

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE DIREITO DE ALAGOAS

LUANA LOUISE SANTOS DE MELO

**O FENÔMENO DOS “SMART *CONTRACTS*” NO ORDENAMENTO JURÍDICO
BRASILEIRO**

MACEIÓ

2023

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

M528f Melo, Luana Louise Santos de.
 O fenômeno dos “*smart contracts*” no ordenamento jurídico brasileiro / Luana
 Louise Santos de Melo. – 2023.
 49 f. : il.

Orientador: Querino Malmann.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Direito) – Universidade
Federal de Alagoas. Faculdade de Direito de Alagoas. Maceió, 2023.

Bibliografia: f. 46-49.

1. Blockchains (Base de dados). 2. Contrato inteligente (Protocolo de rede de
computador). 3. Disruptivo. 4. Anulação. I. Título.

CDU: 34(81):004.652

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Nadja e Erivaldo, que confiaram na minha determinação desde o início, me incentivando a buscar um futuro no qual dignidade, força e vontade fossem meus guias.

À Victória e Gabriela, que me apresentaram o direito digital, responsáveis por não me fazer perder o brilho pelo Direito, e me ajudaram a aperfeiçoar a produção de texto que adquiri ao longo desse tempo.

Aos meus amigos Alfredo, Myrelle, Nathalia, Mari, Brenda, Leo e Eduarda, que se fizeram família para mim, dividindo rotina, medos, e sonhos. Vocês tornaram tudo mais leve.

À toda minha família, que respeitaram minha fase acadêmica, e me entregaram incentivo incondicional.

À Andressa e Beatriz, que formaram meu trio de faculdade, e que compartilharam comigo este percurso.

E a todos que contribuíram, de algum modo, a este trabalho, muito obrigada por tudo.

RESUMO

A gradual aproximação do direito e a tecnologia impõe novos desafios a serem enfrentados. Um deles se manifesta através dos contratos inteligentes, que se diferencia dos demais em razão de sua execução ser perfectibilizada dentro de um componente chamado *Blockchain*. Considerando o iminente caráter disruptivo no âmbito contratual, se torna crucial a análise acerca da (im)possibilidade de anulação de um contrato inteligente viciado, esclarecendo através de uma abordagem comparativa quanto aos modelos tradicionais, por meio de uma metodologia exploratória que, diante de ausência de jurisprudências nesse sentido, escolha utilizar artigos e monografias sobre a temática.

Palavras-Chave: Blockchain. Contratos. Disruptivo. Anulação. Inteligentes.

ABSTRACT

The gradual approximation of law and technology imposes new challenges to be faced. One of them manifests itself through two *smart contracts*, which differs from the others in that its execution is perfected within a component called Blockchain. Given the imminent disruptive nature of the contractual scope, it becomes crucial to analyze the (im)possibility of canceling a vicious *smart contract*, clarifying through a comparative approach how many traditional models, through an exploratory methodology that, in the absence of jurisprudence in this sense, it chose to use articles and monographs on the subject.

Key-Words: Blockchain. Contract. Disruptive. Annulment. Smart.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE O FUNCIONAMENTO DE <i>SMART CONTRACTS</i> EM <i>BLOCKCHAIN</i>: DESCENTRALIZAÇÃO.....	9
2.1 Aspectos gerais da <i>Blockchain</i>	14
2.2 Blockchain e a Lei Geral de Proteção de Dados.....	17
3. A BUSCA POR AGILIDADE NO MUNDO DOS NEGÓCIOS E O DIREITO CIVIL BRASILEIRO.....	19
3.1 Da observância aos princípios norteadores dos contratos.....	20
3.2 Do princípio da autonomia da vontade.....	22
3.3 Do princípio da função social dos contratos.....	23
3.4 Do princípio da boa fé.....	24
3.5 Análise comparativa entre modelos tradicionais.....	25
4. BREVE APONTAMENTO SOBRE A (IM)POSSIBILIDADE DE ANULAÇÃO DE UM CONTRATO INTELIGENTE VICIADO.....	29
4.1 Considerações iniciais acerca da anulação de um contrato inteligente.....	29
4.2 Da tecnologia que impede a possibilidade de mutação ou anulação.....	31
5. DAS POSSÍVEIS VULNERABILIDADES QUE PODEM SER ENCONTRADAS NAS RELAÇÕES CONTRATUAIS.....	36
5.1 Críticas quanto a incompletude contratual e ambiguidade do código.....	34
5.2 Críticas quanto às limitações dos contratos inteligentes.....	37
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS.....	49

1. INTRODUÇÃO

Como resultado do avanço da modernidade, a tecnologia propiciou novos contornos às relações jurídicas. Os contratos, antes redigidos em linguagem humana, seja por escrito, seja por via oral, hoje conseguem ter sua perfectibilização sob linguagem binária.¹ Deste modo, o espaço jurídico e cibernético se tornaram cada vez mais próximos.

Além disso, considerando a transição da base de formulação de leis ao longo do tempo, como ocorreu desde as leis orais das sociedades primitivas, ao condicionar os povos aos regramentos contidos em pedras escuras, nota-se que, ainda que primitivamente, as leis propiciaram uma organização de como seriam observadas as relações contratuais.

Porém, hoje vemos um fenômeno no qual os contratos surgem antes mesmo da organização do ordenamento jurídico perante novas modalidades de contratos, confluindo numa generalizada lacuna nos meios de enfrentamento perante o Judiciário.

Em certa medida, após o constante avanço da sociedade, novos negócios surgiram, a fim de acompanhar a evolução da tecnologia. É o caso dos contratos inteligentes, um contrato definido por meio do qual o código, sob certo aspecto, é a lei.

Diante disso, a proteção de dados se faz importante, porquanto diferente do que ocorre na celebração de contratos tradicionais, em transações virtuais, o contratante “deixa uma marca, um pedaço dela, isto é, suas informações, que a outra pessoa poderá utilizar, além da relação contratual que foi estabelecida”²

Destaca-se que o caput do art. 5º do texto constitucional brasileiro ganhou justamente este novo direito fundamental: a proteção de dados pessoais.³ No que tange a este incremento, por estar contido no rol de direitos e garantias fundamentais, elevou-se a condição de seu *status*, antes definido por lei ordinária, a fim de que maior segurança jurídica lhe fosse conferida.

Surge, assim, uma série de desafios a serem enfrentados, pois questiona-se, no âmbito da proteção de dados, se a atuação de contratos inteligentes realiza a eliminação de dados, através da anonimização, retirando, assim, a essencialidade do conceito de dado pessoal.⁴ Como também quanto aos oráculos, que será posteriormente abordado, de modo a entender se as informações armazenadas pelos “oráculos” replicam conteúdo de qualidade duvidosa, se tem sua aplicação em

¹CANTALI, Rodrigo Ustároz. **A nova forma de codificar contratos**. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2022-abr-18/rodrigo-cantali-forma-codificar-contratos> Acesso: 13/01/2023.

²LÔBO, Paulo. **Direito civil: famílias**. 4. ed. São Paulo: Saraiva. 2011.

³LXXIX - é assegurado, nos termos da lei, o direito à proteção dos dados pessoais, inclusive nos meios digitais.

⁴ALCÂNTARA, Gabriela. **Blockchain e Contrato inteligente: impactos no direito digital e na proteção de dados**. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2022-abr-14/gabriela-alcantara-blockchain-contratos-inteligentes> Acesso: 13/01/2023.

acordo com o contexto pelo qual os dados contidos foram tratados. Enfim, uma vez que os dados das partes ficam visíveis para todos os nós da rede *Blockchain*, essas questões se mostram relevantes.

