

**UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL
CURSO DE DIREITO**

Luiza Eisenhardt Braun

**APLICAÇÕES DA *BLOCKCHAIN*: ANÁLISE DA POSSIBILIDADE DE USO
DE *SMART CONTRACTS* E ORGANIZAÇÕES AUTÔNOMAS
DESCENTRALIZADAS (*DAOS*) NO BRASIL A PARTIR DOS PRINCÍPIOS DO
DIREITO CONTRATUAL**

Santa Cruz do Sul
2022

Luiza Eisenhardt Braun

**APLICAÇÕES DA *BLOCKCHAIN*: ANÁLISE DA POSSIBILIDADE DE USO DE
SMART CONTRACTS E ORGANIZAÇÕES AUTÔNOMAS DESCENTRALIZADAS
(*DAOS*) NO BRASIL A PARTIR DOS PRINCÍPIOS DO DIREITO CONTRATUAL**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Direito da Universidade de Santa Cruz do Sul para obtenção do título de Bacharel em Direito.

Orientadora: Profa. Dra. Elia Denise Hammes

Santa Cruz do Sul
2022

Aos meus pais e meu irmão.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente aos meus pais e meu irmão, pelo apoio incondicional e pelo auxílio na escolha do curso da faculdade.

Aos meus amigos Mateus, Marcelo, Laura, Bruna e Bruna Elís, verdadeiros parceiros nessa caminhada de meses. Sem vocês não teria finalizado o meu trabalho.

Por fim, agradeço minha orientadora, Professora Elia, por aceitar um trabalho que trata de um tema novo e pouco explorado no direito, o que foi um verdadeiro desafio, mas com resultado satisfatório.

RESUMO

O presente trabalho aborda as aplicações do protocolo *blockchain* conhecidas como *smart contracts* e organizações autônomas descentralizadas (*DAOs*) e a verificação de sua viabilidade de uso, através de uma análise jurídica com foco na aplicação dos princípios do direito contratual, no Brasil. Tem como objetivo geral verificar a viabilidade de uso, utilizando-se de uma visão jurídica com foco na aplicação dos princípios do direito contratual, dos *smart contracts* e das *DAOs* atualmente no Brasil. Para tanto, busca-se responder o seguinte problema de pesquisa: do ponto de vista jurídico, os *smart contracts* e as *DAOs*, ferramentas oriundas da tecnologia *blockchain*, estão alinhadas aos princípios do direito contratual no direito brasileiro? O método de pesquisa adotado é o dedutivo. Quanto à técnica de pesquisa, faz-se uso da documentação indireta, por meio de uma revisão bibliográfica em obras e artigos científicos pertinentes ao tema, além da análise de legislações federais. Os resultados da pesquisa demonstram que, com base nos princípios do direito contratual, não há de se falar em um óbice integral à utilização dos *smart contracts* e das *DAOs* no Brasil. Entretanto, alguns dos princípios geram dificuldades nesse uso, enquanto outros dependem de uma definição de sua interpretação para que se possa analisar como será aplicado ao contexto estudado no trabalho. Conclui-se, portanto, que o tema deve ser discutido e estudado de forma minuciosa pelo poder público, uma vez que seu uso é inevitável especialmente no âmbito econômico, definindo-se o quanto antes a forma através da qual essas tecnologias serão regulamentadas pelo Estado.

Palavras-chave: *Blockchain*. *DAOs*. Novas tecnologias. Princípios do direito contratual. *Smart contracts*.

ABSTRACT

The present work addresses the applications of the blockchain protocol known as smart contracts and decentralized autonomous organizations (DAOs) and the verification of their viability of use through a legal analysis focused on the application of the contract law principles in Brazil. Its general objective is to verify the feasibility of use, using a legal view that is focused on the application of the principles of contract law, smart contracts and DAOs in Brazil. Therefore, the following research problem will be answered: from a legal point of view, are smart contracts and DAOs, tools originating from blockchain technology, aligned with the principles of contract law in Brazil? The research method adopted is the deductive one. As for the research technique, indirect documentation is used, through a bibliographic review of scientific works and articles relevant to the topic, in addition to the analysis of federal legislation. The research results demonstrate that, based on the principles of contract law, there is no need to speak of an obstacle to the use of smart contracts and DAOs in Brazil. However, some of the principles lead to difficulties in this matter, while others depend on a definition of their interpretation in order to analyze how it will be applied to the context which is studied in this paper. It is concluded that the subject must be discussed and studied in detail by the government, since its use is inevitable, especially in the economic sphere. Therefore, the State shall define as soon as possible the ways in which these technologies will be regulated.

Keywords: Blockchain. Contract law principles. DAOs. New technologies. Smart contracts.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	09
2	A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA E SUA RELAÇÃO COM O DIREITO.....	12
2.1	O desenvolvimento tecnológico e da informática.....	12
2.2	A regulamentação das tecnologias pelo direito.....	16
2.3	Direito e a regulação dos principais expoentes da quarta revolução industrial.....	22
3	O DIREITO CONTRATUAL BRASILEIRO E SEUS PRINCÍPIOS.....	28
3.1	Principais características do direito contratual pátrio.....	28
3.2	Os princípios clássicos do direito contratual.....	35
3.3	Os “novos” princípios do direito contratual.....	39
4	ANÁLISE DA APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS CONTRATUAIS AOS <i>SMART CONTRACTS</i> E ÀS <i>DAOS</i>.....	45
4.1	<i>Blockchains, smart contracts</i> e <i>DAOs</i>	45
4.2	Verificação da viabilidade jurídica de <i>smart contracts</i> com base nos princípios contratuais.....	52
4.3	Verificação da viabilidade jurídica de <i>DAOs</i> com base nos princípios contratuais.....	57
5	CONCLUSÃO.....	63
	REFERÊNCIAS.....	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DAO	Do inglês <i>decentralized autonomous organization</i> , organização autônoma descentralizada
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
P2P	Do inglês <i>peer-to-peer</i> , pessoa para pessoa, ou ponto a ponto
T.I.	Tecnologia da informação
DLT	Do inglês <i>distributed ledger technology</i> , tecnologia de contabilidade distribuída

LISTA DE TERMOS EXTRANGEIROS

<i>bitcoin</i>	Moeda digital (ou criptomoeda), criptografada e conversível
<i>Bitcoin</i>	Protocolo tecnológico desenvolvido na internet no qual ocorrem registros e transações de valores entre partes distintas
<i>Blockchain</i>	Sistema de banco de dados distribuídos, que possibilita o registro e a transferência de valores e informações
<i>Decentralized anonymous organization</i>	Em português, organização autônoma descentralizada. Comunidade pertencente aos seus próprios membros, criada em uma blockchain por meio de um <i>smart contract</i> , na qual inexistente uma liderança centralizada.
<i>Ethereum</i>	Protocolo tecnológico desenvolvido na internet no qual ocorrem registros e transações de valores e também a elaboração de <i>smart contracts</i> e <i>DAOs</i> , entre outras aplicações.
<i>If-then</i>	Em português, se-então. Forma como os algoritmos são construídos, partindo-se do raciocínio lógico de que, se uma condição resta configurada, então outra condição estipulada ocorrerá
<i>Hardware</i>	Parte física do computador, ou seja, peças e equipamento
<i>Smart contract</i>	Contrato codificado em uma <i>blockchain</i> , de forma que se torna um <i>software</i> autônomo e é executado de forma automática
<i>Software</i>	Serviço computacional utilizado para realizar ações nos sistemas de Computadores
<i>Whitepaper</i>	Instrumento utilizados para apresentar uma nova tecnologia, especialmente novas modalidades de criptomoeda

1 INTRODUÇÃO

É inegável que as tecnologias integram cada vez mais o cotidiano dos indivíduos. Seja por meio dos computadores, da internet ou das redes sociais, verifica-se que essas inovações se transformaram em verdadeiros instrumentos de trabalho e também de lazer, trazendo facilidades e otimizando procedimentos.

Entre essas inovações, ganhou destaque, nos últimos anos, o cabedal tecnológico *blockchain*, especialmente através da popularização das *bitcoins* e de outras variedades de criptomoedas. Entretanto, nos últimos anos, novas ferramentas que utilizam a tecnologia *blockchain* foram criadas e disseminadas ao redor do mundo, sendo utilizadas tanto para realizar operações entre indivíduos quanto entre empresas.

Dessa forma, tem-se o crescente uso de *smart contracts* e de organizações autônomas descentralizadas (essas ficaram conhecidas pela sigla *DAO*, oriunda da expressão em língua inglesa *decentralized autonomous organization*), aplicações que focam na elaboração de contratos auto executáveis e na criação de uma espécie de contrato social para uma finalidade específica, respectivamente.

Todavia, conjuntamente com essas novas tecnologias, surgem situações antes não previstas por legislações e regulamentações em geral, o que traz à tona a discussão sobre o papel do Direito com relação às inovações que surgem nos diferentes âmbitos da humanidade. Dessa forma, torna-se tarefa imprescindível verificar quais os meios existentes para regulamentar os contextos que surgem a partir das tecnologias criadas pelo homem.

Nessa linha, o presente trabalho de conclusão possui como escopo as aplicações do protocolo *blockchain* conhecidas como *smart contracts* e organizações autônomas descentralizadas (*DAOs*) e a verificação de sua viabilidade de uso, através de uma análise jurídica com foco na aplicação dos princípios do direito contratual, no Brasil.

Ressalta-se que, no que diz respeito à elaboração da temática do trabalho, formulou-se projeto inicial no qual seria efetuada uma análise que englobaria o ordenamento jurídico como um todo, verificando os principais pontos de convergência ou de divergência com os *smart contracts* e as *DAOs*. Entretanto, em conversas posteriores com a orientadora da pesquisa, chegou-se à conclusão de que seria

necessária uma análise mais concentrada, optando-se por abordar os princípios do direito contratual, visto que os desdobramentos mais relevantes das aplicações da *blockchain* acima especificados possuem relação direta com esses princípios. Tal alinhamento da pesquisa fez necessário também uma readequação do problema de pesquisa.

Desse modo, tem-se o seguinte problema de pesquisa: Do ponto de vista jurídico, os *smart contracts* e as *DAOs*, ferramentas oriundas da tecnologia *blockchain*, estão alinhadas aos princípios do direito contratual no direito brasileiro?

De forma a buscar a resposta à indagação acima, tem-se como objetivo geral verificar a viabilidade de uso, utilizando-se de uma visão jurídica com foco na aplicação dos princípios do direito contratual, dos *smart contracts* e das *DAOs* atualmente no Brasil. Além disso, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: a) explorar a forma como se deu a evolução do desenvolvimento econômico e especialmente da tecnologia com o passar do tempo no Brasil e no mundo, com foco na relação de tais mudanças com o direito; b) estudar os aspectos gerais que dizem respeito ao direito contratual brasileiro, demonstrando quais são os principais princípios que regem as relações existentes nesse âmbito; b) expor, de uma forma geral, o que é o protocolo *blockchain* e duas de suas aplicações, quais sejam, os *smart contracts* e as *DAOs*, e analisar se estão de acordo com os princípios do direito contratual.

O método de pesquisa adotado é o dedutivo. Assim, tem-se a premissa inicial de que o sistema jurídico brasileiro, especificamente os princípios do direito contratual, permite o uso de aplicações da *blockchain*; dessa forma, tendo em vista que os *smart contracts* e as *DAOs* são aplicações da *blockchain*, o Brasil permitiria a sua utilização.

Quanto à técnica de pesquisa, faz-se uso da documentação indireta, por meio de uma revisão bibliográfica em obras e artigos científicos pertinentes ao tema, além da análise de legislações federais.

Assim, cada capítulo deste trabalho terá como tema aquilo que foi disposto em cada um dos objetivos específicos, respectivamente. O primeiro capítulo abordará, portanto, como ocorreu a evolução do meio tecnológico no mundo, tratando-se especialmente de aspectos ligados à informática e à internet. Nesse momento, também será estudada a relação entre direito e as inovações tecnológicas, inicialmente verificando quais as formas de regulamentação existentes para tanto, e,

após, visualizando quais são as normas já publicadas e que dizem respeito às tecnologias oriundas da denominada quarta revolução industrial.

O segundo capítulo, por sua vez, tem foco em uma das áreas do direito, qual seja, o direito contratual. Dessa forma, abordar-se-á a evolução dessa importante seara jurídica, demonstrando-se quais são as principais mudanças que ocorreram nos últimos tempos com relação a ela. Após, serão estudados os princípios do direito contratual, analisando suas particularidades.

Por fim, o terceiro e último capítulo trará o tema da *blockchain*, dos *smart contracts* e das *DAOs*, conceituando cada uma dessas expressões, para, em momento posterior, analisar como as duas aplicações da *blockchain* poderão ser recebidas na ordem jurídica brasileira, utilizando-se como base para tanto os princípios contratuais.

Conforme acima referido, iniciam-se os estudos com a evolução da tecnologia no decorrer da história da humanidade, tópico do primeiro capítulo que segue a presente introdução.

2 A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA E SUA RELAÇÃO COM O DIREITO

2.1 O desenvolvimento tecnológico e da informática

Feita a introdução do presente trabalho de conclusão de curso, parte-se agora para o primeiro ponto que será analisado, que é a evolução do desenvolvimento tecnológico ao longo da história da humanidade, dando-se especial atenção à área da informática e ao papel do direito no decorrer dessas mudanças, visualizando-se as formas encontradas para regulamentar e também fomentar o avanço das tecnologias.

Quanto ao ponto, importante explicitar a imprescindibilidade do ramo do direito com relação às novas relações que surgem nos diferentes âmbitos que integram a humanidade, isto é, na esfera social, econômica, cultural, política, etc. Isso porque, uma vez que um novo contexto surge, cabe verificar se aquele contexto deverá ser objeto de regulamentação por parte do legislador, de modo a evitar eventuais complicações e injustiças que podem ser causadas a partir disso. Além disso, deve-se encontrar formas de incentivar a configuração destas novas relações, se estas se mostrarem positivas economicamente ou até socialmente.

Entre os novos contextos que surgiram ao longo da história, têm-se as diferentes inovações tecnológicas, como aquelas oriundas do ramo da informática. Assim, especialmente a partir do século XX, novas relações e até novos ambientes passíveis de regulamentação surgiram, o que fez com que o Estado, na função de legislador, precisasse buscar maneiras de realizar tal regulamentação.

A referida tarefa tornou-se ainda mais complexa a partir do início do século XXI, com a popularização da *internet* e outras tecnologias decorrentes desta. Entre as inovações que surgiram depois dos anos 2000, tem-se o protocolo *blockchain*, objeto de estudo deste trabalho.

Portanto, assim como as demais tecnologias, questiona-se como deve ocorrer a regulamentação desse protocolo, isto é, se é necessário elaborar uma nova forma de regulação ou novas legislações, ou se o ordenamento jurídico atual já é suficiente para tanto.

Quanto ao ponto, traz-se a lição de Hoffmann-Riem (2021, p. 7):

As inovações provocam respostas à questão de se e em que medida as regras legais tradicionais são adequadas para lidar com a situação problemática alterada e para a realização otimizada dos novos objetivos

valorativos já ancorados na ordem jurídica e social ou mesmo importantes sob as condições alteradas. Os objetivos importantes incluem a proteção da liberdade individual, a manutenção dos princípios do Estado de Direito, o funcionamento da ordem democrática, mas também a promoção do desenvolvimento econômico e tecnológico e a viabilização das inovações necessárias para tal. Objetivos mais concretos são, por exemplo: Proteção da personalidade, igualdade de oportunidades, responsabilidade pelas consequências, segurança, proteção contra o controle inconsciente, a discriminação e o legado prejudicial.

Assim, para que se possa realizar tal análise, imprescindível compreender como o direito lidou com as tecnologias que surgiram anteriormente ao longo da história. Em momento anterior a essa análise, todavia, importa expor como se deu o desenvolvimento tecnológico no mundo, com especial foco na informática.

No que diz respeito ao breve histórico da evolução tecnológica previamente mencionada, assevera Pinheiro (2019) que se deve visitar a forma pela qual a informática se desenvolveu no decorrer dos anos. Assim, segundo a autora, a informática é ciência que possui funções distintas, que perpassam a criação de máquinas, de metodologias de trabalho inovadoras, a automatização das atividades e também a melhoria das ferramentas já existentes. Por fim, coloca que o elemento que possibilita a realização das operações derivadas das atividades acima descritas é justamente o computador.

Com relação ao início dos estudos acerca da informática, após alguns intelectuais criarem engenhos que auxiliavam nas funções descritas no parágrafo anterior, como John Napier, que, no Século XVII, criou a ferramenta chamada “ossos de Napier”, capaz de efetuar operações complexas de matemática, ou Blaise Pascal, que em 1642 construiu engenho mecânico cuja finalidade era a soma e subtração de números com até oito algarismos, é a partir do século XIX que a informática tem seu paradigma alterado (PINHEIRO, 2019).

Importante colocar que o advento histórico que se percebia nesse período era o da chamada primeira revolução industrial, que, segundo Arocena e Sansone (2020), teve seu início por volta de 1760, perdurando até 1840, tendo como mudanças notáveis a invenção do motor a vapor e também a utilização de estradas de ferro, o que, por sua vez, levou a uma alteração substancial nas comunicações e também na produção de bens.

Assim, diante das transformações ocorridas na sociedade nesse período, tem-se que a Revolução Industrial tornou-se verdadeiro impulso para a criação e também

aprimoramento dos engenhos de cálculo já existentes, visto que isso levaria, conseqüentemente, a uma maior eficácia do sistema econômico e produtivo que estava entrando em vigência. Foi durante esse período que Charles Babbage criou o chamado “calculador analítico”, que realizava a operação de cálculos com maior complexidade que as ferramentas anteriores. Além disso, tendo em vista a semelhança do aparato com o computador atual, Babbage ficou conhecido como pai do computador (PEREIRA; SILVA; GIRON, 2014).

