11. Disponível em <https://www.revistas.usp.br/rfdusp/article/download/67510/70120/88932> Acesso em 25.nov.2021.

HERMALIN, Benjamin E.; KATZ, Avery W.; CRASWELL, Richard. Contract Law. In: POLINSKY, Mitchell; SHAVELL, Steven. **Handbook of Law and Economics**. Oxford: Elsevier, 2007. Vol. I.

JACCARD, Gabriel Olivier Benjamin. Smart Contracts and the Role of Law, in: **Jusletter IT** 23. November 2017.

LUPION, Ricardo. “Assembleias Gerais Digitais: regulação, desafios e oportunidades”. **Direito, tecnologia e empreendedorismo: uma visão luso-brasileira [recurso eletrônico]** / Ricardo Lupion; Fernando Araujo (Orgs.) -- Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2020.

MARIANI, Orontes Pedro Antunes. **O uso de smart contracts entre empresas: uma abordagem de direito e economia**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Direito – Unisinos, 2019.

MARTINS, José Eduardo Figueiredo de Andrade. Reflexões jurídicas sobre os smart contracts. In: Marcos Antonio Madeira de Mattos Martins; Christiany Pegorari Conte; Eduardo Arruda Alvim. (Org.). **Direito e Novas Tecnologias**. 1ª ed. São Paulo: Escola Superior de Advocacia da OAB SP, 2021, v. 1, p. 273-289.

MARTINS-COSTA, Judith. A cláusula de *hardship* e a obrigação de renegociar nos contratos de longa duração. **Revista de arbitragem e mediação**. São Paulo: Revista dos Tribunais, n. 25, p. 23, abr./jun; 2010.

MIK, Elza. Smart contracts: Terminology, technical limitations and real world complexity. **Law, Innovation and Technology**. 9, (2), 269-300. Research Collection School Of Law. p.3-4. Disponível em <https://core.ac.uk/download/pdf/132698353.pdf> Acesso em 28/11/2021.

MOMO, Fernanda da Silva. **Blockchain: efeitos nos custos de transação, a partir da governança da informação**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Administração, UFRGS, 2019.



PARDOLESI, Roberto; DAVOLA, Antonio. **What Is Wrong in the Debate About Smart Contracts.** Disponível em SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3339421> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3339421> Acesso em: 23/11/2021.

PONTES, Evandro Fernandes. **Representations & Warranties no Direito Brasileiro.** São Paulo: Almedina, 2014.

RASKIN, Max. **The Law and Legality of Smart Contracts.** Georgetown Law Technology Review, vol. 1, n. 2, p. 325, 2017.

RIBEIRO, Marcia Carla; GALESKI JR., Irineu. **Teoria Geral dos Contratos:** contratos empresariais e análise econômica. 2. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2015.

ROPPO, Enzo. **O Contrato.** Coimbra: Almedina, 2009.

SCHWARTZ, Alan; WATSON, Joel. The Law and Economics of Costly Contracting. **John M. Olin Center for Studies in Law Economics, and Public Policy Working Papers**, v. 264, p. 3, dez. 2001.

SHAILAK, Jani. Smart Contracts: Building Blocks for Digital Transformation. **Indira Gandhi National Open University**, abr. 2020.

STARK, Josh. **Making sense of blockchain smart contracts.** 2016. Disponível em: <https://www.coindesk.com/making-sense-smart-contracts>. Acesso em 29/11/2021.

SUSSKIN, Richard. **Tomorrow's Lawyer:** Na introduction to your future. Oxford University Press: Nova Iorque, 2017.

SZABO, Nick. **Smart Contracts:** Building Blocks for Digital Markets. 1996. Disponível em: http://www.alamut.com/subj/economics/nick_szabo/smartContracts.html. Acesso em 28/11/2021.

SZABO, Nick. **Formalizing and Securing Relationships on Public Networks.** First Monday, n.º 9, Vol. 2, First Monday Editorial Group, 1997. Disponível em: <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469> Acesso em 29/11/2021.

SZTAJN, Rachel. Externalidade e Custos de Transação: a redistribuição de direitos no Código Civil de 2002. In: ÁVILA, Humberto. (Org). **Fundamentos do Estado de Direito.** São Paulo: Malheiros, 2005. p. 321.

TIMM, Luciano Benetti. **Direito Contratual Brasileiro:** críticas e alternativas ao solidarismo jurídico. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2015.



TRINDADE, Manoel Gustavo Neubarth; VIEIRA, Márcio dos Santos. CRIPTOATIVOS: CONCEITO, CLASSIFICAÇÃO, REGULAÇÃO JURÍDICA NO BRASIL E PONDERAÇÕES A PARTIR DO PRISMA DA ANÁLISE ECONÔMICA DO DIREITO. **RJLB - REVISTA JURÍDICA LUSO-BRASILEIRA**, v. 6, p. 867, 2020.

VERÇOSA, Haroldo Malheiros Duclerc. **Contratos mercantis e a teoria geral dos contratos**: o Código Civil de 2002 e a crise do contrato. São Paulo: Quartier Latin, 2010. p. 25.

WERBACH, Kevin; CORNELL, Nicolas. Contracts Ex Machina, 67 **Duke Law Journal** 313-382 (2017) Disponível em: <https://scholarship.law.duke.edu/dlj/vol67/iss2/2> Acesso em 28/11/2021.

WRIGHT; Aaron; DE FILIPPI; Primavera. **Blockchain and the Law. The Rule of Code**. Harvard University Press. 2018.

ZHONG, Bu. **Social Media Communication: Trends and Theories**. 2021. ISBN: 978-1-119-04159-7.

ZYLBERSZTAJN, Decio. **Estruturas de Governança e Coordenação do Agribusiness: Uma Aplicação da Nova Economia das Instituições**. Tese de Livre Docência. Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. 1995.

ZYLBERSZTAJN, Decio; SZTAJN, Rachel; MUELLER, Bernardo. Economia dos Direitos de Propriedade. In: ZYLBERSZTAJN, Decio; SZTAJN, Rachel. (Org.). **Direito e Economia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