Além disso, questiona-se ainda sobre a possibilidade de anulação de um contrato inteligente viciado, levando-se em conta a função social dos contratos, que impede que um contrato seja formalizado sem o atendimento ao interesse social. Isso porque tal modalidade contratual é autoexecutável, sendo impossível a sua interrupção. Essa característica será adiante abordada no presente trabalho.

Por fim, questionam-se as vulnerabilidades encontradas em pessoas que não possuem o conhecimento técnico, em contrapartida com a capacidade que possuem os programadores que atuam diretamente com o sistema operacional do contrato. Sob esse aspecto, torna-se crucial apresentar os riscos ante o desafio de nosso ordenamento ao tutelar essa inovação no mundo dos contratos.

2. O FUNCIONAMENTO DE *SMART CONTRACTS* EM *BLOCKCHAIN*: DESCENTRALIZAÇÃO.

Mas afinal, o que são contratos inteligentes?

Imagine um software, no qual tem a capacidade de vincular duas ou mais partes, com vistas a tornar executável todos os efeitos pré-definidos, estando suas cláusulas armazenadas em uma razão [registro, ledger] distribuída.⁵ Essa é uma simplificação sobre o funcionamento dessa espécie de contrato.

Numa tentativa de explicar o que são esses contratos, o criptógrafo Nick Szabo aduz que: “Um contrato inteligente é um conjunto de promessas, especificadas em formato digital, incluindo protocolos dentro dos quais as partes cumprem essas promessas.”⁶ Esses protocolos são incluídos numa rede de forma segura e transparente, não sendo passível de erros de interpretação.

O exemplo mais comumente utilizado para explicar o funcionamento de um *smart contract* é a máquina de refrigerantes, onde o consumidor deve inserir a moeda, objetivando a liberação da bebida dentro da máquina. Deste modo, cumprindo a prestação x, lhe será entregue o produto y.

Feita a primeira tentativa de definição, antes mesmo de adentrar acerca de seu papel vantajoso no âmbito empresarial, salutar se torna destacar os problemas oriundos de suas funcionalidades, perante o estágio atual no qual se encontra nosso ordenamento jurídico brasileiro, pois:

Nunca os operadores do direito expressaram tanto temor e tanta insegurança quanto na atualidade. Se já era difícil acompanhar a evolução legislativa no Brasil e no mundo, agora o jurista tem de se preocupar com as relações jurídicas mais inusitadas, com os acontecimentos mais imprevisíveis, tudo isso numa velocidade espantosa e preocupante.⁷

A explicação a esse temor pode ser vista no âmbito dos contratos inteligentes à medida que são uma modalidade de contratos formalizados por códigos, mas que não são legíveis a pessoas, mas unicamente à máquina e aos programadores. Embora fosse mais simples negar a instituição desses contratos em nosso ordenamento, o Brasil tem a obrigação de fomentar o desenvolvimento tecnológico, e não deve intervir sem medidas no processo econômico no país, como assim explica a redação dada pelo art. 170, da CRFB/88: “A ordem econômica nacional funda-se na valorização do

⁵Apud RIBEIRO, Rodrigo Marcial Ledra. **Smart Contracts no Ordenamento de Direito Privado Brasileiro à luz da teoria do fato jurídico: estudo de lawtech curitibana**. 2020. Universidade Tecnológica e Sociedade. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5073>. Acesso em 10/02/2023.

⁶ ALVES, Giovani Ribeiro Rodrigues. KOBUS, Renata Carvalho. FAWAZ, Dunia Hammoud. **Tecnologia blockchain para otimização das transações empresariais no Direito Societário**. *International Journal of Digital Law*. Belo Horizonte, ano 2, n. 2, p. 79-98, maio/ago. 2021.

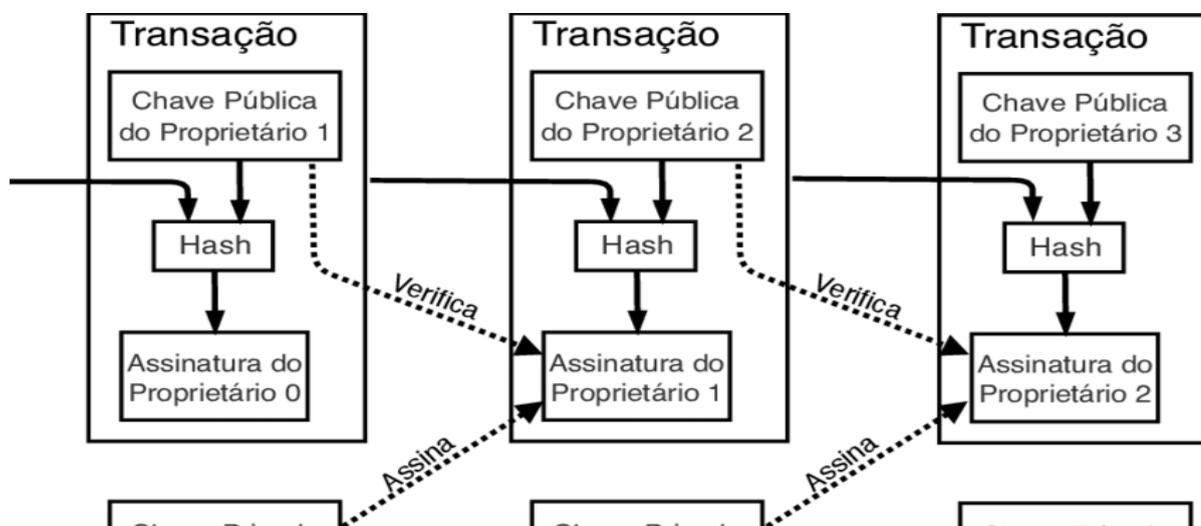
⁷BRANDÃO, Fernanda Holanda V; VASCONCELOS, Fernando A. **As redes sociais e a evolução da informação no século XXI**. *Direito e Desenvolvimento*, João Pessoa, v. 4, n. 7, p. 125-144, jan./jun. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.unipe.br/index.php/direitoedesenvolvimento/article/view/225/207>>. Acesso em: 16/02/2023.

trabalho humano e na livre iniciativa, devendo garantir existência digna a todos, conforme os ditames da justiça social.”⁸

Esse cenário se perfaz possível em virtude do incremento da tecnologia *blockchain* que será adiante abordada, e que tem, pois, a promoção imediata da redução de custos de transação e a efetiva simplificação de contratos complexos. Conforme os ensinamentos de Lacerda, elucidados no escopo da pesquisa produzida por Antônio Carlos Efig e Adrielle Pinho dos Santos:

[...] uma Cadeia de Blocos Eletrônicos Permanentes [...], um engenhoso procedimento tecnológico para armazenamento de dados que envolve um protocolo de confiança e de consenso sobre uma rede, baseado na comunicação e autenticação de registros distribuídos ponto a ponto, comumente chamado de Distributed Ledger Technology (DLT). É construído por ligações criptográficas de blocos no sentido de recrudescer (para alguns garantir) os mecanismos a prova de violação e nesse ponto, inclusive, aos termos inseridos na competência da ilustre comunidade de assinaturas digitais. Não há segredos nos insumos tecnológicos por trás dessa esmerada forma de se registrar de maneira íntegra, com um robusto mecanismo de imutabilidade, um ativo digital, que pode ser conjugada com a legal manifestação de vontade nos documentos e transações eletrônicas ⁹