Seguindo-se a linha cronológica desta evolução, após outras invenções pontuais ocorridas no século XIX, foi nos anos de 1930 que a utilização de máquinas calculadoras mecânicas e eletromecânicas se proliferou. Em 1946, finalizou-se o *Electric Number Integrator and Calculator* – ENIAC (em português: calculador e integrador de números elétrico), que se diferenciava das calculadoras até então existentes, visto que se baseava em circuitos eletrônicos. Foi criado na Universidade da Pensilvânia, onde ocupava diversas salas da instituição (PINHEIRO, 2019).

Em 1951, o primeiro computador a ser vendido comercialmente foi lançado, sendo denominado de UNIVAC I. Após isso, as décadas de 60 e 70 serviram para aperfeiçoar dispositivos existentes dentro dos computadores, como a válvula e processador, que teve seu tamanho consideravelmente reduzido, passando a ser micro (PINHEIRO, 2019).

Foi a partir dos anos 70, época em que ainda havia forte dependência dos grandes centros de processamento de dados, que as corporações e também núcleos universitários se voltaram para o que é chamado de tecnologia de informação (T.I.), buscando-se um desenvolvimento tecnológico que indicava, na época, uma independência dos indivíduos com relação a infraestruturas de larga escala, em especial com relação ao desenvolvimento de atividades no trabalho ou nas residências. Isso ocorreu, além das alterações mencionadas no parágrafo anterior, graças à evolução dos centros de processamento de dados para infraestruturas de maior complexidade, qual seja, os *Internet Data Center* (MARQUES; CRESPO, 2017).

Depois disso, apontam-se os principais acontecimentos com relação à evolução da informática no final do século XX e início do século XIX:

Como podemos perceber, além do que ficou exposto acima, nas últimas décadas vários fatos contribuíram para uma profunda mudança na realidade social. Em 1964, Gordon Moore cria a Lei de Moore e revoluciona a produção dos *chips*. O primeiro computador com mouse e interface gráfica é lançado

pela Xerox, em 1981; já no ano seguinte, a Intel produz o primeiro computador pessoal 286. Tim Bernes Lee, físico inglês, inventa a linguagem HTML (*Hyper Text Markup Language*, ou, em português, Linguagem de Marcação de Hipertexto), criando seu pequeno projeto de *World Wide Web* (WWW), em 1989; Marc Andreessen cria o browser Mosaic, que permite fácil navegação na Internet, em 1993. Em 1996, Steve Jobs lança o iMac. No mesmo ano, dois estudantes americanos, Larry Page e Sergey Brin, em um projeto de doutorado da Universidade de Stanford, criam o maior *site* de buscas da internet, o “Google”. [...] Os exemplos são muitos (PINHEIRO, 2019, <https://bibliotecadigital.saraivaeducacao.com.br/epub/764044>).

No que tange às modificações na área da informática, importante destacar outra ferramenta que é intrínseca para a execução de diversas das inovações aqui descritas, perpassando pelo processamento de dados e a realização de cálculos e incluindo-se também o protocolo *blockchain* e suas aplicações: os algoritmos.

Nos dizeres de Hoffmann-Riem (2021), algoritmos são utilizados em computadores por meio de linguagem digital, sendo processáveis através de máquina. São responsáveis por realizar uma tarefa, que é executada com a ajuda de um número finito de etapas individuais que já foram previamente definidas. Voltando-se para a esfera prática, tem-se que os algoritmos individuais na realidade fazem parte de conjuntos algorítmicos complexos, que são os *softwares* (programas) e *hardwares*.

Tratando-se ainda do tema, Velloso (2011, p. 102), por sua vez, conceitua algoritmo como “uma descrição das etapas de resolução de um problema ou a indicação ordenada de uma sequência de ações bem definidas. O algoritmo é, em sua forma mais simplificada, a maneira mais elementar de se descrever uma lógica.”

Ainda que tenha restado comprovado que o aprimoramento dos engenhos de cálculo, que posteriormente viriam a se tornar os computadores utilizados nos dias de hoje, cumpriu papel imprescindível no desenvolvimento da sociedade, outra invenção foi responsável por modificar por completo a forma pela qual os indivíduos se comunicam, trabalham e se relacionam de forma geral: a *internet*.

De acordo com Morais, Lima e Franco (2012), a *internet* foi criada no período da Guerra Fria, especificamente na década de 60 nos Estados Unidos, com o objetivo de criar um sistema informatizado de defesa para resistir a eventual ataque feito com armas nucleares. Assim, pesquisadores de várias instituições do país encontraram a solução em um sistema baseado em uma rede de computadores, que continuaria em operação mesmo quando um ou mais computadores fossem destruídos. Na época, o nome dado a esse sistema foi ARPANET, pois foi criado pela empresa *Advanced*

Research and Projects Agency (ARPA). Após o fim da Guerra Fria, o acesso da ARPANET foi liberado aos cientistas, que repassaram a rede para as universidades.

No que tange ao conceito de *internet*, importa destacar que se trata de uma rede mundial de computadores conectados entre si, possuindo em comum uma seleção de protocolos e serviços. Isso é feito de uma forma na qual os usuários que detêm acesso a essa rede possam fazer uso de serviços de informação e comunicação de alcance mundial por meio de linhas telefônicas comuns, linhas de comunicação privadas, satélites, entre outros tipos de serviços (MORAIS; LIMA; FRANCO, 2012).

Portanto, como já exposto anteriormente e também referido por Pereira, Silva e Giron (2014), o aperfeiçoamento do computador e também de *softwares* ensejou a criação de um verdadeiro mundo virtual, que é conhecido também como ciber-espço. Os autores colocam que esse ambiente é ilusório, uma vez que é gerado por simulações de objetos com o qual o usuário pode interagir. Surge, desse modo, o mundo virtual, que é uma nova forma pela qual as pessoas podem se relacionar e se comunicar sem haver a presença concreta do ser humano.

Hoffmann-Riem (2021) denomina esse processo de digitalização. Segundo o autor, embora esse fenômeno se refira inicialmente apenas a tecnologias da informação que realizam o processamento de dados e também infraestruturas, isto é, *software* e *hardware*, criadas para a tecnologia digital, a digitalização também diz respeito à mudança que esta causa nas condições de vida, justamente a partir do uso dos sistemas ciberfísicos para diversas finalidades. Entre elas, citam-se os processos de produção automatizados, o uso das redes sociais e até mesmo novos sistemas de vigilância criados por empresas privadas e por entes estatais.

Assim, uma vez explicitados os principais aspectos que dizem respeito à evolução das tecnologias, expondo-se também qual é o cenário atual no qual a sociedade global se encontra especialmente com relação à digitalização e o mundo virtual, cabe tecer alguns apontamentos acerca da forma como o direito regulamentou esses contextos, bem como desafios impostos pelas novas tecnologias que surgiram nos últimos anos.

2.2 A regulamentação das tecnologias pelo direito

A partir do que fora trazido até aqui, percebe-se que as inovações tecnológicas, especialmente aquelas oriundas do âmbito da informática, têm desempenhado um papel cada vez maior no cotidiano das pessoas. Esse fenômeno, além do processo de digitalização que foi acima explicitado, acarretou o que é conhecido como o advento da sociedade da informação, tendo em vista que se iniciou com a crescente utilização dos meios de comunicação em massa, como o rádio, a televisão, e, atualmente, os telefones celulares ou *smartphones*.

Pereira, Silva e Giron (2014), ao tratar da temática da sociedade da informação, colocam que as principais características a ela atribuída são a agilidade e a mutabilidade, desencadeadas justamente em razão do acesso crescente à tecnologia, trazendo uma maior conectividade e integração entre os indivíduos de forma global e também virtual. Assim, verifica-se também que as relações humanas se encontram cada vez mais pautadas na efemeridade.

Barbosa e Santos (2014) também trazem entendimento semelhante acerca da concepção atual da humanidade, destacando a velocidade atingida pela informação e pela comunicação graças ao desenvolvimento tecnológico, o que levou à transformação do mundo em uma “pequena aldeia”.

Com relação à temática, Molinaro e Sarlet (2013) pontuam que o ponto central da sociedade contemporânea reside na produção de informação. Isso porque a economia, nos mais diversos setores, assim como no mercado de trabalho, baseia-se cada vez mais na realização de tarefas de processamento de informação; além disso, a cultura é dominada pela mídia e outros produtos de informação. Os autores ainda destacam que, em substituição à sociedade de informação, outro conceito que pode ser utilizado é o da sociedade em rede, visto que é formada por uma infraestrutura de redes sociais e meios de comunicação que vinculam indivíduos, grupos e organizações.

Tratando-se ainda da forma de organização da sociedade atual, outro ponto trazido pelos mesmos autores em obra diversa é com relação à discussão acerca da influência da tecnologia nas mudanças sociais e vice-versa. Como já exposto no decorrer do texto, foram diversas as alterações no comportamento da humanidade nos últimos três séculos, tendo destaque a introdução crescente de inovações tecnológicas nesse meio. Assim, questionam os autores se o desenvolvimento tecnológico pode ser considerado como gerador do progresso social, teoria conhecida

como determinismo tecnológico (*Technikdeterminismus*) ou se a construção social da tecnologia é o que realmente ocorre, isto é, teoria na qual se entende que é a ação humana responsável pela produção da tecnologia (MOLINARO; SARLET, 2017).

A exposição dos apontamentos feitos até aqui, especialmente com relação ao histórico da evolução tecnológica e da informática e também de compreensão da relação da sociedade atual com a tecnologia, mostra-se imprescindível para que se possa partir para o próximo aspecto a ser analisado, qual seja, o papel do direito e do Estado, como ente dotado de jurisdição, na regulamentação das novas tecnologias, verificando-se também como o direito se relacionou com as tecnologias nas últimas décadas.

Isto é, no momento anterior à criação de novas normas capazes de reger os contextos trazidos pelo desenvolvimento tecnológico, foi preciso (e ainda é) observar os principais aspectos da sociedade da informação ou sociedade em rede, quais sejam, a velocidade, a efemeridade, a mutabilidade e a conectividade entre os indivíduos e também organizações. Deve-se pontuar, também, que a geração de regulações também envolve esferas sociológicas e filosóficas, como a discussão acerca da existência do determinismo tecnológico (*Technikdeterminismus*), que podem ser fatores de alteração da forma de elaboração das normas regulatórias.

Marinho e Ribeiro (2017), no que diz respeito à criação de regulamentações, tratam do tema com ênfase no aspecto da jurisdição, analisando a forma clássica como esta ocorreu no decorrer da história. Consoante os autores, são dois aspectos principais que podem ser atribuídos à forma como a regulamentação dos novos objetos ocorria, quais sejam, o monopólio estatal, visto que somente o Estado era quem exercia a jurisdição, e também o conceito de territorialidade que acompanhava classicamente esse ente.

Voltando-se ao estudo do papel do direito e da jurisdição especificamente no decorrer da evolução tecnológica percebida ao redor do mundo, Pinheiro (2019) assevera que já na era industrial, o direito poderia ser caracterizado como estatal e normativo, de forma que o Estado buscava controlar o capital, que era verdadeiro instrumento de poder. Assim, a burocracia jurídica era um meio de mitigar a diminuição de erros jurídicos e de manter o monopólio da força, para que o Estado protegesse suas reservas de outros Estados.

Por outro lado, na era digital, conforme já exposto, o instrumento de poder é a informação. Tanto a soberania do Estado quanto a liberdade individual são avaliadas pela capacidade de acesso à informação; há, também, constantes mudanças, o que afeta as relações sociais. Por fim, a autora coloca que o modelo de riqueza do mundo atual é baseado em ativos intangíveis (PINHEIRO, 2019).

Segundo o entendimento de Marinho e Ribeiro (2017), com as tecnologias trazidas por essa era, cabe traduzi-las para modelos pré-definidos de confiança controlados pelo Estado, o que inclui a associação dessas inovações a categorias jurídicas já existentes, para que, então, sejam realmente incorporadas pelo sistema social. Ademais, eventuais lacunas legislativas poderão ser supridas pela aplicação da analogia, do costume e dos princípios gerais do Direito. O resultado da adoção dessas medidas é a implementação de proteção estatal em caso de violação dos espaços em que atuam ou também caso obrigações relativas a elas não sejam cumpridas.

Ressalta-se, portanto, que é partir desse processo de conhecimento do novo objeto de regulamentação que o Estado e o legislador poderão encontrar o meio adequado de regulamentação das tecnologias, de modo que o significado de seus resultados seja levado em conta, sem que se configure um impedimento para o desenvolvimento de inovações. Desse modo, asseveram Molinaro e Sarlet (2017), que essa tarefa não se mostra fácil, tendo em vista que a evolução tecnológica opera em instituições e também representações de diversas origens. Os autores também buscam unificar as teorias acerca da influência da sociedade sobre a tecnologia e vice versa, trazendo a ideia dos “sistemas de alta tecnologia”, no qual um sistema tecnológico possui três componentes: 1) tecnologia de base física; 2) estruturas organizacionais e 3) decisores políticos invasivos. Desse modo, a evolução tecnológica se caracterizaria como o resultado da indução de um processo de construção social, cultural e econômica.

Consequentemente, na teoria apresentada, o desenvolvimento da tecnologia necessita de um regime jurídico que regule a tecnologia desenvolvida nos mais diversos âmbitos. Isso deve ocorrer na esfera estatal, do mercado e da própria sociedade, e pode ser exteriorizada pelo uso do poder de coação do Estado, por meio da regulamentação e limitação de decisões de agentes e também através da intervenção e também realização de operações nas áreas tecnológicas existentes.

Assim, serão garantidos a essas inovações os investimentos imprescindíveis para o seu desenvolvimento, além da promoção de bem-estar entre os consumidores e usuários, fazendo com que a eficiência econômica e o suprimento de necessidades sociais sejam incrementados (MOLINARO; SARLET, 2017).

Com base nas exposições que foram aqui trazidas acerca da forma como a regulamentação das tecnologias ocorreu e deverá ocorrer em um futuro próximo, chega-se à conclusão de que todos os autores pontuam que o Estado, fazendo uso do ordenamento jurídico, possui papel imprescindível para que sejam inibidos eventuais riscos advindos dessas tecnologias e, concomitantemente, haja o incentivo econômico para a realização de atividades relacionadas a elas.

Entretanto, ainda que parte da doutrina entenda que é vital que o ordenamento jurídico regule as relações delas recorrentes, existem certas características a elas inerentes, especialmente naquelas que estão ligadas à *internet*, que trazem desafios com relação à jurisdição em seu modelo clássico.

Hoffmann-Riem (2019), ao abordar a matéria de dissolução de limites causada pelo desenvolvimento tecnológico, destaca que tal fenômeno pode ser percebido especialmente com relação à territorialidade. Isso porque as tecnologias disponíveis aos usuários, como infraestruturas comunicacionais e canais de distribuição que operam com tecnologia digital, são organizadas de forma a ultrapassar as barreiras nacionais, atingindo, por vezes, a escala global.

Desse modo, como já referido anteriormente, tendo em vista que a territorialidade sempre foi uma característica presente no Estado em seu papel regulamentador, o direito existente em cada país passa a ser limitado para fins de aplicação nas relações decorrentes das novas tecnologias da era digital.

Corroborando com o que foi exposto pelo doutrinador alemão, Barbosa e Santos (2014) apontam que tanto a globalização econômica quanto a revolução tecnológica repercutem na esfera do direito, tendo como principal denominador o esvaziamento da soberania e também da autonomia estatal. Soma-se a isso o fato de que há conglomerados de empresa que possuem maior impacto econômico do que muitos países, fazendo com que a autonomia tome a frente com relação à máquina estatal em muitos aspectos, causando uma dispersão de poder dos Estados e também um pluralismo jurídico que não é ordenado, visto que normas privadas das organizações empresariais passaram a exercer importante papel em certos contextos.

Assim, como forma de mitigar os riscos que são trazidos pela evolução científica e tecnológica, são buscadas outras formas de regulação das situações que ocorrem no mundo virtual, havendo uma espécie de “jurisdição” exercida pelos próprios organizadores do ambiente, o que é conhecido como autorregulamentação.

Sobre o tema, Hoffmann-Riem (2019) aponta que a *internet*, por si só, já é um local no qual existe a autorregulação, dada a sua constituição feita por uma rede de computadores. Porém, além disso, muitos que atuam na *internet* desejam ampliar a autonomia lá existente. Nessa linha, têm-se os conceitos de auto-organização (do alemão *Selbstgestaltung*), que consiste em medidas tomadas para realizar objetivos ou por comportamento autônomo próprio, como softwares desenvolvidos de forma conjunta ou modelos de negócios desenvolvidos por empresas de T.I.

Por outro lado, a autorregulação (do alemão *Selbstregelung*) pode ser conceituada como um conjunto de regras comportamentais desenvolvidas nesse meio, consistindo em verdadeiros compromissos da ordem moral e ética que são impostos pelos próprios participantes com relação à interação que ocorrerá entre eles no meio virtual. Como exemplo, tem-se os códigos de conduta. Ainda existem situações mais complexas, em que os usuários criam instituições ou organizações para que estas representem os interesses de seus membros, servindo também para cumprir tarefas visando o bem comum (HOFFMANN-RIEM, 2019).

Assim, tratando-se de ambientes como as redes sociais e as próprias plataformas que fazem uso do protocolo *blockchain*, verifica-se que a normatização feita no próprio meio em que é utilizada é ferramenta a ser considerada para fins de garantir os direitos dos usuários, o que pode se tornar mais ágil e eficiente do que eventual ação estatal.