A Blockchain tem se demonstrado uma tecnologia que utiliza banco de dados, hospedando e mantendo os registros conhecidos por blocos, em que cada bloco (transação) gera um link que se interliga a outros blocos, formando uma espécie de cadeia.¹⁰ Uma forma de elucidar a formação desta cadeia, vejamos os exemplos a seguir:



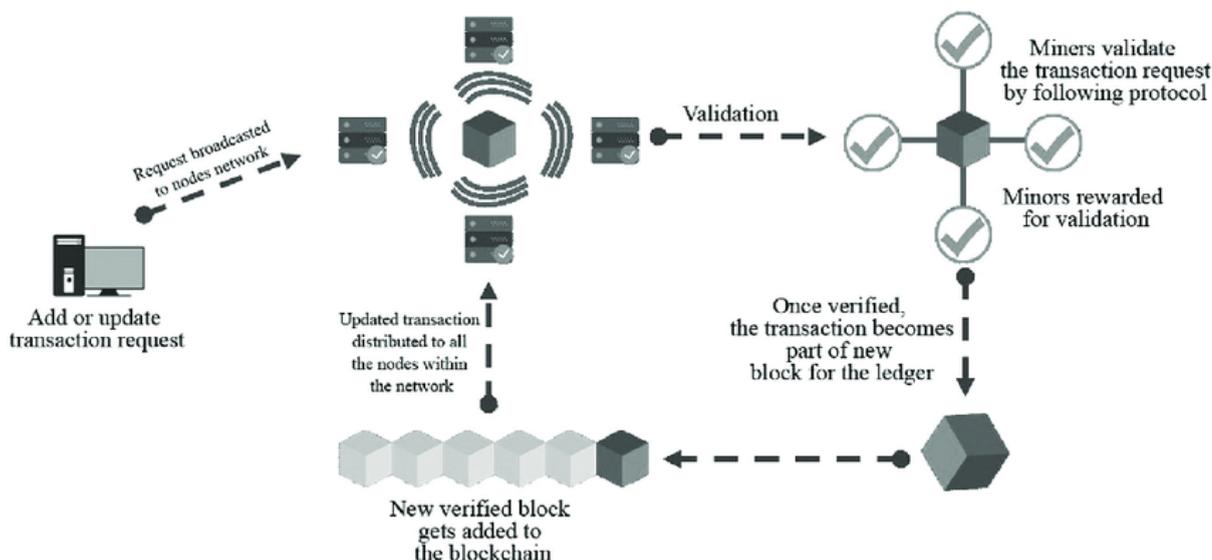
(1.Exemplo de aplicação do Blockchain: ordem relativa das transações revela o atual proprietário do ativo que é objeto dessas transações.)

⁸ BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

⁹ Apud EFING, Antônio Carlos. **Análise dos Smart Contracts à luz do princípio da função social dos contratos no direito brasileiro. 2018**. Disponível em: <https://periodicos.unipe.br/index.php/direitoedesenvolvimento/article/view/755/576>. Acesso em: 16/02/2023.

¹⁰ ARAUJO, de Humberto; PRATA, David; Santos, Cleorbete. **Fundamentos da Tecnologia Blockchain**. São Paulo. 1ª ed. AMAZON, 2019. *E-book*.

Conforme exposto na figura acima, as transações realizam a alteração do proprietário do objeto da transação quando, ao assinar uma transação, o dono do ativo indica sua concordância em transmiti-lo ao novo proprietário; o último usuário identificado como receptor do ativo é então seu atual proprietário.



(2. Visão geral do blockchain. (De Hileman, G. e Rauchs, M. Global Blockchain Benchmarking Study, Cambridge Center for Alternative Finance, 2017. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3040224>.)

No exemplo anteriormente apresentado, os chamados coloquialmente como “mineradores” que validam a transação seguindo o protocolo inserido, e uma vez verificados, a transação passa a ser parte integrante do bloco contido no livro-razão. Esses “mineradores” nada mais são que validadores que checam a conformidade das informações trazidas pela cadeia em bloco juntamente com as regras da rede e sendo assim, conforme a validação é feita e autorizada por esses “fiscais” da rede.

Insta salientar que essa verificação e validação é feita de maneira compartilhada, universal e descentralizada pelos validadores e por meio da rede ponta - a - ponta, assim, nota-se que a presença de um intermediário nessas transações é totalmente dispensável, tendo em vista a descentralização da operação tornando assim o meio de autenticação muito mais seguro, pois, as únicas pessoas que de fato terão acesso aos “*smart contracts*” e suas informações, sejam sensíveis ou não, estarão totalmente em poder das partes, sejam contratantes ou contratados, e somente são acessadas mediante as chaves privadas de cada parte e passadas pelas validações das chaves públicas em poder dos “mineradores” que como foi alumiado anteriormente, são tidos como fiscais de conformidade da rede, para que só assim o bloco enviado seja incorporado à cadeia.

Aproximando a prática, as transações são verificadas por meio de uso inteligente da criptografia contida na chave pública, como apresentado anteriormente, nessa toada o mecanismo exige que para cada usuário sejam expedidos dois tipos de chaves: a pública e a privada. Sendo esta última mantida em segredo e cadastrada pelo usuário - relembra a mesma engenharia de uma senha comum -.

Assim, pagamentos, assinaturas de documentos, armazenamento, comunicações entre dois usuários entre uma mesma empresa, são algumas das possibilidades encontradas para que contratos, e outros documentos importantes sejam acessados somente após a descodificação da chave que torna aquele texto/imagem/áudio legível/audível.

Os contratos inteligentes podem ser fracos e fortes. Como explica Rodrigo Marcial Ledra Ribeiro, os primeiros são aqueles que seriam possíveis de serem executáveis por mecanismos tradicionais, enquanto que os fortes se tratam de contratos notadamente descentralizados. Em outros termos:

[...]propiciada pelas plataformas blockchain; estipula-se, assim, por protocolos de transações informatizados, sequências lógicas de prestações e contraprestações, executadas no interior do blockchain, ou de outras bases de dados descentralizadas que possibilitem a transferência de ativos digitais.¹¹

A fim de melhor visualizar a operação, Rodrigo utilizou, a título de exemplo, um contrato típico de internet, e explica o que acontecerá em caso de aceite, quando ele não possui acesso aos valores que satisfarão o negócio acordado. Vejamos:

Se, por exemplo, um revendedor de livros on-line não entregar uma obra que foi encomendada, o comprador deverá executar o dever [pelas vias tradicionais], dando o próximo passo, ao iniciar um procedimento judicial ou extrajudicial, por exemplo, reivindicando um reembolso ou compensação através de mensagens eletrônicas. Normalmente, as hipóteses de não cumprimento contratual estarão prescritas nas Condições Gerais do negócio realizado, condições em que o comprador deverá clicar e aceitar, antes que o contrato seja concluído. Depois disso, competirá ao vendedor do livro realizar o pagamento a partir de sua conta bancária (em uma razão contábil separada [do sistema eletrônico em que se fez o contrato]. mantida pelo banco) ou emitir uma nota de crédito reembolsável ao comprador. O *smart contract* [forte e descentralizado] vai além do paradigma on-line habitual. Além de previamente definir os próximos passos [seguintes à inadimplência, e.g.], o *smart contract* executa os termos acordados, reordenando o livro adquirido de algum outro fornecedor e, se necessário, transferindo automaticamente valores capturados da conta do vendedor original na Blockchain para o comprador, como forma de penalidade pelo tempo decorrido. O acesso a esses valores é garantido ao próprio *smart contract* pois os seus protocolos informatizados estão inseridos na própria blockchain em que se guardavam os recursos. Incidentalmente, o *smart contract* não precisa estar necessariamente incorporado no mesmo Blockchain em que o valor a ser transferido, mas apenas que tenha a possibilidade de exercer uma função de comando sobre a plataforma.¹²

¹¹RIBEIRO, Rodrigo Marcial Ledra. ***Smart Contracts no Ordenamento de Direito Privado Brasileiro à luz da teoria do fato jurídico: estudo de lawtech curitibana***. 2020. Dissertação (Mestrado) - Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade. Universidade Tecnológica e Sociedade, Curitiba, 2022. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5073>. Acesso em 10/02/2023.

¹²Apud RIBEIRO, Rodrigo Marcial Ledra. ***Smart Contracts no Ordenamento de Direito Privado Brasileiro à luz da teoria do fato jurídico: estudo de lawtech curitibana***. 2020. Dissertação (Mestrado) - Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade. Universidade Tecnológica e Sociedade, Curitiba, 2022. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5073>. Acesso em 10/02/2023.

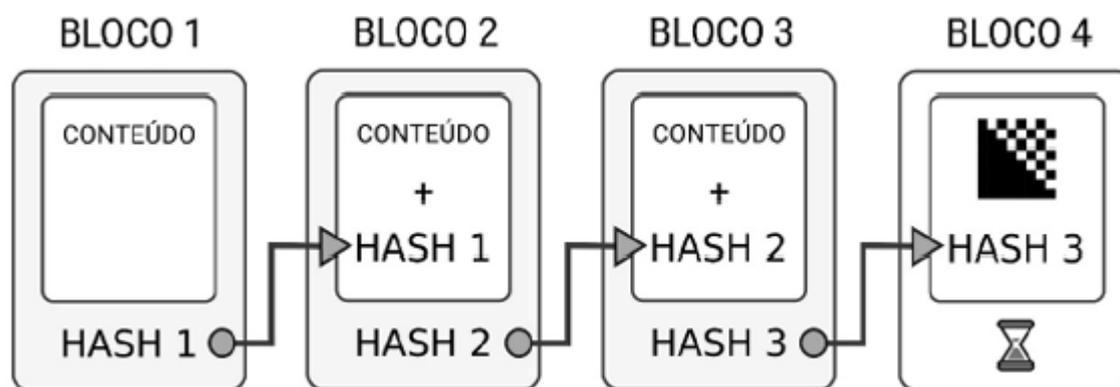
Por sua vez, a *blockchain* consegue captar dados e informações para a sua implementação de obrigações por meio de um componente chamado “oráculo”. Existem inúmeros oráculos, que farão a busca por dados externos necessários à execução dos termos contratuais. Os dados que integram a *blockchain* dependerão do setor em que será aplicado o contrato, mas poderá ser, por exemplo, notícias diárias, previsões climáticas, etc. O *smart contract* poderá assinar um oráculo e puxar os dados desejados ou as informações podem ser enviadas pelo próprio oráculo.¹³ De todo modo, oráculos servem como uma ponte entre blockchains e o mundo exterior.¹⁴ É indispensável que não sejam capazes de modificar os dados captados de fontes externas, garantindo, pois, a confiabilidade.

¹³CANTALI, Rodrigo. *Smart Contracts* e Direito Contratual: Primeiras Impressões Sobre Suas Vantagens e Limites. **Revista Jurídica Luso-Brasileira**, Lisboa Ano 8. nº3, p.1529-1566, 2022. Disponível em: https://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2022/3/2022_03_1529_1566.pdf. Acesso em: 20/02/2023.

¹⁴ NEHMEN, Isabela Curado. **O que é: Oracle (Oráculo) na Blockchain**. Disponível em: <https://www.web3dev.com.br/isabelacnehme/o-que-e-oracle-oraculo-na-blockchain-3p82> Acesso: 04/03/2023.

2.1. ASPECTOS GERAIS DA BLOCKCHAIN

Nos ensinamentos de Cláudio Tessari e Luana Steffens: A blockchain, nesse passo, é uma unidade de certificação, que autoriza a transação, funcionando com uma espécie de livro-razão público virtual.¹⁵ É por meio dela que as transações eletrônicas podem ser verificadas e registradas automaticamente a partir dos nós (nodes) presentes na rede por meio de algoritmos criptográficos, sem intervenção humana, autoridade central ou quaisquer pontos de controle, tais como agências governamentais, bancos ou outras entidades centralizadas:



(Esquema de assinatura em hash - TEIDER, Josélio Jorge. A Regulamentação no Brasil dos Contratos Inteligentes Implementados pela Tecnologia Blockchain. 141 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2019, p. 25.)

A blockchain se baseia nos seguintes aspectos:

1. Integridade da rede – A confiança é intrínseca, não extrínseca. A integridade está presente em toda etapa do processo, devido à criação de um mecanismo capaz dar credibilidade via criptografia inteligente a toda e qualquer transação através da rede.
2. Poder distribuído – O sistema distribui poder através de uma rede ponto a ponto sem nenhuma central de controle, nenhuma parte isolada pode alterar a rede sem o conhecimento dos demais nós.
3. Valor como incentivo – O sistema alinha os incentivos de todos os participantes. Algum símbolo de valor é essencial para o alinhamento e manutenção do sistema.
4. Segurança – Medidas de segurança estão incorporadas na rede sem nenhum ponto de falha, e fornecem não só confidencialidade, mas também autenticidade e aceitação geral entre os membros. Qualquer um que queira participar deve usar criptografia distribuída de chave pública.
5. Privacidade – Ao eliminar a obrigação de

¹⁵STEFFENS, Luana; TESSARI, Cláudio. **A tributação das operações com criptomoedas no Brasil: o caso da bitcoin.** Revista de Direito Tributário Contemporâneo. vol. 30. ano 6. p. 269- 296. São Paulo: Ed. RT, jul./set. 2021. Disponível em: <https://www.revistadoatribunais.com.br/maf/app/resultList/document?&sr c=r1&srguid=i0ad6adc600000180d5d4ad419d5f14a1&docguid=I80050900049311ecafbbaa4d0c291b29&hitguid=I80050900049311ecafbbaa4d0c291b29&spos=1&epos=1&td=34&cont ext=5&crumbaction=append&crumblabel=Documento&isDocFG=true&isFromMultiSumm=true&startChunk=1&endChunk=1>. Acesso em: 05 de abril de 2022.

confiar nas outras pessoas, o sistema elimina a obrigação de conhecer a identidade real dos demais nós, não é apresentado como requisito para a utilização do software o fornecimento de quaisquer dados pessoais. 6. Direitos preservados – Direitos de propriedade são transparentes e executáveis, liberdades individuais são reconhecidas e respeitadas. O PoW exigido para originar as moedas também contém o registro cronológico das transações (e, portanto, de sua titularidade). O blockchain acaba por confirmar a propriedade de cada moeda em circulação, já que toda transação é imutável e irrevogável. 7. Inclusão – A economia trabalha melhor quando ela funciona para todos, qualquer um pode utilizar a tecnologia do blockchain através da “Verificação de Pagamento Simplificado”, que pode funcionar em até mesmo telefones celulares.¹⁶

Ocorre que, a fim de manter a segurança das informações, a ferramenta blockchain teve seu desenvolvimento pensado para que fosse dificultosa a retirada de um dado em cadeia. Isso está, inclusive, contido nos ensinamentos de Michèle Finck, destacados por Luke Henrique Mewes, ao elucidar que:

As blockchains fazem com que modificações em seu conteúdo são propositalmente difíceis ou até impossíveis, notadamente no intuito de garantir a integridade dos dados e a confiabilidade da rede de modo geral, indicando, com efeito, que eventual cumprimento forçado da norma levaria à quebra da integridade destes sistemas, ocasionando ainda mais problemas.¹⁷

Insta ressaltar que as grandes vantagens dispostas contidas na blockchain fizeram com que Klaus Schwab afirmasse que estas são o coração da Indústria 4.0¹⁸. O que faz sentido, sob o aspecto disruptivo da tecnologia, e que se manifesta atingindo diversos setores em todo o mundo, seja através de sistemas financeiros, seja através de aplicações alternativas da ferramenta. Desta feita, a blockchain supera a noção das criptomoedas.