Entretanto, ainda que se faça uso das formas de regulamentação acima expostas, não se pode desconsiderar a função que o Estado desempenha enquanto detentor de jurisdição e também como garantidor do Estado Democrático de Direitos. Nessa linha, entende-se que o dever de proteção aos direitos fundamentais que estão relacionados às tecnologias continuará existindo, razão pela qual existe a possibilidade de uma dupla regulamentação, de forma que aquela de cunho público e aquela de origem privada se complementarão, garantindo uma maior proteção aos usuários.

2.3 Direito e a regulação dos principais expoentes da quarta revolução industrial

Em suma, verifica-se que são diversas as questões levantadas no que tange ao papel do Estado, como ente responsável pelo ordenamento jurídico e detentor de jurisdição, na regulamentação das novas tecnologias que surgiram nos últimos anos. Junto a isso, como já explicitado no subitem anterior, existem aqueles que defendam que a proteção estatal não é suficiente, cabendo às próprias entidades responsáveis pelas suas ferramentas efetuar alguma forma de autorregulação ou *Selbstregelung*.

Porém, ainda que inexista unanimidade entre aqueles que estudam o tema, verifica-se que, na prática, já foram encontradas maneiras de exercer essa nova forma de jurisdição, visto que existem normas que dizem respeito às inovações no país, o que, por sua vez, demonstram como o direito brasileiro está lidando com o que é conhecido por parte da doutrina como a quarta revolução industrial.

Retomando o conceito já trazido anteriormente no presente trabalho por Arocena e Sansone (2019), após a primeira revolução industrial, cujo foco foi a introdução do motor a vapor e também das estradas de ferro no século XVIII, a segunda revolução industrial, por sua vez, teve seu início entre o final do século XIX e início do século XX. Entre suas principais características cabe pontuar o advento da produção em massa, o uso da eletricidade e a linha de montagem. Seguindo a linha cronológica em debate, tem-se que a terceira revolução industrial foi verificada a partir da década de 60, já sendo denominada de revolução digital, visto que foi a partir desse período que se visualizou um grande avanço na área da computação e também da informática pessoal, até a chegada, em massa, da *internet*.

Por fim, segundo os autores, a quarta revolução industrial teria como marco temporal o início do século XXI. Aqui, destacam-se três particularidades dessa nova era, quais sejam, velocidade, escala e impacto. Isso porque a velocidade com que a tecnologia se adapta, se dissemina e também se desenvolve aumenta cada vez mais, chegando a um nível exponencial, verificando-se seus efeitos em períodos cada vez mais curtos de tempo (AROCENA; SANSONE, 2019).

Tratando-se da quarta revolução industrial, asseveram Piaia, Costa e Willers (2019, p. 126):

Vive-se a era da Inteligência Artificial, dos Veículos Autônomos, dos Drones, da Impressora 3D, da chamada Internet das Coisas, do Big Data, das

Nanotecnologias e de inúmeras outras tecnologias que fazem parte das nossas vidas. Cumpre destacar que a Quarta Revolução Industrial não está apenas vinculada aos sistemas e às máquinas inteligentes e conectadas, trata-se de um escopo muito mais amplo, que engloba ondas de novas descobertas que ocorrem simultaneamente em campos que abarcam questões como sequenciamento genético, nanotecnologia, energias renováveis e computação quântica.

Embora a divisão do desenvolvimento econômico e também tecnológico em “revoluções industriais” seja ponto que não possua controvérsia, o mesmo não pode ser dito com relação ao número total de revoluções que ocorreram no decorrer dos séculos, bem como à qual revolução certa inovações pertencem.

Com relação à delimitação das revoluções industriais, asseveram Fincato e Carpes (2020) que, embora a primeira e a segunda revoluções industriais possuam seus marcos temporais definidos, o mesmo não pode ser dito com relação à terceira e à quarta. Especificamente com relação à quarta revolução industrial, também conhecida como Indústria 4.0, os autores entendem que há ligação com o avanço da inteligência artificial, da nanotecnologia e também à sustentabilidade. Porém, o respectivo marco histórico para essa revolução estaria nebuloso, já que se trata do momento vivido atualmente pela humanidade.

Até aqui, as definições dadas pelos diferentes autores à quarta revolução industrial convergem, pontuando os mesmos avanços tecnológicos que o caracterizam, sem, entretanto, definir um marco histórico do seu início.

Por outro lado, Fincato e Carpes (2020), entendem que já é possível delimitar os contornos da quinta revolução industrial, que, nos dizeres dos doutrinadores, deve perder a palavra industrial, sendo denominada apenas de quinta revolução. Tal alteração se daria em razão das modificações ocorridas possuírem cada vez menos relação com a indústria, voltando-se para o âmbito tecnológico-econômico. Concomitantemente, soma-se a isso a escassez de recursos na natureza e a incapacidade da humanidade em estabelecer uma sociedade global integrada, razão pela qual a quinta revolução será uma revolução humana. Assim, haverá uma valorização do ser humano, buscando o redescobrimto do sentido, da cognição, além do possível uso de clones e do avanço da nanotecnologia, da robótica, do transhumanismo e da “cibercultura”.

Feitas as exposições acerca das divergências existentes acerca da classificação das novas tecnologias em revoluções industriais, ressalta-se que, com relação à fase

atual vivenciada, resta incontroverso que a sociedade global se encontra na quarta revolução industrial ou indústria 4.0.

Desse modo, compreende-se que, juntamente com os novos expoentes dessa revolução tecnológica, ao Estado e especialmente ao legislador foi incumbida a tarefa de exercer a jurisdição sobre esses objetos. Conforme se demonstrará a seguir, já existem normas que dão conta desses aspectos que surgiram nas últimas décadas. Isso, por sua vez, demonstra que há verdadeiro interesse estatal e também do direito em exercer jurisdição sobre as novas tecnologias, de forma a mitigar os riscos ligados a elas, ao mesmo tempo em que sua utilização é incentivada para fins econômicos.

Piaia, Costa e Willers (2019) elencam as principais legislações específicas que dispõem sobre as novas tecnologias, quais sejam: a Lei da Transparência (Lei nº 12.527/2011); lei que dispõe sobre a tipificação criminal de delitos informáticos (Lei nº 12.737/2012); o Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965/2014), e também a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018).

Quanto ao ponto, a fim de complementar o que já fora explorado nos subitens anteriores deste capítulo, cabe tecer alguns apontamentos sobre duas dessas normas, para verificar a forma através da qual o Estado vem regulamentando as tecnologias oriundas da terceira e quarta revolução industrial.

Inicialmente, importante que se faça uma breve análise do Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965/2014), cujo conceito foi objeto de estudo do subitem 2.1 deste trabalho. A própria ementa da lei traz, de forma sucinta, seu objetivo: “Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil” (BRASIL, 2014, http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965).

Assim, a norma prevê os fundamentos que disciplinam o uso da *internet* no Brasil, além dos princípios que o regem. Aqui, cabe destacar que se mesclam princípios já estabelecidos no ordenamento jurídico, como a garantia da liberdade de expressão e a proteção da privacidade, com princípios de cunho específico, que, todavia, decorrem de direitos fundamentais já previstos, como a proteção dos dados pessoais, a responsabilização dos agentes de acordo com as atividades exercidas e a liberdade dos modelos de negócios promovidos na *internet*. Também elenca quais são os direitos dos usuários da *internet* (BRASIL, 2014).

Outros pontos importantes na norma dizem respeito à proteção dos registros, dos dados pessoais e também das comunicações privadas, em que novamente há

foco na proteção dos direitos dos usuários. Ademais, no artigo 12, existe a previsão de sanções caso as previsões da lei não sejam observadas, que variam entre advertência, multa de 10% do faturamento da empresa, suspensão temporária das atividades e também proibição das atividades (BRASIL, 2014).

Por fim, tratando-se da responsabilização dos provedores de conexão de *internet*, o Marco Civil da Internet prevê que, em regra, quando o dano decorrente de conteúdo gerado na *internet* tem terceiro como autor, não há de se falar em responsabilidade civil dos provedores. Tal responsabilização só ocorrerá se, mesmo após a notificação feita ao provedor, este não excluir o conteúdo gerador de danos (BRASIL, 2014).

Parte-se agora para o estudo, de forma sucinta, de outra norma recente que possui como finalidade regulamentar atividade que, embora ocorra no meio físico, possui crescente importância no âmbito virtual: o tratamento de dados pessoais. Assim, a Lei Geral de Proteção de Dados Lei nº 13.709/2018, conhecida como LGPD, foi promulgada em 2018, sendo que entrou inteiramente em vigor no ano de 2020, já existindo a possibilidade de aplicação de sanções àqueles que deixarem de observar suas diretrizes.

No que diz respeito ao conceito de dados pessoais, deve-se diferenciá-los de informação, visto que tais termos são recorrentemente utilizados como sinônimos. Para Doneda (2011) o dado seria o equivalente a uma informação ainda não transmitida, possuindo *status* mais primitivo e fragmentado; por outro lado, configura-se informação quando seu conteúdo já foi depurado. A informação pessoal, ou seja, o dado pessoal já transmitido, seria aquela que possui vínculo objetivo com uma pessoa e revela algo sobre ela, referindo-se a características ou a ações desta pessoa, como nome civil, domicílio, ou, no caso das ações, seu padrão de consumo e informações referentes às suas manifestações.

Já segundo a LGPD, dado pessoal seria toda informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável (BRASIL, 2018).

Voltando-se para o texto da lei, esta traz importantes conceitos relacionados ao tratamento de proteção de dados, a fim de evitar eventuais dúvidas no momento de aplicação da norma. Após, são explicitadas as hipóteses que permitem o tratamento de dados pessoais e também de dados pessoais sensíveis, que são as chamadas

bases legais de tratamento de dados pessoais. Também são previstos direitos dos usuários dos serviços e empresas que tratam seus dados (BRASIL, 2018).

A norma também trata da responsabilização dos agentes envolvidos com o tratamento de dados pessoais, quais sejam, o controlador e o operador, explicitando em quais situações restará configurada a responsabilidade civil de cada um ou de ambos. Assim como no Marco Civil da Internet, há a previsão de sanções em caso de inobservância à LGPD, quais sejam: advertência, multa simples de até 2% do faturamento da pessoa jurídica, multa diária, publicização da infração, bloqueio dos dados pessoais e eliminação dos dados pessoais a que se refere a infração, suspensão das atividades da empresa e, por fim, a proibição de atividades da empresa (BRASIL, 2018).

Outro aspecto que merece ressalva é a criação da Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD), que é órgão da administração pública federal, que possui como competência zelar pela proteção de dados pessoais e elaborar diretrizes para a Política Nacional de Proteção de Dados Pessoais e da Privacidade, entre outras atribuições que estão previstas no artigo 55-J da LGPD (BRASIL, 2018).

Assim, chega-se à conclusão de que o direito brasileiro fez uso dos elementos clássicos da jurisdição para elaborar as leis acerca das novas tecnologias oriundas da quarta revolução industrial, havendo ainda um forte apelo às noções de territorialidade e de soberania.

Todavia, ainda que não se tenha atentado a eventuais novas formas de regulamentação, como a própria autorregulamentação previamente abordada neste trabalho, o que leva, na esfera prática, à ocorrência de lacunas legislativas e à necessidade de aplicação de institutos como a analogia e os princípios gerais do direito, importante ressaltar que normas como a Lei Geral de Proteção de Dados e o Marco Civil da Internet ainda representam um avanço do ordenamento jurídico com relação ao desenvolvimento tecnológico.

Dito isso, ressalta-se que são diversas as inovações que surgem no âmbito digital e que são possíveis objetos de regulação por parte do direito. Isso, por sua vez, leva à necessidade já exposta do sistema jurídico e da própria jurisdição buscar seu aprimoramento, de forma a prever as situações decorrentes daquele novo objeto de legislação.

Dessa forma, seguindo-se o que é proposto no presente trabalho, no próximo capítulo abordar-se-á um dos ramos existentes no ordenamento jurídico e que possui relação direta com a tecnologia *blockchain*, especialmente com os contratos e contratos sociais que podem ser elaborados através dele, isto é, os *smart contracts* e, de forma resumida, as organizações autônomas descentralizadas (*DAOs*): o direito contratual. Isso porque importa verificar se sua configuração atual é suficiente para lidar com as novas questões e possíveis problemáticas que surgem e surgirão a partir dessa inovação tecnológica, abrindo-se o espaço para reflexões e estudos de novas regulamentações ou até mesmo novas interpretações de dispositivos e princípios já existentes.

3 O DIREITO CONTRATUAL BRASILEIRO E SEUS PRINCÍPIOS

3.1 Principais características do direito contratual pátrio

Conforme verificado no capítulo anterior, o Estado, enquanto detentor de jurisdição, possui o poder e concomitantemente o dever de regulamentar as novas relações que surgem nos diversos âmbitos da sociedade e que incidem no âmbito jurídico, a fim de solucionar eventuais lides e problemas que venham a surgir com relação a esses novos contextos.

Dessa forma, tendo em vista que as consequências jurídicas de atos e relações que ocorrem na esfera fática se encaminham aos mais diversos sentidos, é necessário que existam também normas e regulamentações próprias para cada uma dessas searas, de modo que seja assegurada a ordem social e também os direitos fundamentais dos cidadãos.

Entre as áreas existentes do direito, tem-se o direito contratual, que, conforme se denota de sua nomenclatura, possui como objeto dispor sobre os contratos firmados na sociedade.

Tratando-se do conceito de contrato, traz-se, inicialmente, aquele formulado por Tartuce (2019), que expõe que o contrato é um ato jurídico bilateral que depende de pelo menos duas declarações de vontade, tendo como finalidade a criação, a alteração ou a extinção de direitos e deveres de cunho patrimonial. São, portanto, todas as formas de convenções ou estipulações geradas a partir de acordo de vontade e por outros fatores acessórios.

Já Lôbo (2021) coloca que o contrato é o instrumento utilizado para fins de autocomposição de interesses e da realização de transações de forma pacífica no cotidiano de cada pessoa. Deu-se início ao seu uso quando a humanidade renunciou ao uso da força bruta para obter e também fazer circular os bens da vida, tendo em vista que passaram a ser reconhecidas as obrigações que nascem do consenso das próprias partes. O contrato, portanto, faz com que essas obrigações sejam asseguradas e tidas como certas, e, caso não sejam cumpridas, poderá ser buscado o Poder Judiciário para fins de execução forçada do instrumento.

Gonçalves (2021), por sua vez, preceitua que o contrato é a fonte mais comum e mais importante de obrigação, visto que possui uma ampla cartela de formas e

também de repercussões na esfera jurídica. É, portanto, uma espécie de negócio jurídico que depende da participação de pelo menos duas partes para sua formação.

Já segundo Gagliano e Pamplona Filho (2021), o contrato é um negócio jurídico através do qual as partes que o integram autodisciplinam os efeitos patrimoniais que desejam gerar, segundo a autonomia da vontade de cada um deles. Os autores ressaltam, ainda, que essa auto disciplina está limitada pelos princípios da função social do contrato e da boa-fé objetiva.

Ainda, conforme lição de Venosa (2013), deve-se levar em conta que o contrato é um verdadeiro mecanismo funcional e instrumental tanto da sociedade, de forma geral, quanto das empresas. Desse modo, para além da autonomia da vontade das partes, importa considerar também outros aspectos na disciplina do novo direito dos contratos, quais sejam, a padronização e a impessoalidade dos contratos diante da economia de massa.

Por fim, no que diz respeito ao uso da expressão contrato, importante que se faça uma ressalva. Gonçalves (2021) assevera que havia, historicamente, diferenciações entre convenção, contrato e pacto. No direito romano, por exemplo, o pacto e o contrato seriam espécies do gênero convenção, divisão que foi seguida pelo Código Napoleônico em 1804. Porém, no direito atual, perdeu-se essa diferenciação, sendo as convenções, contratos e pactos considerados como sinônimos para fins de conceituação legal.

Além do conceito de contrato, é fundamental, para efetuar o estudo da área do direito contratual, entender como ocorreu sua evolução até o sistema jurídico atual adotado no país.

Embora seja difícil precisar o momento no qual os contratos passaram a ser utilizados pelo homem, bem como qual foi a primeira regulamentação jurídica acerca desse instrumento, a doutrina, em sua maioria, compreende que o primeiro sistema jurídico relevante que trouxe disposições acerca do direito civil e conseqüentemente os contratos foi o direito romano.

Dessa forma, consoante lição de Fiuza, de Almeida e Ribeiro (2008), no direito romano havia somente o reconhecimento de certos tipos de contrato, cada qual contando com seu regime legal autônomo. Esses regimes, por sua vez, determinavam a observância, por parte dos contratantes, de uma série de formalidades, sendo a prática contratual, portanto, cercada de simbolismo. Assim, o acordo de vontade entre

duas e mais pessoas não constituía o contrato, visto que isso somente ocorria após a execução de solenidades, que poderiam variar entre a proclamação de palavras sacramentais, a realização de gestos rituais, a entrega real ou entrega simbólica de coisas e também a inscrição do contrato em um registro privado.

Todavia, o direito contratual de hoje contou com influências de outras civilizações. Entre elas, imprescindível destacar aquela trazida pelo movimento iluminista francês. Isso porque o iluminismo tem como um dos pontos principais a vocação antropocêntrica, que levou ao foco na vontade racional do homem e, conseqüentemente, à valorização extrema da força normativa do contrato, externalizada através do princípio do *pacta sunt servanda*, que, em tradução literal, significa que os contratos deverão ser cumpridos estritamente como foi estipulado no instrumento (GAGLIANO; PAMPLONA FILHO, 2021).