Outro ponto relevante é que a falta de um intermediário, a fim de validar as informações ou tornar a transação executável, como um advogado ou uma instituição financeira, sem dúvidas possui o condão de agilizar negociações, evitar a perda de recursos e evitar disputas judiciais. Isso porque estamos diante de um sistema que possui como um de seus pressupostos a descentralização, como explicado o seguir: “Trata-se de um sistema de banco de dados distribuídos que funciona como um instrumento de registro que permite a transferência de valores/informações sem a existência de uma autoridade central de validação (intermediário).”¹⁹

¹⁶TAPSCOTT, Don; e TAPSCOTT, Alex. *Blockchain revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo*. São Paulo: Editora SENAI-SP, 2016, p. 60-84.

¹⁷ MEWES, Luke Henrique. *Blockchain e exclusão de dados: A compatibilidade entre a tecnologia e a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)*. 2021. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br> Acesso: 05/02/2023.

¹⁸ SCHWAB, Klaus. *A Quarta Revolução Industrial*. Tradução de Daniel Moreira Miranda. 1. ed. São Paulo: Edipro, 2016, passim.

¹⁹DANNEN, C. *Introducing Ethereum and Solidity. Foundations of Cryptocurrency and Blockchain Programming for Beginners*. 1ª. ed. New York: Apress, 2017.

Exemplos disso já podem ser visualizados por meio de serviços, como a OriginalMy²⁰, que faz uso da ferramenta descentralizada em suas aplicações para obter autenticidade de documentos em cartórios, conteúdo na Web, entre outros. E se busca proporcionar transparência em processos. Segundo disponibilizado pelo site BrazilLab:

O processo se inicia através de uma forte validação de identidade e emissão de uma identidade digital baseada em tecnologia blockchain. Nossa tecnologia é compatível com regulações recentes como a LGPD, pois mantém os dados pessoais sob controle do próprio usuário. Este, caso solicitado, assina a entrega dos dados gerando provas de consentimento. Com a identidade digital, o usuário é habilitado também a assinar documentos, se autenticar em plataformas e até votar digitalmente.

Vale ressaltar que, mesmo que uma blockchain desenvolvida para este fim seja pública, o conteúdo dos documentos pode se manter confidenciais, revelando-se apenas na posse do documento original ou de uma cópia deste. E mais, o sistema pode, simplesmente, atestar se o conteúdo do documento verificado é compatível com o daquele registrado na Blockchain, com base em seu *hash* armazenado na rede.²¹

Desta feita, o sistema utilizado simplifica as aplicações por meio do *hash*, isto é, um algoritmo que realiza o mapeamento de dados. Conforme explicou diretor de cibersegurança e privacidade, em entrevista para o site de tecnologia Tecnoblog:

Ao contrário de uma criptografia baseada em senha que tem como objetivo a confidencialidade da informação e pode ser revertida para seu estado original, a função hash é irreversível. Ela pega um arquivo de qualquer tamanho e o converte para algo bem pequeno, sem oferecer nenhuma senha para que os dados sejam lidos. Assim, se a pessoa não guardou de alguma forma o item, ela o perde assim que passa pelos algoritmos do hash.²²

Assim, a função aqui abordada estrutura a noção da blockchain, no tange a irreversibilidade, característica que será adiante abordada ao tratarmos sobre a imutabilidade dos contratos inteligentes. Em linhas gerais, um contrato inteligente, uma vez que é autoexecutável, não pode ser paralisado.

²⁰Cf. ORIGINALMY. PACWeb: **Coleta de provas na internet contra difamação, bullying, fake news ou outros, a qualquer hora e sem sair de casa**. Disponível em: <https://originalmy.com/pacweb>. Acesso em: 16/02/2023.

²¹ *Apud* RIBEIRO, Rodrigo Marcial Ledra. **Smart Contracts no Ordenamento de Direito Privado Brasileiro a luz da teoria do fato jurídico: estudo de lawtech curitibana**. 2020. Dissertação (Mestrado) - Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade. Universidade Tecnológica e Sociedade, Curitiba, 2022. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5073>. Acesso em 10/02/2023.

²² SYOZI, Ricardo. **O que é um hash?** Disponível em: <https://tecnoblog.net/responde/o-que-e-um-hash/> Acesso: 23/02/2023.

2.2. BLOCKCHAIN E A LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS

Como mencionado no capítulo anterior, há um problema que possui relevância que merece observação: a imensa maioria das *blockchains* são desenvolvidas de tal forma que a remoção de qualquer dado incluído na cadeia se torna muito difícil ou até impossível.

A tecnologia aqui abordada é projetada para ser imutável, Em outras palavras, não há possibilidade que seus registros sejam eliminados ou retificados, e por isso não deleta um dado registrado anteriormente, é possível acrescentar um outro dado.

Notadamente, ainda há algumas considerações acerca da eliminação que precisam ser destacados. Isso porque tal impossibilidade de eliminação/retificação de dados dentro da *blockchain*, resultaria na direta violação de direitos contidos em praticamente a maioria das leis de proteção de dados vigentes no mundo, incluindo a legislação brasileira (Lei Geral de Proteção de Dados Lei nº 13.709/2018).²³

Gabriela Alcântara destaca que há algumas possibilidades para a redução destes riscos em nosso ordenamento, como é o caso do uso de redes privadas e permissionadas. Através dessas redes, há a possibilidade de definição de funções dos participantes da rede, impor regras estritas de processamento de dados. Ainda segundo a autora, isso faz com que o comprometimento destes com os termos e condições inerentes a rede, algo inviável nas redes públicas e não permissivas.²⁴

A anonimização é um processo que permite ocultar a identidade dos usuários que estão enviando ou recebendo dados na rede, protegendo a privacidade e a segurança dos dados pessoais, e está prevista no art. 18, da Lei nº 13.709/2018:

Art. 18. O titular dos dados pessoais tem direito a obter do controlador, em relação aos dados do titular por ele tratados, a qualquer momento e mediante requisição:
IV - anonimização, bloqueio ou eliminação de dados desnecessários, excessivos ou tratados em desconformidade com o disposto nesta Lei;²⁵

No entanto, é importante destacar que a anonimização dos dados em *Blockchain* pode gerar uma alguns impasses com relação à sua essencialidade. Sob uma primeira análise, a anonimização

²³ ALCÂNTARA, Gabriela. **Blockchain e contrato inteligente: impactos no direito digital e na proteção de dados.**

Disponível em:

<https://lopescastelo.adv.br/blockchain-e-contrato-inteligente-impactos-no-direito-digital-e-na-protecao-de-dados/>

Acesso: 10/03/2023.

²⁴ ALCÂNTARA, Gabriela. **Blockchain e contrato inteligente: impactos no direito digital e na proteção de dados.**

Disponível

em:

<https://lopescastelo.adv.br/blockchain-e-contrato-inteligente-impactos-no-direito-digital-e-na-protecao-de-dados/>

Acesso: 10/03/2023.