Ademais, foi no período moderno, mais especificamente no âmbito do liberalismo individualista, que se passou a atentar cada vez mais à vontade consciente dos contratantes, em torno da qual os princípios, regras e categorias de prescrição e decadência giravam (LÔBO, 2021).

Tal linha pode ser facilmente percebida no Código Civil Alemão, o qual foi redigido quase um século após o Código Napoleônico característico do período iluminista supracitado. Segundo Venosa (2013), na estrutura da norma alemã há a preponderância do elemento vontade, sendo imprescindível, portanto, haver o estudo prévio da teoria geral dos negócios jurídicos, na qual a vontade livre é um de seus objetos de estudo, para então partir para a análise de um contrato.

Desse modo, tratando-se especificamente do caso do Brasil, tem-se que as conceituações trazidas pelo período moderno e pelo iluminismo, embora já utilizadas na esfera fática durante todo o século XIX, foram externadas através do Código Civil de 1916, na qual a liberdade de dispor dos bens e de contratar era livre de qualquer ingerência do Estado (VARGAS, 2006).

Embora essa fase do desenvolvimento do direito civil e também contratual tenha tido inquestionável importância para que se chegasse à disciplina jurídica atual, esta também levou à configuração de problemas no âmbito social, visto que o princípio do *pacta sunt servanda* levava a uma interpretação literal do contrato, sem observar demais aspectos que se relacionavam às partes contratantes.

Quanto ao ponto, importa destacar o que foi trazido por Fiuza, Almeida e Ribeiro (2008, p. 24)

A liberdade contratual mostrou-se um poderoso instrumento de opressão e de exploração do contratante em situação de inferioridade econômica. Na medida em que as pessoas que contratam são economicamente diferentes e possuem necessidades diferentes, é esperável que o acordo, se deixado apenas à autonomia da vontade delas, seja desproporcional. Grosso modo, se de um lado existe alguém que necessita contratar – não tendo outra opção – indubitável estar disposto a se submeter à situação que não lhe seja muito vantajosa – pra não dizer prejudicial. Ônus apenas para uma parte e lucro exagerado para a outra.

Portanto, o modelo moderno de contrato passou a perder força com o advento do Estado Social do século XX, o qual, no Brasil, foi inaugurado com a Constituição Federal de 1934. Isso porque essa concepção, baseada na vontade livre e consciente e na oferta e aceitação, perdeu o lugar para a justiça social e também para a proteção jurídica daqueles que se encontram mais vulneráveis e necessitam de uma intervenção no âmbito econômico (LÔBO, 2021).

Com o Estado Social, dessa forma, passou-se a ter um processo de solidarização social, verdadeira adaptação à sociedade de massa que passou a ser configurada. Portanto, a partir dos últimos 50 anos, com o aumento da atividade industrial, o desenvolvimento de tecnologias e o crescimento do mercado de consumo, tanto o princípio de igualdade formal entre as partes quanto o *pacta sunt servanda* começaram a enfraquecer diante das falhas do sistema social, visto que muitas vezes se mostravam como instrumentos que promoviam regras injustas (GAGLIANO; PAMPLONA FILHO, 2021).

Com relação aos contratos atuais, assevera Gonçalves (2021) que, tendo em vista que estamos em uma sociedade de massa, é necessário que os contratos firmados sejam impessoais e padronizados. Além disso, há a constante intervenção estatal nesse âmbito, sendo que esta prática possui como objetivo garantir a supremacia da ordem pública em detrimento, muitas vezes, do individualismo, que passa a exercer papel secundário. Configura-se, desse modo, um dirigismo contratual com relação a certas áreas. Por fim, o autor também coloca que o princípio da força obrigatória dos contratos passou a significar não a obrigação moral de manter a palavra desempenhada, mas sim realizar o bem comum.

Acrescenta-se a isso o fato de que a empresa, como ente coletivo, passou a desempenhar maior protagonismo no âmbito contratual. Assim, esses entes coletivos visam pulverizar a responsabilidade, uma vez que dificultam a identificação do contratante. Diante desse novo contexto que se configurou com maior frequência no passado recente, o Estado teve de ingressar na relação contratual por meio da imposição ou proibição de certas cláusulas contratuais (VENOSA, 2013).

Corroborar-se o que foi trazido acima com a lição de Vargas (2008), que coloca que a teoria dos contratos deixou de ser instrumento exclusivo do direito privado, visto que também passou a ser instrumento de política estatal. A maior representação dessa mudança no ordenamento jurídico é o Código Civil vigente, que foi promulgado em 2002. A referida norma trouxe alterações na teoria geral dos contratos, havendo a recepção da função social do contrato, a resolução de contratos em razão de onerosidade excessiva e também do princípio da boa-fé objetiva. Tem-se, então, um Estado com papel moderador no âmbito das relações contratuais, com a finalidade de alcançar um equilíbrio contratual entre as partes.

Deve-se abordar, também, outra manifestação contratual que passou a ser amplamente utilizada em razão da massificação sofrida pela sociedade como um todo, e que em razão disso necessita da observação por parte do Estado: o contrato de adesão. Nessa modalidade, todas as cláusulas do instrumento são propostas por uma das partes, enquanto a outra, que é o aderente, somente poderá optar por aceitar ou repelir o contrato. Voltando-se para a esfera prática, é comum que o empresário, detentor de poder econômico, seja aquele quem elabore o contrato, seja ele bancário, securitário ou de transporte de pessoas ou coisas, de forma que a parte aderente passa a ser, em regra, economicamente vulnerável (VENOSA, 2013).

Ainda com relação à intervenção estatal no âmbito dos contratos privados, imprescindível que se aborde, ainda que sucintamente, a questão da constitucionalização do direito privado, fenômeno relacionado às mudanças ocorridas na sociedade e que levaram à configuração do Estado Social e, posteriormente, ao Estado Democrático de Direito.

De acordo com Reis (2009), a constitucionalização do direito privado trata-se, em suma, de processo no qual se exige que toda a legislação infraconstitucional deve estar de acordo com o que está previsto na Carta Magna. Esse fenômeno teve início no Brasil com os chamados microsistemas jurídicos retirados do Código Civil e após

isso modificados, constituindo tal procedimento a publicização do direito privado, e, finalmente, consagrou-se na promulgação da Constituição Federal de 1988 e seu estabelecimento como norma superior.

Desse modo, depreende-se que a Lei Fundamental exerceu influência direta nas alterações mais recentes ocorridas no âmbito do direito contratual. Isso porque a Constituição reflete diretamente os valores fundamentais de cada sociedade, elegendo os princípios e direitos fundamentais que devem reger todo o ordenamento jurídico. No caso da Constituição de 1988, como já referido anteriormente, foi dado foco à função social dos contratos e à boa-fé objetiva, além de buscar-se a igualdade material entre os contratantes, em detrimento da igualdade formal típica do Estado Liberal.

Assim, diante do novo cenário que vem se apresentando com relação a essa seara do direito, torna-se possível refutar o que alguns autores nomeiam como a crise dos contratos, no sentido de que este não seria mais um instrumento apto a ser utilizado na sociedade atual. Acerca desse ponto, assevera Tartuce (2019, p. 33):

É um grave equívoco aceitar e compreender o contrato com sua estrutura clássica, concebido sob a égide do *pacta sunt servanda* puro e simples, com a impossibilidade da revisão das cláusulas e do seu conteúdo. Surgem princípios sociais contratuais como a boa-fé objetiva, a função social dos contratos, a justiça contratual e a equivalência material. Diante de um *campo minado negocial*, em que muitas empresas cometem abusos no exercício da autonomia privada, tais princípios mitigam sobremaneira a força obrigatória do contrato, em prol de uma interpretação mais justa, baseada na lei e nos fatos sociais. Assim, é de se repudiar a ideia de crise de contratos, conforme construída por alguns autores do direito alienígena. O melhor caminho é acreditar em um novo conceito emergente, dentro da nova realidade do direito social.

A ponderação feita pelo autor possui ainda maior relevância tendo em vista as alterações legislativas recentes, especialmente a partir da promulgação da Lei nº 13.874 de 2019, que instituiu a Declaração de Direitos de Liberdade Econômica e também estabeleceu garantias de livre mercado (BRASIL, 2019).

Portanto, verifica-se que até mesmo o recente contexto da constitucionalização do direito privado já está sofrendo adaptações, de forma que certos conceitos do direito contratual clássico estão sendo resgatados para somar às evoluções aqui explicitadas.

A norma, que ficou conhecida como Lei da Liberdade Econômica, além de trazer dispositivos próprios, trouxe diversas alterações ao Código Civil, que incluem a adição

de parâmetros a serem observados quando ocorre a interpretação de um negócio jurídico, especialmente no artigo 113, a ratificação da existência do princípio da intervenção mínima no âmbito das relações contratuais privadas, acrescentada por meio do parágrafo único do artigo 421 e a presunção de simetria e paridade dos contratos até que se prove o contrário, disposição adicionada pelo novo artigo 421-A da legislação, entre outras alterações (BRASIL, 2019).

Para fins elucidativos, colacionam-se abaixo as novas redações propostas pela lei dos artigos 421 e 421-A do Código Civil (BRASIL, 2014, http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406compilada.htm):

Art. 421. A liberdade contratual será exercida nos limites da função social do contrato.

Parágrafo único. Nas relações contratuais privadas, prevalecerão o princípio da intervenção mínima e a excepcionalidade da revisão contratual.

Art. 421-A. Os contratos civis e empresariais presumem-se paritários e simétricos até a presença de elementos concretos que justifiquem o afastamento dessa presunção, ressalvados os regimes jurídicos previstos em leis especiais, garantido também que:

I - as partes negociantes poderão estabelecer parâmetros objetivos para a interpretação das cláusulas negociais e de seus pressupostos de revisão ou de resolução;

II - a alocação de riscos definida pelas partes deve ser respeitada e observada; e

III - a revisão contratual somente ocorrerá de maneira excepcional e limitada.

Depreende-se, dessa forma, que o direito contratual, assim como as mais diversas áreas, precisou e ainda precisa se adaptar ao mundo que sofre sua regulamentação. Para isso, reforça-se que é imprescindível o estudo constante dos novos contextos que surgem e quais as consequências que eles implicam na esfera jurídica, objetivando ter-se um ordenamento que garanta, de fato, os direitos de seus cidadãos.

Feitas as considerações gerais acerca dos contratos e seu estudo no âmbito jurídico, parte-se, nos próximos itens, para o estudo de outro aspecto de suma importância dentro da esfera dos contratos: os princípios contratuais. Tal exposição se mostra necessária para que se possa, no item final do presente trabalho, verificar como esses princípios se relacionam, no contexto atual, ao cabedal tecnológico *blockchain*, especialmente com relação ao uso dos *smart contracts* e também para fins de constituição de uma *DAO*.

3.2 Os princípios clássicos do direito contratual

Além dos pontos que foram trazidos nos subitens anteriores, existe outro aspecto concernente aos contratos que se relaciona diretamente com o objeto de estudo do presente trabalho: os princípios que norteiam a elaboração e execução dos contratos no direito civil brasileiro.

Isso porque, ainda que um contrato aparente estar dentro da legalidade, por preencher os requisitos dos planos da escala pontiana, isto é, existência, validade e eficácia, é possível que este instrumento se encontre em desacordo com algum dos princípios previstos tanto no Código Civil quanto na própria Constituição Federal. Dessa forma, também estará em desacordo com o ordenamento jurídico, devendo ser alterado sob pena de não produzir seus efeitos desejados.

Tratando-se da aplicação de princípios, Lôbo (2021) afirma que, nas últimas décadas, a força normativa dos princípios jurídicos é importante transformação na forma em que o direito é aplicado na atualidade. Isto é, os princípios existentes no ordenamento jurídico, atualmente, possuem aplicação própria e direta, não havendo necessidade de intervenção de legislador, seja ele constitucional ou não. O autor explica que a força normativa dos princípios se externaliza da seguinte maneira: a partir de um conteúdo inicialmente indeterminado, o princípio é aplicado ao caso concreto, de forma que este passa a se concretizar.

Ainda sobre a temática, assevera Schreiber (2018) que a nova tábua axiológica inaugurada com a Constituição Federal de 1988 em muito alterou o direito civil brasileiro como um todo. Dessa forma, esse ramo do direito, mais especificamente o direito das obrigações, que antes era caracterizado por um acentuado estruturalismo, além de não sofrer influências aparentes das alterações sociais e econômicas, passou a se transformar para que recebesse forte influxo de novos valores previstos na Lei Fundamental.

Segundo preceituam Gagliano e Pamplona Filho (2021, p. 99), os princípios são “os ditames superiores, fundantes e simultaneamente informadores do conjunto de regras do Direito Positivo. Pairam, pois, sobre toda a legislação, dando-lhe *significado legitimador e validade jurídica*.”

Além disso, importa trazer complementação por meio da lição de Lôbo (2021), que coloca que os princípios jurídicos, de uma forma geral, estão em posição

hierárquica superior na ordem jurídica, de forma que se inverteu a destinação supletiva anterior prevista na Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro. Essa opção pelo uso de princípios e conceitos indeterminados causou certo receio com relação àqueles que são considerados mais tradicionalistas, que argumentam que esse uso dá espaço ao chamado ativismo judicial e até mesmo à uma insegurança jurídica, uma vez que existiria o risco da quebra dos contratos. Entretanto, o autor expõe que os magistrados brasileiros vêm aplicando os princípios, assim como os conceitos abertos e as cláusulas indeterminadas, de forma razoável, mostrando-se verdadeira ferramenta que acompanha as mudanças ocorridas no meio social.

Diante do que foi até aqui exposto, verifica-se que é inquestionável que os princípios exercem importante papel no ordenamento jurídico atual, de forma a possibilitar uma aplicação dos dispositivos legais que esteja mais condizente com a realidade, buscando-se a situação mais benéfica para os envolvidos em determinada relação jurídica. Além disso, como já ressaltado brevemente, a força normativa dos princípios também alcançou a seara do direito contratual.

Desse modo, se a ausência de intervenção estatal levou à configuração de contratos em que a disparidade entre as partes os tornava extremamente onerosos, sendo que a condição econômica de cada um dos polos desempenhada papel determinante para tanto, recentemente se vê que os princípios do direito contratual chegam para, entre outros objetivos, reestabelecer o equilíbrio entre os contratantes.

Deve-se ressaltar, todavia, que os princípios do direito contratual são anteriores à essa nova fase inaugurada principalmente pelas mudanças sociais do século XX e pela constitucionalização do direito privado, visto que existem princípios conhecidos pelos doutrinadores como princípios individualistas.

Venosa (2013) traz como exemplo desses princípios clássicos o princípio da autonomia da vontade. Conforme visto no subitem 3.1 deste trabalho, esse princípio foi fortemente utilizado durante o período moderno, especialmente a partir da publicação do Código Civil francês do início do século XIX, de modo que a vontade era colocada como o centro de todas as ações, ainda que estivesse limitado pelos também já existentes princípios da ordem pública.

Tratando-se desse princípio, explicita o autor que a autonomia da vontade, no sentido de liberdade de contratar, possui dois aspectos principais: o primeiro é justamente relacionado à liberdade de contratar ou não, de forma que se pode

estabelecer qual será o conteúdo do contrato. Alternativamente, tem-se a possibilidade de escolha da modalidade de contrato, no sentido de que as partes poderão optar pelos modelos já previstos no ordenamento jurídico, conhecidos como contratos típicos, ou poderão criar nova modalidade de contrato segundo suas necessidades, os chamados contratos atípicos. Ambas as modalidades, todavia, são limitadas por normas de ordem pública e também por imposições econômicas que acabam por ser previstas no ordenamento jurídico, como a limitação da liberdade de contratar pela função social do contrato, que será a seguir estudada (VENOSA, 2013).

Tratando-se ainda desse princípio, Gonçalves (2021) assevera que este sofreu limitações em três aspectos. A primeira limitação diz respeito à faculdade de contratar, isto é, o contratante nem sempre poderá escolher se irá contratar ou não, visto que a ordem jurídica obriga, em determinados contextos, as pessoas a realizarem certos tipos de contrato. A segunda limitação, por sua vez, relaciona-se à liberdade de escolha do outro contratante, no mesmo sentido do caso anterior; isto é, há certas previsões no ordenamento jurídico que impõem quem será o polo oposto do contrato. Por fim, têm-se limitações quanto ao conteúdo do contrato, determinadas pelas chamadas cláusulas gerais dos contratos, em especial aquelas relativas à função social do contrato e à boa-fé objetiva, além da já mencionada supremacia da ordem pública.

Além do princípio da autonomia da vontade, há outro princípio clássico do direito contratual que merece ser mencionado: o *pacta sunt servanda*. Ele recebe diversos outros nomes da doutrina, como princípio da força obrigatória dos contratos, princípio da força vinculante dos contratos, princípio da intangibilidade dos contratos e também princípio da obrigatoriedade das convenções. Assim como se denota das nomenclaturas trazidas, esse princípio possui como finalidade dar segurança aos negócios jurídicos, fazendo com o que está neles estipulado seja estritamente cumprido (LUPI; BOIKO; EMERICH, 2021).

Tartuce (2019) coloca que o *pacta sunt servanda* determina que aquilo foi estipulado pelas partes no contrato tem força de lei, de forma a constranger os contratantes ao cumprimento do conteúdo do negócio jurídico na sua integralidade. Isso, por sua vez, leva a uma autêntica restrição da liberdade, que se limita a partir do momento em que as partes formam o contrato de modo consensual e dotados de vontade autônoma.

Para se ter uma melhor compreensão desse princípio, é imprescindível que se destaque que este também encontrou seu ápice no âmbito do Estado Liberal. Assim, seguindo-se as ideias liberais e individualistas desse período, no qual a igualdade entre as partes era considerada apenas do aspecto formal, isto é, não se avaliavam questões sociais e econômicas, por exemplo, era decorrência lógica desse sistema que a vontade das partes expressa no contrato deveria tornar-se lei imutável (GAGLIANO; PAMPLONA FILHO, 2021).

O *pacta sunt servanda* tem em seu conteúdo os dois principais efeitos buscados pelas partes quando firmam um contrato: a estabilidade e a previsibilidade. Configura-se o primeiro efeito quando resta assegurado que o que foi pactuado será cumprido, não havendo qualquer dependência do arbítrio de uma das partes e de mudanças externas, que incluem as alterações legislativas. Já a previsibilidade é atingida baseando-se no fato de que o contrato é projetado para o futuro, de forma que suas cláusulas deverão regular a conduta das partes, presumindo-se que permaneceriam previsíveis (LÔBO, 2021).

Em razão de todas as alterações ocorridas no âmbito social e também econômico nas últimas décadas que foram explicitadas no subitem 3.1 deste trabalho, e que levaram à adaptação dos contratos a essa nova realidade, o princípio da força obrigatória dos contratos perdeu a força que antes detinha no ordenamento jurídico, não devendo ser interpretado da mesma maneira que os juristas da época do Estado Liberal.

Assim, é inequívoca a conclusão de que atualmente, embora continue previsto no ordenamento jurídico pátrio, o *pacta sunt servanda* deixou de ser uma regra geral da teoria dos contratos para passar a ser uma exceção à regra geral da socialidade e também à função social do contrato, que impera na nova realidade do direito privado contemporâneo. Há, portanto, uma verdadeira mitigação e relativização desse princípio, sem haver, todavia, a sua extinção definitiva, visto que essa conclusão afastaria certa segurança e certeza que se espera da ordem jurídica, especialmente a segurança no direito (TARTUCE, 2019).

Quanto ao ponto, compreende-se que os princípios clássicos do direito contratual perderam a força que antes já possuíram no ordenamento jurídico, ao mesmo tempo em que outros princípios adquiriram posição de maior destaque, conforme será visualizado no próximo subitem.

3.3 Os “novos” princípios do direito contratual

Juntamente com a relativização dos princípios clássicos e individualistas do direito contratual, especialmente os princípios da autonomia da vontade e do *pacta sunt servanda* aqui estudados, a nova ordem jurídica construída a partir da constitucionalização do direito privado, cumulada com a promulgação da Constituição Federal de 1988 e o Código Civil de 2002, trouxe à tona outros princípios que hoje desempenham importante papel na seara contratual.

Schreiber (2018), ao abordar o tema, elenca quais seriam os três “novos princípios contratuais” que ganharam força na doutrina brasileira: (1) a boa-fé objetiva, (2) a função social dos contratos e (3) o equilíbrio contratual. O autor elenca também que, ainda que esses princípios estejam atrelados ao caráter solidarista da Carta Magna, em oposição ao cunho liberal-voluntarista que antes reinava no direito civil brasileiro, estes vêm a temperar a intensidade de aplicação dos princípios tradicionais anteriormente expostos.

Inicia-se o estudo dos princípios acima expostos pelo estudo da boa-fé objetiva. Segundo Venosa (2013), a questão da boa-fé, contratualmente falando, relaciona-se principalmente com a interpretação dos contratos, ao mesmo tempo em que não se desvincula do exame da função social. Ao trazer o conteúdo desse princípio de forma coloquial, o autor diz tratar-se do dever das partes de agir de forma correta, aceita na esfera ética, conduta que deverá ser seguida antes, durante e até mesmo depois do contrato, visto que mesmo após seu cumprimento podem restar efeitos residuais.

Ademais, imprescindível que se faça a diferenciação entre a boa-fé subjetiva e a boa-fé objetiva. A primeira diz respeito a um estado psicológico, a uma condição de espírito do contratante que realiza determinado ato ou vivencia determinada situação, sem saber do vício nela presente. Portanto, fala-se do reconhecimento, pelo ordenamento jurídico, da ignorância do agente sobre certa circunstância, como no caso do possuidor de boa-fé (GAGLIANO; PAMPLONA FILHO, 2021).

A boa-fé objetiva, por outro lado, é um modelo jurídico a ser seguido, uma vez que não é possível elencar todas as situações nas quais ela será aplicada. É, portanto, um princípio com conteúdo não fixado de forma rígida, dependendo da análise das circunstâncias do caso concreto (GONÇALVES, 2021).

Acrescentando a essa conceituação, tem-se a afirmação de Gagliano e Pamplona Filho (2021) no sentido de que o princípio da boa-fé objetiva determina que as partes devem manter o respeito e a lealdade entre si, de forma que o contrato não mais carrega estritamente a obrigação principal de dar, fazer ou não fazer. Há de se observar, também, os deveres jurídicos anexos, como os de confiança, assistência, confidencialidade e de informação.

O princípio da boa-fé objetiva foi consagrado no âmbito do direito contratual pátrio, especificamente no artigo 422 do Código Civil, possuindo a seguinte redação: “Os contratantes são obrigados a guardar, assim na conclusão do contrato, como em sua execução, os princípios de probidade e boa-fé.” (BRASIL, 2002, http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406compilada.htm).

Importante ressaltar, consoante as lições que foram acima trazidas, que a boa-fé aqui mencionada é justamente a boa-fé objetiva.

Com relação ao princípio de probidade, Gonçalves (2021) traz que este nada mais é do que um dos aspectos objetivos do princípio da boa-fé, sendo externado através da honestidade de proceder ou na maneira em que todos os deveres atrelados ao contrato são cumpridos.

Voltando-se aos deveres que surgem com o princípio da boa-fé objetiva, antes apresentados como os deveres jurídicos anexos ao contrato, cumpre realizar alguns apontamentos especialmente no que diz respeito ao seu descumprimento, que é conhecido pela doutrina e jurisprudência como violação positiva dos contratos. Ressalta-se que não serão analisados todos os institutos relacionados ao tema, o que se faz somente a título exemplificativo.

Dessa forma, tem-se diferentes aplicações do princípio da boa-fé objetiva, como a proibição de *venire contra factum proprium*, no sentido de que as partes não podem se comportar de forma contrária às disposições do instrumento contratual. Além disso, menciona-se o dever do contratante credor de mitigação das perdas e danos (em inglês, *duty to mitigate the loss*), gerado quando o agravamento decorre de ação ou omissão do credor, posição já acatada pelo próprio Superior Tribunal de Justiça (LÔBO, 2021).

Por fim, faz-se menção à *supressio*, que é a supressão por meio de renúncia tácita de direito pelo seu não exercício com o passar do tempo, previsto no artigo 330 do Código Civil; e à *surrectio*, que é o surgimento de um direito a partir das práticas,

usos e costumes, também podendo ser retirado a partir da interpretação do artigo mencionado (TARTUCE, 2019).

Concluídas as exposições acerca do princípio da boa-fé objetiva e seus importantes desdobramentos no direito contratual brasileiro, segue-se para o próximo princípio que também possui importante função no ordenamento jurídico atual, qual seja, o princípio da função social do contrato.

Lôbo (2021), ao abordar o princípio, explicita que este determina que, em um contrato, os interesses individuais das partes devem ser exercidos em conformidade com os interesses sociais, caso restem configurados no contexto do instrumento contratual. Dessa forma, não é possível que exista conflito entre essas duas modalidades de interesse, sendo que os interesses sociais irão prevalecer. Isso ocorre partindo-se da posição de que todos os contratos irão repercutir na esfera social, visto que promovem certa conduta e ampliam o tráfico jurídico.

Importa destacar a afirmação feita por Venosa (2013, p. 397) sobre a temática:

Na contemporaneidade, a autonomia de vontade clássica é substituída pela autonomia privada, sob a égide de um interesse social. Nesse sentido o Código aponta para a liberdade de contratar sob o freio da função social. Há, portanto, uma nova ordem jurídica contratual, que se afasta da teoria clássica, tendo em vista mudanças históricas tangíveis. O fenômeno do interesse social na vontade privada negocial não decorre unicamente do intervencionismo do Estado nos interesses privados, com o chamado dirigismo contratual, mas da própria modificação de conceitos históricos em torno da propriedade. No mundo contemporâneo há infindáveis interesses interpessoais que devem ser sopesados, algo nunca imaginado em passado recente, muito além dos princípios do simples contrato de adesão.

Tartuce (2019), por sua vez, aponta dois importantes desdobramentos do princípio da função social do contrato, que são a eficácia interna e externa dessa função social. A primeira pode ser verificada especialmente na mitigação do *pacta sunt servanda*, na proteção da parte vulnerável da relação contratual, na vedação da onerosidade excessiva, na busca pela conservação contratual, na proteção de direitos individuais decorrentes do princípio da dignidade humana e, por fim, na nulidade de cláusulas abusivas que violam a função social dos contratos.

A eficácia externa, por outro lado, é extraída das situações em que um contrato gera efeito perante terceiros, o que é denominado de tutela externa do crédito, assim como em casos nos quais a conduta de terceiro irá causar repercussões no contrato.

Essa eficácia também está presente na proteção de direitos metaindividuais e difusos (TARTUCE, 2019).

Com relação à previsão legal do princípio da função social dos contratos, tem-se o artigo 421 do Código Civil, cujo caput possui o seguinte texto: “A liberdade contratual será exercida nos limites da função social do contrato” (BRASIL, 2002, http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406compilada.htm).

Quanto ao ponto, destaca-se que a Lei de Liberdade Econômica abordada no subitem 3.1 deste capítulo acrescentou o parágrafo único ao artigo referido, determinando que o princípio da intervenção mínima e da excepcionalidade da revisão do contrato devem ter prevalência nas relações privadas envolvendo contratos (GONÇALVES, 2021).

Portanto, reforça-se posição previamente firmada nesse trabalho, no sentido de que os princípios do direito contratual que surgiram juntamente com a Constituição Federal de 1988 não vieram com o intuito de extinguir os princípios clássicos, mas sim para somar-se a eles. A observância da autonomia da vontade e do *pacta sunt servanda* prevalece, ainda que em detrimento da função social dos contratos.

Por fim, o último princípio objeto de estudo é o chamado princípio do equilíbrio contratual. Este princípio recebe diferentes nomenclaturas pela doutrina, como princípio da equivalência material dos contratos, princípio do equilíbrio das prestações e princípio do equilíbrio econômico-financeiro dos contratos. Todavia, no que diz respeito à aplicação jurisprudencial desse mosaico terminológico como um autêntico princípio, tem-se, ainda, uma produção tímida (SCHREIBER, 2018).

Nos dizeres de Lôbo (2021), o princípio do equilíbrio contratual, referido por ele como princípio de equivalência material, objetiva preservar o equilíbrio real de direitos e deveres nos instrumentos contratuais para que haja uma harmonização dos interesses das partes antes, durante e após a execução dos contratos. Assim, a finalidade de preservar a equação e o equilíbrio contratual tem como fundamento a manutenção da proporcionalidade entre direitos e obrigações, bem como a correção de eventuais desequilíbrios que apareçam inicialmente ou no decorrer da execução do contrato.

Ao contrário do que ocorreu com os princípios da boa-fé objetiva e da função social dos contratos, o princípio do equilíbrio contratual não possui previsão expressa no ordenamento jurídico. Desse modo, a origem do princípio se dá na própria doutrina,

seja por dedução de princípios constitucionais ou por indução de normas regulamentares, especialmente daquelas que dispõem sobre a lesão, o estado de perigo e a resolução e revisão do contrato em razão da onerosidade excessiva, todas originárias do Código Civil (SCHREIBER, 2018).

A própria doutrina, por vezes, diverge acerca da classificação do princípio do equilíbrio contratual. Enquanto os autores até aqui trazidos são defensores de um princípio autônomo e com conteúdo próprio, Gagliano e Pamplona Filho (2021), entendem que o princípio aludido na verdade seria um subproduto normativo do princípio maior da função social do contrato, tendo em vista que o campo de abrangência do último envolveria o conteúdo do princípio do equilíbrio contratual.

Ainda que exista tal falta de consenso, é inequívoco que o ordenamento jurídico traz previsões que se relacionam diretamente a esse princípio, como exposto anteriormente. Entre essas disposições, merecem destaques aquelas relacionadas à possibilidade de revisão de contratos, uma vez configurada a onerosidade excessiva, que integram a chamada teoria da imprevisão. Nessa linha, tem-se que, em contratos comutativos, de trato sucessivo e de execução diferida, há cláusula implícita de que a obrigatoriedade do cumprimento do contrato pressupõe que os fatos a ele ligados restarão inalterados. Essa cláusula, por sua vez, é chamada de *rebus sic standibus*. Entretanto, caso ocorra circunstância extraordinária e imprevisível e que altere as condições do contrato, levando-o à onerosidade excessiva, a parte que arcaria com esse ônus poderá requerer a isenção parcial ou total da obrigação frente ao Poder Judiciário (GONÇALVES, 2021).

Tratando-se das demais aplicações deste princípio, Lôbo (2021) pondera que são três requisitos que deverão ser observados para que a incidência do princípio do equilíbrio contratual possa ocorrer: inicialmente, importa verificar se há desproporção entre os direitos e deveres estipulados pelas partes no contrato. O segundo requisito é a desigualdade dos poderes de negociar, no sentido de que uma das partes deterá poder negocial determinante em face do poder negocial vulnerável da outra parte. Isso, por sua vez, levaria à não incidência do princípio nos contratos paritários, uma vez que nessa modalidade há a presunção de equivalência. Por fim, a situação de vulnerabilidade da parte deve ser reconhecida pelo direito.

Com base no que foi exposto nesse item, chega-se à conclusão de que são diversos os aspectos que devem ser observados antes, durante e após a execução

de um contrato, no sentido de adequação aos diversos princípios que regem as relações contratuais. Cumpre referir, ainda, que diante da complexidade e diversidade de conteúdo de cada um dos princípios, buscou-se apenas uma análise geral de cada um deles, pontuando os aspectos que poderão ter relação com os *smart contracts* e as *DAOs*.

Nessa linha, o próximo capítulo irá abordar justamente os conceitos e aplicações dessas novas modalidades de contratos e organização coletiva, respectivamente, partindo-se, em um segundo momento, para o estudo da incidência dos princípios contratuais aqui expostos, verificando-se, ao final, se estes permitirão ou não o uso dessas novas tecnologias no Brasil, ou se é necessária uma alteração na regulamentação para tanto.

4 ANÁLISE DA APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS CONTRATUAIS AOS *SMART CONTRACTS* E ÀS *DAOS*

De modo a realizar breve resumo das exposições feitas nos itens anteriores, denota-se que no primeiro capítulo abordou-se a evolução tecnológica da humanidade, especialmente nas últimas décadas, e a forma como as regulamentações, sejam elas oriundas do Estado ou dos próprios particulares, foram elaboradas para prever situações relacionadas às tecnologias que surgiram ao longo dos anos. Após, o objeto do estudo foi justamente uma das áreas que recebe sua regulamentação específica, qual seja, o direito contratual, momento no qual voltou-se especialmente para os princípios que regem os contratos firmados por indivíduos e pessoas jurídicas.

O presente item busca, portanto, fazer a conexão entre ambas as temáticas, trazendo à tona nova tecnologia que se mostra cada vez mais presente nos debates e discussões, isto é, o protocolo *blockchain* e suas aplicações, e como elas se relacionam com o ordenamento jurídico atual.

Dessa forma, consoante já explicitado na introdução deste trabalho, tendo em vista a vasta quantidade de disposições legais existentes e que incidem nas aplicações escolhidas para análise, que são os *smart contracts* e as *DAOs*, fez-se a opção de limitar o estudo referido aos princípios do direito contratual, que, conforme visto no item anterior, possuem atualmente força normativa, sendo importantes dispositivos a serem observados pelas partes no momento de elaboração e assinatura de um instrumento contratual.

Nessa linha, antes de partir-se para a análise acima discriminada, é imprescindível que se tragam os conceitos de *blockchain*, *smart contracts* e *DAOs*, bem como o contexto no qual essa nova tecnologia surgiu, que é o tema do subitem que segue.

4.1 *Blockchains, smart contracts e DAOs*

A tecnologia *blockchain* é um sistema de banco de dados distribuídos, que possibilita o registro e também a transferência de valores e informações. Um dos seus principais pontos é que está pautada na “*distributed ledger technology – DTL*”,

modalidade na qual as operações do sistema ocorrem sem a necessidade de uma autoridade central de validação. Desse modo, a validação passa a ser efetuada de forma compartilhada e descentralizada através de uma rede P2P (*peer-to-peer*; em português, seria algo como ponto a ponto). Isso ocorre da seguinte maneira: após certo dado ser inserido, sua origem e conteúdo são confirmados por vários computadores que fazem parte da rede, de forma praticamente simultânea; assim que o dado é inserido, não poderá mais ser alterado, e seu acesso estará disponível aos demais membros da rede (MARINHO; RIBEIRO, 2017).

Desse modo, conclui-se que nas *blockchains* são gerados registros permanentes e históricos das transações efetuadas. Entretanto, a permanência das informações depende da permanência da rede; isto é, caso alguém desejasse alterar um registro, uma parcela ampla da comunidade *blockchain* teria que concordar com a alteração, ao mesmo tempo em que esta é incentivada a não mudar os dados já registrados (LAURENCE, 2019).

Uhdre (2021) elenca que o que caracteriza a *blockchain* é a compilação dos dados em blocos de informações que são encadeados, razão pela qual foi dada esta nomenclatura ao cabedal tecnológico (*blockchain* significa cadeia de blocos em português). Os blocos de informações são ligações através dos denominados *hash*, os quais são referidos pela autora como impressões digitais dos blocos pela autora; nessa linha, cada bloco inicia-se com a cópia do *hash* do bloco que o antecedeu, o qual, por sua vez, efetua a conexão entre ele e o bloco anterior. Por fim, tem-se um *hash* inequivocamente seu, que iniciará o bloco seguinte.