²⁵ BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.** Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114020.htm. Acesso em: 06/02/2023.

pode ser vista como uma proteção importante à privacidade dos usuários, especialmente em casos em que sejam compartilhadas informações pessoais ou financeiras.

Por outro lado, a anonimização pode tornar mais difícil o rastreamento das transações e a identificação de possíveis fraudes ou ilícitos. Assim, é necessário equilibrar os benefícios da anonimização com a necessidade de manter a transparência e a confiabilidade dos dados em *Blockchain*.

Bruno Bioni atenta para o fato de que todo dado anonimizado, a depender da ocasião e dos métodos computacionais disponíveis, pode tornar a ser um dado relacionável a seu titular, e, portanto, pessoal; por consequência, a dicotomização dos conceitos em legislações cuja definição de dados pessoais adota a lógica ampliativa, como é o caso brasileiro, poderia causar certa redundância.²⁶

A *Blockchain* e a criptografia irreversível podem aumentar a segurança e a privacidade dos dados, mas é necessário avaliar cuidadosamente o contexto em que os dados estão sendo utilizados para determinar se a anonimização ou a criptografia podem afetar a essencialidade do dado.

Por exemplo, um dado pode ser essencial em um contrato para comprovar a identidade das partes envolvidas, mesmo que esteja criptografado ou anonimizado. Portanto, a utilização da criptografia irreversível e da anonimização pode trazer benefícios em termos de segurança e privacidade, mas não retira a essencialidade do dado em si.

No entanto, é importante lembrar que a anonimização dos dados em *smart contracts* pode dificultar o cumprimento do contrato e a solução de disputas entre as partes envolvidas. Por exemplo, se uma das partes envolvidas no contrato não puder ser identificada, isso pode tornar mais difícil a resolução de uma disputa ou o cumprimento das obrigações estabelecidas no contrato.

Assim, é necessário equilibrar os benefícios da anonimização com a necessidade de manter a transparência e a confiabilidade dos dados em *smart contracts*. Uma das maneiras de fazer isso é através do uso de chaves de acesso que permitam o acesso apenas às partes envolvidas no contrato, ao mesmo tempo em que garantem a integridade das informações registradas. Outra forma de preservar a essencialidade dos dados em *smart contracts* é através do uso de identidades digitais confiáveis, que podem ser verificadas através da *Blockchain*. Dessa forma, é possível garantir a autenticidade das informações registradas e, ao mesmo tempo, preservar a privacidade dos usuários.

²⁶ BIONI, Bruno. **Compreendendo o conceito de anonimização e dado anonimizado**. Disponível em: <https://brunobioni.com.br/blog/2020/03/20/compreendendo-o-conceito-de-anonimizacao-e-dado-anonimizado/> Acesso: 10/02/2023

3. A BUSCA POR AGILIDADE NO MUNDO DOS NEGÓCIOS E O DIREITO CIVIL BRASILEIRO

A celebração de negócios pode ser realizada de acordo com o que as partes decidem pactuar. Fábio Ulhoa Coelho, ao elucidar sobre a evolução da teoria dos contratos, a fim de esclarecer que as partes são livres para definir com quem contratar, aduz que:

No primeiro quadro evolutivo do direito dos contratos, é fundamental a proteção à autonomia da vontade, no pressuposto de que todos são livres para contratar ou não, para escolher com quem contratar e para estipular, em comum acordo, as cláusulas do contrato (*pacta sunt servanda*).²⁷

Essa noção de primazia à liberdade de escolha também está esculpida na formação das cláusulas que regem o contrato, de modo que as partes envolvidas devem ter a liberdade de negociar e acordar os termos do contrato de forma autônoma e voluntária, sem interferência externa. Esse direito de liberdade contratual é reconhecido e protegido pelo direito civil. Mas é importante notar que a primazia à liberdade de escolha não é um princípio absoluto, e que existem limites legais e éticos para a liberdade contratual.

Um exemplo disso é que os contratos não podem violar as leis vigentes ou os direitos fundamentais das partes envolvidas. Além disso, em algumas circunstâncias, a lei pode estabelecer algumas cláusulas obrigatórias que devem estar presentes em certos tipos de contrato para proteger a parte mais fraca da negociação. Isso pode incluir cláusulas de garantia de qualidade, garantias de saúde e segurança, ou cláusulas de direito do consumidor. Em resumo, a primazia à liberdade de escolha é um princípio importante na formação de contratos, mas deve ser equilibrada com outras considerações legais e éticas, para garantir a justiça e a equidade na negociação e execução do contrato.

Fábio Ulhoa Coelho defende a necessidade de manutenção de validade e eficácia do contrato, ainda que as partes se omitem ou não prevejam situações que possa gerar alguma onerosidade para uma das partes, vejamos:

Os contratantes têm ampla liberdade para estipular, de comum acordo, as cláusulas do contrato. Como os sujeitos são livres para contratar ou não e para escolher com quem contratam, é consequência lógica dessa ampla liberdade a possibilidade de as partes definirem, de comum acordo, os termos e condições do contrato, sem nenhuma restrição externa ao encontro de vontades. Em consequência do primado da liberdade de estipular as cláusulas do contrato, a lei atinente à matéria contratual desdobra-se em dispositivos na sua maioria de natureza supletiva, isto é, são normas aplicáveis na hipótese de omissão das partes, quanto à composição de determinado interesse comum, no contexto do contrato. *Somente se as partes se omitirem de detalhar certo aspecto do negócio entabulado, incide a lei para suprir a falta, definindo os direitos e obrigações dos contratantes. [Grifos nossos]*²⁸

²⁷ COELHO, Fábio Ulhoa. **Curso de Direito Civil. Contratos**. V.3. Ed. 2020.

²⁸ COELHO, Fábio Ulhoa. **Curso de Direito Civil. Contratos**. V.3. Ed. 2020.

Para o doutrinador Carlos Roberto Gonçalves, o contrato é uma espécie de negócio jurídico que depende, para a sua formação, da participação de pelo menos duas partes. É, portanto, negócio jurídico bilateral ou plurilateral. Com efeito, distinguem-se, na teoria dos negócios jurídicos, os unilaterais, que se aperfeiçoam pela manifestação de vontade de apenas uma das partes, e os bilaterais, que resultam de uma composição de interesses²⁹.

Contratos inteligentes, por sua vez, podem tornar os negócios cada vez mais simplificados, tendo em vista que uma de suas características fundamentais é a sua imutabilidade.

Feita essa análise doutrinária dos contratos, salutar destacar que um contrato gera efeitos que ultrapassam as partes que estão envolvidas ao assumirem direitos e obrigações. Esse é o entendimento definido por Antônio Carlos Efig, em sua análise dos contratos inteligentes a luz da função social dos contratos, enfatizando que: “um contrato integra e altera a realidade social, produzindo efeitos não apenas entre as partes, mas também sobre terceiros que possam ser atingidos pelos efeitos extracontratuais.”³⁰

Não é porque são autoexecutáveis que os descaracterizam como contratos em nosso ordenamento. Dois aspectos centrais, definidores e constitutivos dos contratos: acordo bilateral e manifestação de vontade. Sob tais pressupostos, não é vislumbrado nenhum óbice para considerar os *smart contracts* como contratos no direito brasileiro.

²⁹ GONÇALVES, Carlos Roberto. **Direito Civil Esquematizado**. Parte Geral. Contratos e Obrigações. Ed. 8. – São Paulo : Saraiva Educação, 2018.

³⁰ EFING, Antonio Carlos. **Análise dos Smart Contracts a luz da função social dos contratos no direito brasileiro**. Revista Vista. Volume 9. Número 2. Agosto/Dezembro de 2018. Disponível em: <https://periodicos.unipe.br/index.php/direitoedesenvolvimento/article/view/755/554>

3.1 DA OBSERVÂNCIA AOS PRINCÍPIOS NORTEADORES DOS CONTRATOS

Os princípios norteadores dos contratos são fundamentais para garantir a validade, a eficácia e a justiça dos acordos firmados entre as partes. A observância desses princípios é essencial para evitar litígios e conflitos que possam surgir ao longo da execução do contrato.

Isso é fundamental porque mais do que negociar, é preciso negociar um acordo no qual tenha validade jurídica, a fim de que surta seus respectivos efeitos. Nesse contexto, se faz importante que um contrato inteligente busque respeitar as mesmas diretrizes de um contrato tradicional, o que se relaciona com a capacidade de abordar suas cláusulas em função da lei e dos princípios que norteiam os contratos de uma forma geral. Acerca disso:

[...] é sabido que o direito contratual brasileiro é permeado por princípios jurídicos que orientam e acima de tudo, suprem lacunas legislativas em relação à formação das avenças, o cumprimento e a resolução destas, de modo que, torna-se imprescindível a análise dos *smart contracts* sob a ótica das normativas principiológicas.³¹

Considerando essa abordagem, tem-se que os envolvidos na celebração do negócio jurídico atuem segundo os seguintes princípios: da função social dos contratos, da boa-fé, da equidade das obrigações, da supremacia da ordem pública, da revisão contratual e da obrigatoriedade dos contratos. Eles estão previstos nos arts. 421 e 480, do Código Civil, e orientam as relações negociais, sendo plenamente aplicáveis em outras modalidades de contrato.

O intuito de manter os contratos inteligentes sob essa ótica, se faz porque até o presente estágio, o Brasil ainda não possui a organização legislativa que oriente sua aplicação, levando em conta cada característica que define os *smart contracts*.³²

³¹ EFING, Antônio Carlos; SANTOS, Andrielly Pinho dos. **Análise dos *smart contracts* à luz do princípio da função social dos contratos no direito brasileiro**. 2018. Disponível em:

<<https://periodicos.unipe.br/index.php/direitoedesenvolvimento/article/view/755/576>>. Acesso em: 16/04/2023

³²*ibidem*.

3.2 DO PRINCÍPIO DA AUTONOMIA DA VONTADE

No âmbito dos contratos, a vontade é um pré-requisito que antecede a própria formação do negócio jurídico. Nessa toada, se pode dizer que se traduz em um elemento fundamental que pode influenciar a validade, a eficácia e até mesmo a própria existência do contrato, uma vez que, restando ausente a vontade, o contrato pode ser considerado nulo, garantindo que o contrato seja válido, eficaz e justo para todas as partes envolvidas.

É que um contrato é consubstanciado na união de dois ou mais interesses, que se unem em função de definirem as bases do acordo. Haverá tantas partes em um contrato quantos forem os centros de interesses no negócio.³³ E cada uma delas visa o respectivo atendimento, buscando a obtenção de vantagens recíprocas. Se este for o objetivo, as cláusulas devem ser redigidas com clareza, de tal modo que o cumprimento das obrigações que vinculam as partes sem assumidas sem teor de ambiguidade ou contradição.

Este princípio, inclusive, é considerado decorrente da autonomia privada, e portanto um dos mais importantes princípios contratuais, extensão da liberdade individual e valor fundamental de nosso estado democrático de Direito. Sobre isto, Maria Helena Diniz expõe que:

Esse poder de autorregulamentação dos interesses das partes contratantes, condensado no princípio da autonomia da vontade, envolve liberdade contratual [...] que é a de determinação do conteúdo da avença e a de criação de contratos atípicos, e liberdade de contratar, alusiva à de celebrar ou não o contrato e à de escolher o outro contratante.³⁴

Portanto, para com os *smart contracts* isso não podia ser diferente, só existe a codificação de um contrato digital quando duas ou mais partes entram em comum acordo e ali celebrando a expressão de suas vontades, de forma espontânea e livre de qualquer embaraço legal ou vício de vontade. Portanto a criptografia que cuida desses contratos precisa ser ponta a ponta e única e exclusivamente inter partes, tirando o terceiro interventor e acabando com o chamado “gasto duplo” conforme mostra o *whitepaper* do *bitcoin* que é a tecnologia pioneira em usar cadeias de blocos para operacionalizar transações, assim, vejamos:

Nós definimos uma moeda eletrônica como uma cadeia de assinaturas digitais. Cada proprietário transfere a moeda para o seguinte por uma assinatura digital de hash da operação anterior e a 1 chave pública do dono da próxima e adicionando-os ao fim da moeda. Um sacador pode verificar as assinaturas para verificar a cadeia de propriedade. O problema, claro, é o sacador não poder confirmar se um dos pagadores não fez gasto duplo da moeda. Uma solução comum é a introdução de uma autoridade central confiável, ou casa da moeda, que verifique o gasto duplo para todas as transações. Depois de cada transação, a moeda deve ser devolvida à casa da moeda para a emissão de uma nova, e apenas moedas emitidas diretamente da casa da moeda são confiáveis de não ser gastas duplamente. O

³³ VENOSA, Silvio de Salvo. **Direito civil**, v. 3: contratos. 18. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2017, p. 90-91.

³⁴ Apud EFING, Antonio Carlos. **Análise dos Smart Contracts a luz do princípio da função social dos contratos no direito brasileiro**. 2018. Disponível em: <https://periodicos.unipe.br/index.php/direitoedesenvolvimento/article/view/755/576>. Acesso em: 16/02/2023.

problema desta solução é que o destino de todo o sistema monetário depende da empresa que gerencia a casa da moeda, com todas as transações tendo de passar por ela, assim como um banco. Nós precisamos de uma maneira que o sacador possa saber se os proprietários anteriores não assinaram quaisquer transações anteriores. Para nossos propósitos, a transação mais antiga é a que conta, por isso, nós não nos preocupamos com as tentativas posteriores de gasto duplo. A única maneira de confirmar a ausência de uma transação é estar ciente de todas as transações. No modelo baseado em casa da moeda, a mesma está ciente de todas as transações e decide qual chegou primeiro. Para alcançar este objetivo sem uma parte confiável, as transações devem ser anunciadas publicamente [1], e precisamos de um sistema para que os participantes concordem em um histórico único a ordem em que foram recebidas. O sacador precisa da prova que, no momento de cada transação, a maioria dos nós concorda que ela está sendo recebida pela primeira vez.³⁵

Por fim, como o objetivo da presente pesquisa não é elucidar todas as minúcias da engenharia por trás da criptografia utilizada nos contratos inteligentes, foi trazido supra o entendimento de pessoas que têm conhecimento técnico de como funciona. Para um exemplo prático imagine que pessoa X quer enviar unidades monetárias para a pessoa W, fora da *blockchain* a transação contaria com um terceiro interventor que faria o trabalho de debitar a transação da conta da pessoa X e creditar na conta da pessoa W e ter seu percentual retirado pelo trabalho realizado, esse ato de realizar um trabalho de débito e crédito de uma conta para a outra é um fenômeno conhecido como já citado gasto duplo e com o advento da tecnologia *blockchain* esse gasto não existe pelo simples fato das transações serem *peer-to-peer*, ou seja, ponta a ponta, como uma memória flash que descarrega um arquivo num computador.

³⁵ NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System**. Disponível em: <<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>>. Acesso em 13/03/2023.