Milagre (2018) complementa esse conceito asseverando que atualmente essa tecnologia possui como principal expoente a moeda virtual *bitcoin*, sendo utilizada para registrar e também validar transações efetuadas com essa criptomoeda. Além disso, outros ativos, tais como documentos e arquivos digitais, também podem ser movimentados com uso de *blockchains*. O autor, ainda, complementa o conceito de *blockchain*:

em tese, se há um registro de transação, significa que a mesma existiu. Valendo-se de certificação digital, a infraestrutura descentralizada registra o código (*hash*) da transação ou transferência, funcionando como se fosse um “banco” ou “livro de registros” (MILAGRE, 2021, p. 73).

Importante também pontuar quais são os pontos fortes da utilização da tecnologia *blockchain*. Infere-se que a rápida replicação dos dados, o que é feito pelos computadores da rede, denominados “nós”, faz com que o sistema seja resiliente. Ademais, tendo em vista que se trata de uma rede distribuída, sem autoridade central, quando ocorre alguma falha em um ou em alguns dos nós, os dados não são atingidos, visto que permanecem armazenados nos demais computadores. Há, portanto, um aumento na segurança do armazenamento dessas informações. Acrescenta-se a isso a ausência de necessidade de um intermediário de confiança, pois, para que seja possível a validação dos dados inseridos no sistema, devem ocorrer protocolos de consenso, possibilitando a concordância de todos os nós que fazem parte da rede (UHDRE, 2021).

Em razão das novidades em registro de informações e transações trazidas por esse cabedal tecnológico, alguns autores tratam as *blockchains* como a quinta revolução da computação. Quanto ao ponto, Laurence (2019) ressalta que isso ocorre também devido à camada de confiança que a tecnologia proporciona, que inexistia na *internet*. Assim, uma informação, após inserida em uma base de dados *blockchain*, dificilmente será removida de lá, capacidade que nunca existiu antes. Desse modo, diante da permanência e da confiabilidade dos dados presentes em formato digital, negociações online poderão ser feitas por meios que antes só eram utilizados no *offline*. A autora cita como exemplos negócios relacionados com direitos de propriedade e identidade, processos bancários, transferências e liquidações de fundo, que antes eram procedimentos lentos.

Silva (2017 apud MARINHO; RIBEIRO, 2017), elenca quatro pontos centrais nos quais a tecnologia foi construída, sendo que o primeiro diz respeito ao registro compartilhado das operações efetuadas. O segundo elemento é o consenso para a verificação dessas operações, descrito nos parágrafos anteriores. A existência de um contrato cujo objeto é a previsão de regras para funcionamento das transações é o terceiro ponto mencionado pelo autor. Finalmente, o quarto elemento imprescindível para o funcionamento da tecnologia *blockchain* é a criptografia, referida como o fundamento de tudo. Importa ressaltar que o elemento contratual mencionado na verdade é um código de computador, o qual descreve como a operação ocorrerá.

Embora nos dias atuais a tecnologia *blockchain* já esteja mais presente nas discussões sobre novas tecnologias, é importante conhecer a forma pela qual ela se

popularizou entre indivíduos comuns, bem como o contexto no qual ela foi inicialmente atualizada. Para tanto, será explicitado, de forma breve, a forma como a *bitcoin* surgiu.

Em um primeiro momento, é importante fazer uma ressalva quanto ao uso da expressão *bitcoin*. Esta pode se referir tanto à “moeda” digital, criptografada e conversível, devendo-se, nesse caso, escrevê-la com letra minúscula, quanto ao protocolo tecnológico desenvolvido na internet no qual ocorrem registros e transações de valores entre partes distintas, *Bitcoin* com letra maiúscula (UHDRE, 2021).

O *Bitcoin*, bem como seu conceito de *blockchain* foi apresentado ao mundo em 2008, a partir de um *whitepaper* publicado por um programador ou um grupo de pessoas anônimas que se denominou Satoshi Nakamoto. Até os dias de hoje, não se sabe a identidade da pessoa ou pessoas que o criaram. Voltando-se à criação, trata-se de um sistema de pagamento *peer-to-peer*, permitindo que os usuários realizem transações com as *bitcoins* diretamente, sem um intermediário. Pode-se colocar que a própria rede atua como um intermediário, visto que é ela quem verifica as transações, através do mecanismo de consenso dos nós antes apresentados (LAURENCE, 2019).

Cumprido ressaltar que esse *whitepaper*, intitulado “*Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system*” (em português: *Bitcoins: um sistema de caixa eletrônico ponto a ponto*), foi publicado durante a crise americana de 2008, período no qual as instituições bancárias perderam parte da confiança por parte de seus usuários. Nessa linha, o protocolo seria um verdadeiro substituto dos bancos, exercendo o papel tipicamente por eles exercidos, assim como pelos demais intermediários das transações financeiras. Isso porque, na plataforma referida, não há necessidade de existência de um terceiro de confiança que zele para que o mesmo valor não seja transacionado mais de uma vez (UHDRE, 2021).

Quanto ao conceito de *whitepaper*, ressaltam Quirino e Cunha (2020) que estes são instrumentos utilizados para apresentar uma nova tecnologia, especialmente novas modalidades de criptomoedas; historicamente, seu conteúdo era a descrição de procedimentos de forma detalhada, para que fosse possível compreender seu funcionamento. Além disso, os *whitepapers* podem conter aspectos comerciais, descrevendo as vantagens da utilização da tecnologia apresentada.

Pinheiro (2021) também traz algumas considerações acerca do crescente uso das *bitcoins*, afirmando que se vive uma dicotomia, na qual ora se deseja um maior

controle sobre essas tecnologias, e ora pugna-se por uma maior liberdade de seus usuários, diminuindo a intervenção estatal. A esse contexto, soma-se o fato de que as *bitcoins* podem ser utilizadas para “eliminar o rastro”, ou seja, como forma de esquivar-se do rastreamento da origem dos valores objetos de transações, o que facilita a realização de crimes como a lavagem de dinheiro. Seu uso também pode se dar com o pagamento de propinas em contextos de corrupção, muito comuns na história do Brasil.

Por fim, ressalta-se que o próprio investimento em *bitcoins* não é considerado seguro, devendo ser considerado com cautela, visto que se trata de uma evolução recente na comercialização de valores. Portanto, não possui apoio significativo de Estados ou organizações em geral; sua utilização ocorre em razão da existência de diversas pessoas e empresas dispostas a comercializar essa criptomoeda em troca de outros bens e serviços. Essa disposição, entretanto, também é oscilante (LAURENCE, 2019).

Ainda que o protocolo *Bitcoin* continue sendo o principal exemplo de aplicação da tecnologia *blockchain*, Uhdre (2021) assevera que são várias as aplicabilidades e também funções que podem ser geradas a partir dela, razão pela qual já existe a divisão em quatro gerações de *blockchain*. A primeira, denominada de *blockchain 1.0*, é justamente a *blockchain* do *Bitcoin*, relacionada à realização de operações com criptomoedas. A *blockchain 2.0* envolve a criação de plataformas como a *Ethereum* e a *Hyperledger*, que ampliaram as aplicabilidades das *blockchains*. Nessa geração, incluem-se os *smart contracts*. Por fim, a *blockchain 3.0* tem como objetivo integrar o cabedal tecnológico no cotidiano social, e a *blockchain 4.0* busca a integração das plataformas com inteligência artificial.

Feitas as ressalvas acerca da *blockchain* e seu principal expoente, parte-se para o estudo das duas aplicações que serão objeto de análise do presente trabalho: os *smart contracts* e as organizações autônomas descentralizadas, cuja sigla em inglês é *DAO*.

A primeira aplicação a ser explorada é a figura do *smart contract*, que se traduz para contrato inteligente em português. Acerca de seu conceito, Laurence (2019, p. 30) expõe que:

Um *contrato inteligente* é um software autônomo que pode tomar decisões financeiras. Os contratos inteligentes causam burburinho no mundo

blockchain, porque são tanto incríveis como terríveis em suas implicações para o modo como a economia mundial opera.

Em suma, um contrato inteligente é um contrato escrito que foi traduzido em código e construído como afirmações complexas se-então (*if-then*). O contrato é capaz de autoverificar que condições foram atendidas para executá-lo, e ele faz isso puxando dados confiáveis de fontes externas. Contratos inteligentes também podem se executar sozinhos ao liberar dados de pagamento ou outros tipos de dados. Eles podem ser construídos em torno de muitos tipos diferentes de ideais, e não precisam ser financeiros por natureza. Contratos inteligentes podem fazer tudo isso enquanto permanecem invioláveis ao controle externo.

Ainda, tem-se que essa modalidade de contrato pode existir dentro de uma *blockchain*, consoante entendimento de Uhdre (2021, p. 51): “no contexto do *blockchain 2.0*, significa código de computador armazenado em um *blockchain* e que pode ser acessado por uma ou mais partes.”

A nomenclatura *smart contracts* foi dada pelo jurista e programador estadunidense Nick Szabo ao publicar o artigo “*Smart contracts: building blocks for digital markets*” já em 1996. O autor já antevia, na época, que o aprimoramento da programação de computadores acabaria por levar à melhoria na segurança e eficiência das prestações materiais disciplinadas em contratos (ANDRADE; COLOMBI, 2021, p. 20).

Lopes (2020), em sua dissertação de mestrado, na qual empresários e profissionais de tecnologia foram questionados acerca de questões relacionadas ao uso de *smart contracts* no Brasil, traz outro aspecto cujo destaque é necessário no estudo dessa aplicação de *blockchain*. Em algumas das entrevistas conduzidas pelo pesquisador, o conceito de *smart contract* foi confundido pelo conceito de contrato digital, isto é, que abrange todos os contratos que são redigidos no meio virtual. Isso, por sua vez, demonstra que há falta de conhecimento sobre o tema, bem como dos benefícios que os *smart contracts* podem trazer para pessoas e especialmente organizações.

Tratando-se do seu uso prático, Uhdre (2021) aduz que os *smart contracts* podem ser utilizados para a codificação e automatização de processos negociais, de forma que estes passem a ser compartilhados e executados por várias partes. A consequência disso é o aumento da confiança no procedimento adotado, que leva à uma maior eficácia e eficiência. Outro uso mencionado é em acordos que dizem respeito à entrega ou transferência de valores ou outras modalidades de ativos, como

acordos de custódia e pagamento mediante entrega de bens, o que os torna mais transparentes e dificulta a desistência por um dos polos do contrato.

Embora sejam vários os benefícios da adoção dos *smart contracts*, que se somam àqueles existentes no cabedal tecnológico *blockchain*, existem diversas barreiras que impedem sua ampla utilização atualmente. Entre estas, pode-se citar o desconhecimento, o medo, falta de disposição e também dificuldade de indivíduos e empresas de adaptar-se às novas tecnologias. Mesmo que a tecnologia já seja madura, são poucos os treinamentos e explicações disponibilizados para quem deseja fazer uso dessa aplicação (LOPES, 2020).

Mesmo que se verifiquem diversas barreiras para a disseminação dos *smart contracts* no Brasil e no mundo, estes ainda recebem maior atenção do que outra aplicação de *blockchain* que também foi desenvolvida no contexto do *blockchain 2.0*: as organizações autônomas descentralizadas, conhecidas como *DAOs*.

Essa forma de organização, que ocorre através da plataforma *Ethereum*, trata-se de uma comunidade pertencente aos seus próprios membros, na qual inexistente uma liderança centralizada. Segundo conteúdo disponibilizado no sítio eletrônico desse protocolo, é uma forma segura de colaborar com outros usuários da internet, de forma a destinar fundos para uma causa específica (ETHEREUM, 2021).

Assim que uma *DAO* é criada, é possível convidar outros usuários para participar da sua administração, o que pode ocorrer de forma anônima. O objetivo original dessas organizações, como exposto no parágrafo anterior, é o levantamento de fundos para investimentos. Todavia, podem ser utilizadas para outras finalidades, inclusive para objetivos civis ou sem fins lucrativos. O *Ethereum* proporciona um quadro básico de governança, enquanto os organizadores deverão determinar o que será, de fato, governado (LAURENCE, 2019).

Quanto à forma pela qual essas organizações funcionam, o site do *Ethereum* (2021, <https://ethereum.org/>, tradução nossa) assim expõe:

A espinha dorsal de uma *DAO* é seu *smart contract*. O contrato define as regras da organização e mantém a tesouraria do grupo. Assim que o contrato está ativo no *Ethereum*, ninguém pode alterar as regras, exceto por voto. Se alguém tentar fazer algo que não está coberto pelas regras e lógica do código, ele falhará. E como o tesouro também é definido pelo *smart contract*, isso significa que ninguém pode gastar o dinheiro sem a aprovação do grupo. Isso significa que as *DAOs* não precisam de uma autoridade central. Em vez disso, o grupo toma decisões coletivamente e os pagamentos são autorizados automaticamente quando os votos passam.

Isso é possível porque os *smart contracts* são à prova de adulteração, uma vez que entram em operação no *Ethereum*. Você não pode simplesmente editar o código (as regras das *DAOs*) sem que as pessoas percebam, porque tudo é público.¹

As *DAOs* são criadas por *smart contracts* pois se parte do pressuposto de que, assim como contratos podem ser programáveis, pode-se idealizar a codificação de estruturas complexas de organização, de modo que se cria uma entidade confiável, imutável e ao mesmo tempo resistente a alterações, na qual seus membros tem como obrigação o cumprimento das regras introduzidas através dos códigos. Ademais, as operações ocorrem de forma autônoma, inexistindo controle centralizado e intervenção de terceiros (UHDRE, 2021).

Laurence (2019) faz ainda uma breve linha cronológica acerca do funcionamento de uma *DAO*: após a elaboração do *smart contract* da organização, os usuários adicionarão fundos a ela, recebendo tokens que representam propriedade; após o levantamento desses fundos, os membros apresentam propostas de como o dinheiro será gasto. Há então a votação relativa às propostas, sendo aprovadas ou reprovadas. Por fim, os usuários agirão como contratantes a serviço da *DAO*.

Em suma, verifica-se que se está diante de uma nova forma de acumulação de ativos, facilitada pelo meio online e pelas características intrínsecas às *blockchains*, como imutabilidade, descentralização e confiabilidade dos dados e também ativos nelas registrados.

Uma vez realizado o apontamento dos principais aspectos que dizem respeito ao cabedal tecnológico e suas aplicações, os próximos subitens terão como finalidade a análise da sujeição dos *smart contracts* e das *DAOs* a alguns dos princípios do direito contratual que foram abordados no capítulo 3.

4.2 Verificação da viabilidade jurídica de *smart contracts* com base nos princípios contratuais

¹ No original: The backbone of a DAO is its smart contract. The contract defines the rules of the organization and holds the group's treasury. Once the contract is live on Ethereum, no one can change the rules except by a vote. If anyone tries to do something that's not covered by the rules and logic in the code, it will fail. And because the treasury is defined by the smart contract too that means no one can spend the money without the group's approval either. This means that DAOs don't need a central authority. Instead the group makes decisions collectively and payments are authorized automatically when votes pass.

This is possible because smart contracts are tamper-proof once they go live on Ethereum. You can't just edit the code (the DAOs rules) without people noticing because everything is public.

A primeira aplicação das *blockchains* que será analisada é o *smart contract*. Conforme verificado no subitem anterior, trata-se de um contrato inserido no cabedal tecnológico por meio de um algoritmo baseado em cláusulas de “se-então” (originalmente *if-then* em inglês), que, se externalizadas, permitirão a execução automática do contrato (LAURENCE, 2019).

De forma a trazer exemplo prático que embasará o estudo que se segue, imagina-se um *smart contract* inserido em uma *blockchain* no qual o objeto é a compra de determinado produto. Nesse instrumento, fica estipulado que o valor da compra, representado em determinada criptomoeda, será transferido somente após a chegada do produto ao seu destinatário, o comprador.

Dessa forma, o algoritmo gerado para o *smart contract* em questão fará uso de fontes externas, como, por exemplo, a plataforma dos correios, verificando-se a data na qual o produto foi entregue, e, conseqüentemente, realizando a transferência das criptomoedas estipuladas.

Depreende-se que, no contexto narrado, não houve qualquer participação das partes no adimplemento da obrigação de pagar, de modo que o *smart contract* foi executado automaticamente pelo sistema. Essa é justamente a maior vantagem percebida pelos usuários dessa modalidade de contrato, visto que economiza tempo ao otimizar operações feitas *online*.

Além de explicitar como o uso dessa aplicação da *blockchain* ocorre no âmbito prático, o exemplo acima exposto também permite refletir acerca da temática deste subitem, que aborda a incidência dos princípios do direito contratual, os quais, por sua vez, foram explorados no capítulo anterior.

O primeiro princípio a ser aplicado na situação corrente é o do equilíbrio contratual, também referido como princípio de equivalência material. Resgatando-se o que já fora trazido no capítulo anterior, reitera-se que esse princípio visa tanto impedir que uma das partes do contrato seja prejudicada em forma de prejuízo econômico desproporcional ao benefício econômico por ela obtido, que é o chamado equilíbrio vertical, quanto impedir que o contratante tenha que sacrificar patrimônio desproporcional àquele inicialmente estipulado, situação que denomina-se equilíbrio horizontal (SCHREIBER, 2018).

Ademais, nos dizeres de Gagliano e Pamplona Filho (2019), deve-se levar em conta que o desequilíbrio em um contrato pode ocorrer não só no âmbito jurídico, como também no econômico. Assim, em algumas situações elencadas pela legislação e que são desdobramentos do princípio do equilíbrio contratual, percebe-se que a possibilidade de resolução do negócio jurídico ou a busca por sua revisão é baseada no desequilíbrio econômico que resta configurado.

Feitos esses apontamentos sobre o princípio já estudo, há de se destacar que, ao contrário do que leciona o princípio da equivalência material, isto é, acerca da possibilidade ou de revisão do contrato ou da resolução deste, nos *smart contracts*, como aplicações da *blockchain*, um de seus aspectos mais característicos é a impossibilidade de alteração dos termos do instrumento. Isso porque eles são registrados de forma permanente no sistema, somente podendo ser alterados se grande parte dos nós daquela *blockchain* determinada consentir na alteração, o que, na prática, é conduta incomum, senão praticamente inexistente.

Nessa linha, entende-se que uma vez codificado e assinado pelas partes que o integram, o *smart contract* será executado seguindo de forma restrita as cláusulas nele previstas, não observando eventuais alterações que possam causar o desequilíbrio entre os contratantes (ANDRADE; COLOMBI, 2021).

Dessa forma, diante da força normativa dos princípios, que faz com que estes devam ser observados nos contratos, visualiza-se que o princípio do equilíbrio contratual em muito dificulta o uso dos *smart contracts*.

Isso porque, uma vez constatado o desequilíbrio, seja em uma das formas já previstas no Código Civil ou em nova forma a ser verificada a partir do caso prático, não será possível pleitear eventual revisão das cláusulas e tampouco a resolução do contrato, já que, uma vez que este está registrado em uma *blockchain*, não poderá ser alterado ou excluído.

Seguindo-se o raciocínio acima, importa questionar se, ao aplicar o princípio do equilíbrio contratual de forma mais extrema, o uso de *smart contracts* deveria ser barrado completamente. Para tanto, parte-se da ideia de que qualquer contrato, dadas as certas circunstâncias, pode passar de um instrumento em que há o perfeito equilíbrio entre prestação e contraprestação para um contrato que levará à onerosidade excessiva incumbida a uma das partes.

Assim, com a adoção dos *smart contracts*, pode-se estar diante de cenário com consequências negativas, nas quais certos contratantes terão prejuízos no decorrer da execução desses instrumentos e não poderão alterar esse contexto, diante da permanência dos registros na *blockchain*. Acrescenta-se a isso a possibilidade de ocorrência de situação extraordinária e que afete um país ou até mesmo o mundo como o todo, como uma nova pandemia; nessa conjuntura, na qual a economia seria alterada pelo cenário não previsto, poder-se-ia falar até mesmo de uma situação caótica a ser causada diante da impossibilidade de alteração dos *smart contracts*.

Todavia, cabe também analisar outros aspectos com relação à incidência do princípio do equilíbrio contratual a essa aplicação da *blockchain*. O primeiro diz respeito aos malefícios de eventual proibição de uso de *smart contracts*, visto que representaria um retrocesso no sentido de não adotar as tecnologias que estão sendo amplamente disseminadas em diversos países.

Desse modo, o impacto no âmbito empresarial seria imediato, visto que empresas, ao realizar determinado negócio, deixariam de possuir os *smart contracts* no seu leque de opções, sendo que, como já exposto no decorrer deste trabalho, tal ferramenta está sendo utilizada cada vez mais, visto que em alguns aspectos é vantajosa para os empresários.

Já a outra questão relaciona-se com elementos externos às empresas, qual seja, a sua reputação e também valorização no mercado. Isso porque a impossibilidade de uso de *smart contracts* poderia levar à configuração de uma imagem distorcida das empresas brasileiras, sendo marcadas como não aderentes a uma forma de negociar cuja utilização será inevitável, e, de forma mais extrema, sendo vistas como sociedades que não adotam as novas tecnologias que auxiliam a realização de atividades empresárias.

Com base no que foi aqui exposto com relação ao tema, chega-se ao entendimento de que será necessário um posicionamento oriundo do Estado, seja por meio de alterações legislativas ou, de forma mais lenta, através da jurisprudência, definindo a forma de aplicação do princípio do equilíbrio contratual nos *smart contracts*.

Assim, caberá ao Estado, enquanto ente dotado de jurisdição, determinar a forma como esse contexto será abordado, visto que a adoção dessa nova tecnologia, embora traga diversos benefícios no âmbito econômico e financeiro, pode causar

danos aos seus usuários, violando até mesmo, guardadas as proporções, direitos fundamentais, cujo dever de garantia incumbe justamente ao Estado.

Ao mesmo tempo em que os *smart contracts* levantam discussões acerca da manutenção ou perda do equilíbrio entre as partes de um contrato, outro princípio também ganha destaque nessa conjuntura: o *pacta sunt servanda*.

Essa relevância se dá justamente pela característica acima explicitada da *blockchain* e conseqüentemente dos *smart contracts*, qual seja, a imutabilidade dos registros inseridos na cadeia de blocos. Dessa forma, uma vez que as cláusulas dos contratos não podem ser objeto de modificações, este é cumprido estritamente como estipulado pelas partes (LAURENCE, 2019).

Reitera-se, aqui, que esse princípio diz respeito justamente à força obrigatória dos contratos. Dessa forma, caso fosse aplicado de forma absoluta, o que, como já demonstrado, já não ocorre no sistema jurídico atual, faria com que o contrato não pudesse sofrer alterações, tendo sua execução fidelidade com as cláusulas nele previstas.

Por meio da utilização dos *smart contracts* há, portanto, verdadeiro retorno a certas ideias oriundas do liberalismo, no sentido de que o contrato se torna verdadeira lei entre as partes, executando-o exatamente como previsto, ainda que outras circunstâncias venham a afetar seus resultados.

Nesse caso, verifica-se que a forma pela qual o princípio do *pacta sunt servanda* será aplicado nos tribunais em situações que envolvam *smart contracts*, ou, ainda, o modo como será previsto em eventual nova legislação ligada a esse tema também passa a ser objeto de questionamentos, visto que trazem implicações que serão a seguir explicitadas.

Inicialmente, cabe ressaltar a importância que o *pacta sunt servanda*, ainda que não aplicado de forma absoluta, detém nas relações contratuais. Conforme preceitua Gonçalves (2021), caso inexistisse o *pacta sunt servanda*, a palavra do ser humano, gravada por meio do instrumento contratual, deixaria de possuir força jurídica, o que, por sua vez, prejudicaria a segurança das relações formadas para fins negociais.

Dessa forma, é inegável que a adoção de uma linha extrema, no sentido de não aplicação do princípio acima referido, estaria em dissonância com o restante do ordenamento jurídico brasileiro, além de representar prejuízo para as partes em determinadas ocasiões.

Tratando-se da incidência do *pacta sunt servanda* nos *smart contracts*, entende-se que será possível seguir dois caminhos: a primeira é a que representaria certo resgate a valores individualistas e liberais, conforme o conceito inicialmente atrelado ao *pacta sunt servanda* e que foi exposto no capítulo 3. Dessa forma, prevaleceriam os interesses financeiros e econômicos atrelados ao *smart contract*. Cabe ressaltar, ainda, que a adoção dessa conceituação estaria em consonância com legislação recentemente promulgada, isto é, a Lei de Liberdade Econômica, Lei nº 13.874 de 2019 (GONCALVES, 2021).

Já a segunda opção é a manutenção do conceito hoje utilizado do princípio do *pacta sunt servanda*, sendo relativizado para atender os interesses sociais que também estão em torno dos contratos (TARTUCE, 2019). Dessa forma, haveria que se falar de uma incidência diferente do princípio nos *smart contracts*, no sentido de que seria buscado somente para assegurar certa segurança jurídica atrelada ao contrato.

Portanto, como já restou demonstrado no caso do princípio do equilíbrio contratual, com relação à aplicação do *pacta sunt servanda* nos *smart contracts*, verifica-se que ainda existem muitas indagações que ainda não foram respondidas pelo Estado, no sentido de que inexistente legislação ou até mesmo projeto de lei que trate de forma específica dos *smart contracts*. Além disso, a jurisprudência relacionada ao assunto é praticamente inexistente, dada a recente disseminação da tecnologia.

Depreende-se, com base nisso, que nos próximos anos será inevitável que um caminho seja escolhido pelo Estado para ditar se essa aplicação será permitida ou não no país. Todavia, com base nos princípios contratuais e na forma em que são interpretados hoje, chega-se à conclusão que eles em muito dificultam, senão impossibilitam, a utilização dos *smart contracts* no Brasil.

Dessa forma, uma vez expostas as questões atreladas aos *smart contracts*, o próximo subitem tem como escopo trazer à tona as discussões que existem em torno de outra aplicação da *blockchain*: as *DAOs*.

4.3 Verificação da viabilidade jurídica de *DAOs* com base nos princípios contratuais

Em um primeiro momento, importa ressaltar que a *DAO*, que é uma organização criada dentro do cabedal tecnológico *blockchain* para um fim específico, é construída por meio de um *smart contract*. É nele que estarão contidas as informações pertinentes aos seus membros e também a finalidade da organização, que, em regra, será econômica (ETHEREUM, 2021).

Dessa forma, verifica-se que as colocações feitas no subitem anterior, com relação à aplicação dos princípios do equilíbrio contratual e do *pacta sunt servanda* podem ser estendidas às *DAOs*. Ou seja, com relação a essa ferramenta, também não é possível determinar a forma pela qual os princípios serão interpretados e posteriormente aplicados, pois diferentes caminhos poderão ser adotados pelo Estado.

Assim, diante da extensão do conteúdo do subitem anterior às *DAOs*, a análise que será efetuada diz respeito a outros dois importantes princípios do direito contratual: o princípio da autonomia da vontade e o princípio da função social do contrato.

Tratando-se do princípio da autonomia da vontade, que, assim como o *pacta sunt servanda* é um ditame que recebeu grande destaque durante a vigência do Estado Liberal, percebe-se que, atualmente, é um princípio que teria maior aplicação às *DAOs*, uma vez que inexistente qualquer regulamentação acerca dessa modalidade de organização criada para gerar seus atos no meio virtual.

Consequentemente, o que se tem é uma ampla liberdade acerca do que pode estar contido no *smart contract* que concebe a *DAO*. Ressalta-se, ademais, que atualmente inexistente legislação acerca do tema, e, além disso, a tecnologia *blockchain*, de forma geral, não possui fiscalização por parte do Estado brasileiro (UHDRE, 2021).

A partir desse apontamento, verifica-se que eventuais *DAOs* criadas no Brasil poderiam estar em dissonância com o ordenamento jurídico como um todo, desrespeitando até mesmo direitos fundamentais previstos na Constituição Federal.

Depreende-se, com base nisso, que o contexto atual encontra divergência com a própria interpretação atual do princípio da autonomia da vontade, que assim como os outros princípios clássicos do direito contratual, sofreu mitigação ao longo das últimas décadas.

Portanto, atualmente, ao abordar esse princípio, consoante afirmação de Lôbo (2021), para que seja possível formar um conceito, deve-se dar a devida importância

à identificação de seus limites. É a partir dessa limitação do princípio que se delimita o espaço de sua incidência.

Nesse ponto, embora os limites atuais do princípio da autonomia da vontade já tenham sido brevemente estudados no capítulo anterior, importante que sejam retomados para possibilitar a análise proposta no presente trabalho. Assim, eles estão dispostos da seguinte maneira: limitações com relação à escolha de contratar ou não contratar; limitações quanto à escolha do outro contratante; e, por fim, limitações quanto ao conteúdo do contrato (GONÇALVES, 2021).

Voltando-se para a criação de uma *DAO* dentro de determinado protocolo *blockchain*, tem-se que os limites acima expostos não são vinculantes, isto é, não há a exigência, por parte de uma autoridade, da observância a esses aspectos. Aqui, cumpre reiterar outra característica inerente a essa tecnologia, que é a ausência de uma autoridade central responsável pelo armazenamento dos registros e validação das operações que ocorrem dentro da plataforma.

Dessa forma, os responsáveis pela validação de operações, que, entre elas, encontra-se a criação de uma *DAO* através de um *smart contract*, são os nós, os demais computadores que integram a rede, a partir de um mecanismo de consentimento que foi explicado no subitem 4.1.

Como essa conduta é efetuada por computadores, não há quaisquer avaliações jurídicas, éticas e morais. A validação exige a verificação de aspectos que estão presente no meio online, como, por exemplo, se as criptomoedas que integrarão o fundo comum da *DAO* realmente pertencem aos usuários que as inseriram no *smart contract* como condição para participar da organização (LAURENCE, 2019).

Nessa linha, percebe-se que inexistente controle quanto ao objeto das *DAOs*, podendo até mesmo serem criadas para finalidades ilícitas. Tal constatação não se apresenta como uma novidade nas *blockchains*, visto que a ausência de fiscalização já levou à criação de esquemas de pirâmide e de lavagem de dinheiro utilizando-se de criptomoedas para tanto.

As *DAOs*, portanto, encontram-se em um patamar onde o princípio da autonomia da vontade somente encontra barreiras com relação aos limites da codificação dos *smart contracts* que as concebem, havendo liberdade sobre a escolha de seus contratantes e também de seu conteúdo.

Isso, por sua vez, pode levar à criação de organizações com finalidades ilícitas, novamente causando prejuízos aos cidadãos, seja de forma indireta ou de forma direta, como já ocorreu com outra aplicação da *blockchain*, qual seja, a criptomoeda (PINHEIRO, 2021).

Embora se entenda que é fundamental, assim como no caso da aplicação dos princípios do *pacta sunt servanda* e do equilíbrio contratual, que seja determinada a forma através da qual o princípio da autonomia da vontade será aplicado nos *smart contracts* e conseqüentemente nas *DAOs*, especialmente por meio da identificação dos limites que serão estabelecidos, visualiza-se, nesse caso, que a tarefa do Estado é facilitada, visto que eventual irregularidade poderá ser verificada antes mesmo da inserção definitiva do *smart contract* da *DAO* na *blockchain*.

Em outras palavras, diferente do que acontece no caso de verificação do desequilíbrio econômico em um *smart contract*, no qual este só se configura no decorrer da execução do instrumento, a visualização de uma afronta aos limites do princípio da autonomia da vontade, como uma violação a preceitos de ordem pública, por exemplo, pode ocorrer no momento de elaboração da organização.

Por conseguinte, chega-se ao entendimento de que o princípio da autonomia da vontade não impede a utilização de *DAOs*, sendo imprescindível, todavia, que se delimite a extensão de incidência desse ditame, de modo a garantir a observância ao ordenamento jurídico pátrio.

Com relação ao princípio da função social do contrato, por tratar-se de princípio cujo destaque se deu mais recentemente, são outras pontuações que devem ser feitas no que diz respeito a sua incidência na criação das *DAOs*.

Inicialmente, importa destacar que o princípio da função social do contrato possui ligação com o princípio da autonomia da vontade, vínculo que se formou especialmente após a promulgação da Constituição de 1988. Isso se dá porque algumas das limitações antes abordadas que acabam por diminuir o âmbito de incidência da autonomia da vontade tem como objetivo justamente fazer com que interesses sociais prevaleçam em face de interesses individuais.

De modo a complementar essa compreensão, traz-se que Gonçalves (2021) coloca a concepção social do contrato como um dos pilares dessa área do direito. Assim, por meio do princípio da função social do contrato, há subordinação da

liberdade contratual à sua função social, prevalecendo os princípios que condizem com a ordem pública.

No que diz respeito à aplicação desse princípio nas *DAOs*, repetem-se alguns apontamentos feitos anteriormente, no sentido de que, atualmente, não há necessidade de observância a preceitos de direito público. Como já exposto, atualmente há plena liberdade para que os integrantes de uma futura *DAO* estipulem o conteúdo do *smart contract* que criará a organização, podendo este facilmente não atender aos interesses de viés social.

Novamente, como eventual violação ao princípio da função social do contrato pode ser verificada antes da inserção do contrato que cria a *DAO* na *blockchain*, caso entenda-se que seja necessária a fiscalização nesse sentido, esta poderá ser exercida pelo Estado, criando-se, também, a respectiva regulamentação para tanto.

Cumprе reiterar ainda que os debates aqui trazidos e que abordam as *DAOs* são compatíveis com o caso dos *smart contracts*, visto que, na realidade, é necessário antes haver um *smart contract* para após existir uma *DAO*. Portanto, quando se aborda a aplicação de determinado princípio do direito contratual e se ela levaria à inviabilidade de uso de uma dessas aplicações da *blockchain*, o mesmo se estende à outra aplicação objeto de estudo desse trabalho.

Em suma, depreende-se que tanto os *smart contracts* quanto as *DAOs* possuem particularidades que devem ser discutidas e estudadas de forma minuciosa pelo poder público, uma vez que seu uso é inevitável especialmente no âmbito econômico. De forma geral, é importante que se defina o quanto antes a forma através da qual essas tecnologias serão regulamentadas pelo Estado: limitar-se-á a uma nova interpretação de princípios e normas já existentes para viabilizar ou proibir sua utilização ou o Congresso Nacional será responsável por elaborar legislação que preveja aspectos mais complexos acerca da *blockchain* e de seus desdobramentos?

Não se pode esquecer, ainda, a possibilidade de adoção do método de autorregulamentação conceituado pelo doutrinador Wolfgang Hoffmann-Riem. Nessa linha, o Estado poderia buscar formas de coagir as diferentes plataformas da *blockchain*, como a *Bitcoin* e a *Ethereum* a criar, dentro de seus sistemas, mecanismos de regulação, para que os direitos dos usuários e até mesmo de terceiros impactados pelas operações realizadas fossem mantidos (HOFFMANN-RIEM, 2019).

Por fim, também é importante buscar meios de promover a utilização dessa tecnologia de forma regular, fazendo uso desta de forma a melhorar a economia como um todo, diante das diversas facilidades que ela apresenta para as atividades empresárias e até mesmo eventuais atividades exercidas pelo Estado.

5 CONCLUSÃO

No primeiro capítulo do presente trabalho explorou-se a temática da relação existente entre tecnologia e direito. Dessa forma, inicialmente foi trazido um breve histórico da evolução da tecnologia especialmente no que diz respeito à informática, desde a criação de engenhos capazes de realizar operações complexas de matemática até a criação de computadores capazes de processar grande quantidade de dados, chegando-se, ao final, à invenção e disseminação da *internet*.

De modo a seguir o que fora proposto, examinaram-se, em seguida, aspectos concernentes à regulamentação dessas novas tecnologias, o que foi feito a partir da exposição de características inerentes à sociedade atual, como a conectividade das relações e também a efemeridade destas. Assim, estas devem ser consideradas no momento em que uma norma sobre determinado contexto for criada. Verificou-se, também, que além da clássica jurisdição exercida pelo Estado, os próprios ambientes geradores de relações jurídicas também podem impor suas próprias normas e políticas, o que se denomina autorregulamentação.

Ainda no primeiro capítulo, foram explicitadas algumas características da quarta revolução industrial, que trouxe, entre outros, a tecnologia *blockchain*. Objetivando melhor compreensão de como ocorre a regulação atual das tecnologias, estudou-se o Marco Civil da Internet e a LGPD.

O segundo capítulo, por sua vez, voltou-se para uma das áreas que é fortemente regulamentada pelo direito: o direito contratual. Inicialmente, estudou-se o conceito de contrato, que é um ato jurídico bilateral capaz de criar, modificar ou extinguir direitos, no qual a vontade das partes tem papel essencial. Além disso, explicitou-se breve histórico do direito contratual, que, ao contrário do que ocorria no passado, em que a liberdade contratual e a autonomia das partes eram levadas de forma mais extrema, atualmente prega uma visão mais social, respeitando normas de direito público e direitos fundamentais.

No restante do capítulo, investigou-se de forma mais detalhada os principais princípios do direito contratual, tendo em vista a análise efetuada posteriormente no capítulo 3. Os princípios analisados foram a liberdade contratual, o *pacta sunt servanda*, a boa-fé objetiva, a função social do contrato e o equilíbrio contratual.

Unindo-se as temáticas até então abordadas, o terceiro capítulo teve como escopo a compreensão de uma das tecnologias trazidas pela quarta revolução industrial no âmbito da informática: as *blockchains*. Desse modo, conclui-se que a *blockchain* é um sistema de banco de dados distribuídos, que possibilita o registro e também a transferência de valores e informações sem a necessidade de uma autoridade central de validação. Devido a sua evolução, foi possível encontrar outras finalidades para a tecnologia, como o *smart contract* e a *DAO*. O primeiro é um contrato escrito em código de modo que se forma um *software* autônomo que pode tomar decisões financeiras, isto é, se executa de forma automática. Já a *DAO* é uma comunidade criada a partir de um *smart contract* inserido em uma *blockchain* e que é pertencente aos seus próprios membros, na qual inexistente uma liderança centralizada.

Seguindo o capítulo, fez-se a análise da aplicação dos princípios contratuais na aplicação de *blockchain* denominada *smart contract*. Aqui, o foco se deu nos princípios do equilíbrio contratual e do *pacta sunt servanda*. Com relação ao primeiro, verificou-se que este dificulta a utilização dessa tecnologia no país, visto que esse tipo de contrato não pode ser objeto de alteração uma vez que está inserida na *blockchain*. No que diz respeito ao *pacta sunt servanda*, entendeu-se que, nos *smart contracts*, sua aplicação poderia ocorrer da forma clássica, isto é, de forma que as cláusulas se tornam lei entre as partes, ou da maneira atual, em que há a mitigação desse princípio.

Já com relação à aplicação dos princípios contratuais nas *DAOs*, o foco se deu nos princípios da autonomia da vontade e da função social do contrato. Nessa linha, chegou-se à conclusão de que no cenário atual não existem limitações ao conteúdo dos *smart contracts* que criam as *DAOs*; todavia, a aplicação do princípio da autonomia da vontade não inviabiliza o uso dessa tecnologia, visto que eventual violação ao ditame ocorre antes da inserção definitiva da organização na *blockchain*. O mesmo pode ser considerado com relação a eventual atentado ao princípio da função social do contrato.

Assim, de forma a responder o problema de pesquisa, entende-se que, com base nos princípios do direito contratual, não há de se falar em completo óbice à utilização dos *smart contracts* e das *DAOs* no Brasil. Entretanto, conforme acima exposto, alguns dos princípios geram dificuldades nesse uso, enquanto outros dependem de uma definição de sua interpretação para que se possa analisar como será aplicado ao contexto estudado no trabalho.

Complementando-se o parágrafo acima, já em um viés de conclusão, entende-se que as questões levantadas no presente trabalho acerca da utilização de ambas aplicações da *blockchain* em consonância com o ordenamento jurídico ainda possuem caráter embrionário, isto é, se encontram em um plano de reflexão e ideias ainda genéricas, visto que é impossível prever, no momento, todos os desdobramentos que poderão se configurar a partir desse novo contexto.

Todavia, consoante já explicitado ao final do capítulo 4, é necessário que o tema *blockchain* seja impulsionado no meio público, tanto no Poder Legislativo, para fins de discussão acerca da elaboração de eventual norma, no Poder Judiciário, para determinar como será a interpretação das normas e princípios já existentes para que abordem as novas relações jurídicas decorrentes da *blockchain*, quanto no Poder Executivo, que também poderá expedir decretos e criar ações para regular e/ou impulsionar essa nova tecnologia.

Assim, nessa pesquisa a ser desenvolvida devem ser levados em conta os aspectos já abordados no presente trabalho, isto é, sobre a forma de regulamentação e de exercício de jurisdição, e também a relação com as demais normas já existentes além dos princípios do direito contratual. Concomitantemente, torna-se imprescindível que haja um amplo conhecimento do cabedal tecnológico *blockchain*, para que seja possível analisar quais são as principais situações que passarão a surgir a partir da disseminação de seu uso no país.

Nessa linha, reitera-se a importância que os princípios contratuais terão em duas linhas opostas, que deverão, entretanto, conversar entre si: a proteção dos direitos daqueles que fazem uso das aplicações da *blockchain*, incluindo os *smart contracts* e as *DAOs*, e o incentivo do uso da tecnologia para fins de impulsionamento da economia. Isso porque, ainda que se entenda necessária a criação de nova norma abordando essa tecnologia, esses princípios, por si só, trazem certas orientações do que deve e não deve ser aceito na esfera jurídica, sendo preciso somente uma interpretação que se estenda ao caso do *smart contract* ou da *DAO* sob análise.

REFERÊNCIAS

AROCENA, F.; SANSONE, S. ¿Hámsteres en la rueda? Aceleración y cuarta revolución industrial. **CIVITAS - Revista de Ciências Sociais**, Porto Alegre, v. 20, n. 02, mai-ago. 2020, p. 221-233. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/civitas/article/view/33886> Acesso em: 16 out. 2021.

BARBOSA, M. A.; SANTOS, M. A. M. O direito na sociedade da informação e perspectivas para a sociedade do conhecimento. **Direitos Fundamentais & Justiça**, Porto Alegre, ano 8, n. 28, jul-set. 2014, p. 82-99. Disponível em: <http://dfj.emnuvens.com.br/dfj/article/view/209> Acesso em: 16 out. 2021.

BRASIL. **Lei 10.406, de 10 de janeiro de 2002**. Institui o Código Civil. Brasília, DF: Presidência da República, [2022]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406compilada.htm. Acesso em: 17 mar. 2022.

BRASIL. **Lei 12.965, de 23 de abril de 2014**. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. Brasília, DF: Presidência da República, [2022]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm Acesso em: 17 mar. 2022.

BRASIL. **Lei 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, [2022]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 17 mar. 2022.

BRASIL. **Lei 13.874, de 20 de setembro de 2019**. Institui a Declaração de Direitos de Liberdade Econômica; estabelece garantias de livre mercado; altera as Leis nos 10.406, de 10 de janeiro de 2002 (Código Civil), [...] e a Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943; revoga a Lei Delegada nº 4, de 26 de setembro de 1962, a Lei nº 11.887, de 24 de dezembro de 2008, e dispositivos do Decreto-Lei nº 73, de 21 de novembro de 1966; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2022]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/L13874.htm Acesso em: 03 abr. 2022.

COLOMBI, Henry; ANDRADE, Daniel de Pádua. Smart contracts: por um adequado enquadramento no Direito Contratual Brasileiro. CHAVES, Natália Cristina; COLOMBI, Henry (Org.). *In: Direito e Tecnologia: novos modelos e tendências*. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2021, p. 17-35.

DONEDA, Danilo. Reflexões sobre proteção de dados pessoais em redes sociais. **Red Acadêmica Internacional de Protección de datos personales**, Bogotá, n. 1., jul. 2012, p. 03-12. Disponível em: https://habeasdatacolombia.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/10_Danilo-Doneda_FINAL.pdf Acesso em 05 mar. 2022.

EMERICH, B. C.; LUPI, A. L. P. B.; BOIKO, L. R.; EMERICH, G. R. Limites do *pacta sunt servanda* frente às cláusulas abusivas, à margem do Código de Defesa do Consumidor. **Administração de empresas em revista**, Curitiba, v. 2, n. 24, 2021, p. 168-183. Disponível em:

<http://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/admrevista/article/view/5463/371373447>
Acesso em 19 mar. 2022.

ETHEREUM. Decentralized autonomous organizations (DAOs). **Ethereum**, [S.l.], 2021. Disponível em: <https://ethereum.org/en/dao/> Acesso em 20 out. 2021.

FINCATO, D. P.; CARPES, A. T. A 5ª Revolução (Industrial) e a volta à humanidade como elemento de disrupção. **Revista dos Tribunais Online**, São Paulo, v. 46, n. 209, p. 105.126, jan./fev. 2020. Disponível em:

<https://juslaboris.tst.jus.br/handle/20.500.12178/172833> Acesso em 06 mar. 2022.

FIUZA, C.; DE ALMEIDA, R. B.; RIBEIRO, G. P. L. Uma nova contratualidade. **Revista da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, n. 53, jul./dez. 2008, p. 11-44. Disponível em:

<https://revista.direito.ufmg.br/index.php/revista/article/view/76> Acesso em 19 mar. 2022.

GAGLIANO, P. S.; FILHO, R. P. **Novo Curso de Direito Civil - Contratos**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2021. *E-book*. Disponível em:

<https://bibliotecadigital.saraivaeducacao.com.br/epub/754444?title=Novo%20curso%20de%20direito%20civil%20-%20contratos> Acesso em: 18 mar. 2022.

GONÇALVES, Carlos Roberto. **Direito Civil Brasileiro**. 18. ed. São Paulo: Saraiva, 2021. *E-book*. Disponível em:

<https://bibliotecadigital.saraivaeducacao.com.br/epub/745344?title=Direito%20civil%20brasileiro> Acesso em: 19 mar. 2022.

HOFFMANN-RIEM, Wolfgang. **Teoria geral do direito digital: transformação digital, desafios para o Direito**. Tradução Ítalo Fuhrmann. Rio de Janeiro: Forense, 2021.

HOFFMANN-RIEM, Wolfgang. Autorregulação, autorregulamentação e autorregulamentação regulamentada no contexto digital. Tradução de Luís Marcos Sander. **Revista da AJURIS**, Porto Alegre, v. 46, n. 146, jun. 2019, p. 529-554.

Disponível em:

<http://ajuris.kinghost.net/OJS2/index.php/REVAJURIS/article/view/1048> Acesso em: 20 out. 2022.

LAURENCE, Tiana. **Blockchain para leigos**. Tradução Maíra Meyer. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

LÔBO, Paulo. **Direito civil – contratos, volume 3**. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2021. *E-book*. Disponível em:

<https://bibliotecadigital.saraivaeducacao.com.br/epub/754572?title=Direito%20civil>
Acesso em: 19 mar. 2022.

LOPES, Alan Moreira. **Smart contracts**: fatores de decisão para adoção em empresas. 2020. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/23567> Acesso em: 19 out. 2021.

MARINHO, M. E. P.; RIBEIRO, G. F. A reconstrução da jurisdição pelo espaço digital: redes sociais, *blockchain* e criptomoedas como propulsores da mudança. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, Brasília, v. 3, n. 17, 2017, p. 143-157. Disponível em: <https://www.publicacoes.uniceub.br/RBPP/article/view/5028> Acesso em: 17 mar. 2022.

MARQUES, G. da C.; CRESPO, M. X. de F. Um panorama sobre a Sociedade de Informação: o cloud computing e alguns aspectos jurídicos no ambiente virtual. *In*: MENDES, Gilmar Ferreira; SARLET, Ingo Wolfgang; COELHO, Alexandre Zavaglia P (Org.). **Direito, inovação e tecnologia**. São Paulo: Saraiva, 2015. p. 292-322. *E-book*. Disponível em: <https://app.saraivadigital.com.br/leitor/ebook:580668> Acesso em: 18 out. 2021.

MILAGRE, José Antonio. O uso da infraestrutura Blockchain na realização de negócios jurídicos. *In*: The Tenth International Conference on Forensic Computer Science and Cyber Law – ICoFCS, 2018, São Paulo, p. 73-77. **Anais eletrônicos**. São Paulo: ICoFCS, 2018. Disponível em: <http://icofcs.org/2018/papers-published-009.html> Acesso em: 21 out. 2021.

MOLINARO, C. A.; SARLET, I. W. Apontamentos sobre direito, ciência e tecnologia na perspectiva de políticas públicas sobre regulação em ciência e tecnologia. *In*: MENDES, Gilmar Ferreira; SARLET, Ingo Wolfgang; COELHO, Alexandre Zavaglia P (Org.). **Direito, inovação e tecnologia**. São Paulo: Saraiva, 2015. *E-book*. p. 193-252. Disponível em: <https://app.saraivadigital.com.br/leitor/ebook:580668> Acesso em: 18 out. 2021.

MOLINARO, C. A.; SARLET, I. W. Sociedade em rede, internet e estado de vigilância: algumas aproximações. **Revista da AJURIS**, Porto Alegre, v. 40, n. 132, dez. 2013, p. 63-87. Disponível em: <http://ajuris.kinghost.net/OJS2/index.php/REVAJURIS/article/view/249> Acesso em: 18 out. 2021.

MORAIS, Carlos Tadeu Queiroz de; LIMA, José Valdeni de; FRANCO, Sérgio R. K. **Conceitos sobre Internet e Web**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012.

PIAIA, T. C.; COSTA, B. S.; WILLERS, M. M. Quarta revolução industrial e a proteção do indivíduo na sociedade digital: desafios para o direito. **Revista Paradigma**, Ribeirão Preto, a. XXIV, v. 28, n. 1, jan-abr. 2019, p. 122-140. Disponível em: <https://revistas.unaerp.br/paradigma/article/view/1444> Acesso em: 20 out. 2021.

PINHEIRO, Patricia Peck. **Direito digital**. 7 ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2021. *E-book*. Disponível em: <https://app.saraivadigital.com.br/leitor/ebook:764044> Acesso em: 16 out. 2021.

PEREIRA, A. O. K.; SILVA, F. B.; GIRON, J. Sociedade tecnológica: a informação e o consumo como reflexos da modernidade. **Revista Novos Estudos Jurídicos - Eletrônica**, Itajaí, vol. 19, n. 01, jan-abr. 2014, p. 263-284. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/nej/article/view/5550> Acesso em: 16 out. 2021.

QUIRINO, Carina de Castro; CUNHA, Marcella Brandão Flores da. Os manifestos de criação de criptomoedas: Elementos político-ideológicos nos white papers e sua consideração por reguladores. **Revista Opinião Jurídica**, Fortaleza, ano 18, n. 28, maio-ago. 2020, p. 189-209. Disponível em: <https://periodicos.unichristus.edu.br/opiniaojuridica/article/view/2686> Acesso em: 20 out. 2021.

REIS, Jorge Renato dos. A constitucionalização do direito privado: algumas considerações para análise. **Revista Atos e Fatos**, [S.l.], v. 1, p. 126-139, 2009.

SCHREIBER, Anderson. **Equilíbrio Contratual e Dever de Renegociar**. São Paulo: Saraiva, 2018. *E-book*. Disponível em: <https://bibliotecadigital.saraivaeducacao.com.br/books/625147> Acesso em: 19 mar. 2022.

SILVA, Carlos Henrique Duarte da. Blockchain: o que é e como funciona? **IBM Brasil**, [S.l.], jun. 2017. Disponível em: <https://www.ibm.com/blogs/systems/br-pt/2017/06/05/blockchain-o-que-e-e-como-funciona/>. Acesso em: 19 out. 2021.

TARTUCE, Flávio. **Direito Civil: teoria geral dos contratos e contratos em espécie**. v. 3, 14. Ed. Rio de Janeiro: Forense, 2019.

VARGAS, Valmir Antônio. O século XX e as alterações principiológicas informativas do contrato. **Revista Novos Estudos Jurídicos**, Itajaí, v. 11, n. 2, 2006, p. 333-340. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/nej/article/view/442> Acesso em: 19 mar. 2022.

VELLOSO, Fernando de Castro. **Informática: conceitos básicos**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

VENOSA, Silvio de Salvo. **Direito civil: teoria geral das obrigações e teoria geral dos contratos**. 13. Ed. São Paulo: Atlas, 2013.

UHDRE, Dayana de Carvalho. **Blockchain, tokens e criptomoedas: análise jurídica**. São Paulo: Almedina, 2021.