3.3 DO PRINCÍPIO DA FUNÇÃO SOCIAL DO CONTRATO

Insta ressaltar que a função social dos contratos, outro princípio norteador do direito, também está encadeado a essa noção, tendo em vista funcionar como meio de prática de atividades abusivas, que cause danos a terceiros e se constitui cláusula geral que reforça o princípio de conservação do contrato, assegurando trocas úteis e justas"³⁶.

De outro giro, não basta a busca de seus próprios interesses, mas também seu comprometimento quanto a cumprir com sua responsabilidade social, em acordo às necessidades da sociedade, confluindo na contribuição ao desenvolvimento social e econômico do país. Isso se amolda a noção de que a dignidade humana e direitos fundamentais sejam observados.

Em coerência ao exposto, o princípio da instrumentalidade estabelece que a forma jurídica não pode ser um óbice para a realização do direito material, devendo ser utilizada apenas como um meio para alcançar os objetivos pretendidos pelas partes. Isso permite uma maior flexibilidade e adaptabilidade do direito às necessidades e realidades do mundo jurídico, garantindo assim a efetividade do direito. Assim, um contrato inteligente que é formulado de modo diferente dos modelos tradicionais, não possui razões para ter sua prática invalidada nesse sentido.

No que pese o princípio da revisão contratual não estar em desacordo com o princípio da obrigatoriedade, as partes podem obter, a qualquer tempo, a revisão do contrato. Claro que isso ocorre em hipóteses previstas na legislação, tais como a onerosidade excessiva excessivamente onerosa. Esse princípio decorre da compreensão de que fatores externos, como mudanças na conjuntura econômica ou social, podem afetar a execução do contrato de maneira imprevisível e desproporcional, justificando a sua revisão.

³⁶ BRASIL. Conselho da Justiça Federal. **Enunciado n. 22 da I Jornada de Direito Civil**. Disponível em: <<https://www.cjf.jus.br/enunciados/enunciado/668>>

3.4 DO PRINCÍPIO DA BOA FÉ

Com efeito, a boa-fé se demonstra juridicamente relevante nos contratos, pois se apresenta como um estado psicológico, um convencimento individual, uma decisão de vontade de agir conforme o direito; a regra de agir, nas relações jurídicas obrigacionais, está ligada à maneira com que as partes operam nas relações contratuais. Sem contar a ideia de confiança, lealdade, honestidade, ligada a uma conduta social, uma situação de ignorância frente ao negócio jurídico. A boa-fé é obrigatoriedade para ambos os contratantes tanto na celebração quanto na execução dos contratos. Desta feita, "a boa-fé é uma cláusula geral, que permite ao intérprete verificar a compatibilidade das cláusulas e as obrigações gerais do contrato."³⁷ Assim,

A boa-fé não constitui um imperativo ético abstrato, mas sim uma norma que condiciona e legitima toda a experiência jurídica, desde a interpretação dos mandamentos legais e das cláusulas contratuais até as suas últimas consequências. Daí a necessidade de ser ela analisada como *conditio sine qua non* da realização da justiça ao longo da aplicação dos dispositivos emanados das fontes do direito, legislativa, consuetudinária, jurisdicional e negocial.³⁸ (Grifo do autor).

Por fim, também para os contratos inteligentes também, pressupõe a boa fé objetiva entre as partes, uma vez que seu conteúdo não muda, o que muda é sua execução e a plataforma onde se executa, reverberando nas relações jurídicas do mundo e trazendo um bom advento e avanço, tornando o cumprimento da prestação avançada mais efetivo e justo já que é uma máquina, porém, programada com parâmetros que representem manifesta declaração de vontade das partes.

3.5 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS MODELOS TRADICIONAIS

Resta consignado que estamos diante de uma nova modalidade no que corresponde ao universo dos contratos inteligentes, é necessário saber que estes contratos são caracterizados pela obrigatoriedade, autoexecutoriedade e irretroatividade, e são estes os maiores obstáculos à judicialização desses contratos. Tais características vão de encontro a tudo o que vimos acerca dos princípios norteadores dos contratos, pois afasta a intervenção externa impossibilitando a limitação dos interesses privados dos contraentes, além da premissa em ser auto executável, permitindo que após a celebração este seja automatizado, tornando-o efetivo não podendo haver reversão, pelo mesmo contrato.

Os *smart contracts* representam um novo passo na formalização de contratos³⁹. Pensando nisso, e considerando a linguagem utilizada - mediante códigos - temos que isso não o inviabiliza de

³⁷ FERNANDES, Alexandre Cortez. **Direito Civil: Contratos**. Caxias do Sul, RS: EducS, 2011, p. 55.

³⁸ REALE, Miguel. **A boa-fé no código civil**. Disponível em: <<http://www.miguelreale.com.br/artigos/boafe.htm>>.

³⁹ CANNARSA, Michel. **Contract interpretation**. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBÒ, Cristina. *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*. Cambridge: University Press, 2020, p. 115.

ter sua perfectibilização em nosso ordenamento, uma vez que estamos diante, com efeito, de um acordo de manifestação de vontades.

Apesar disso, existe uma certa limitação quanto a tradução desses códigos, se diante de eventuais imprecisões dos termos adotados.

Caso ocorra um descumprimento dos princípios e artigos já mencionados, é importante destacar que contratos que desviam de sua função social estarão sujeitos a sanções legais, pois sua prática configura uma atividade ilícita. Ademais, os contratos inteligentes, tal como são concebidos atualmente, também podem ser considerados inválidos, conforme o enunciado 431 da V Jornada de Direito Civil, que estabelece que a infração do artigo 421 pode levar à invalidade ou ineficácia do contrato, bem como a sanções jurídicas.

A criptografia garante que todos aqueles usuários da rede tenham acesso em tempo real às transações validadas contidas no bloco. Essa validação é feita de maneira compartilhada e descentralizada por meio de uma rede peer-to-peer e, através da atividade dos “mineradores”, que checam a conformidade com as regras da rede.

Questiona-se se poderia ou deveria o próprio *smart contract* modificar sua aplicação no mundo inteiro para se adequar à legislação brasileira ou não. Certo é que a globalização aliada da disseminação de novas tecnologias obsta possíveis proibições de utilização de determinadas funções existentes na Internet, como é o caso dos contratos inteligentes, que são comuns nas redes, sendo praticamente impossível o Poder Estatal proibir o acesso de brasileiros a sites que funcionam como plataformas globais e descentralizadas de negociações on-line, já que a Internet está disponível para todos, permitindo ao usuário o acesso de qualquer *site* cadastrado na rede mundial de computadores:

Os *smart contracts* vão mais além desse simples exemplo ao aliarem a automatização com o registro em *blockchains*. Ao funcionarem por meio de DLTs, os contratos inteligentes também preveem a independência da figura do intermediador, perfazendo uma união simbiótica entre as duas tecnologias. Nesta mesma linha, a proteção contra fraudes e modificações contratuais arbitrárias nos *smart contracts* é garantida através da estrutura de registro de dados da *Blockchain*.⁴⁰

Pensar em *smart contracts* é o mesmo que pensar em contratos comuns, com a diferença de que aqueles se utilizam de mecanismos computacionais e vão além de meros documentos assinados pelas partes. Nesse sentido, assim como a infinidade de modalidades de contratos tradicionais hoje existentes, salvo em raras exceções, são inúmeros os exemplos de *smart contracts* possíveis, que podem ser celebrados e cumpridos de maneira segura, privada e inviolável.

⁴⁰ Apud EFING, Antonio Carlos. **Análise dos Smart Contracts a luz do princípio da função social dos contratos no direito brasileiro**. 2018. Disponível em: <https://periodicos.unipe.br/index.php/direitoedesarvolvimento/article/view/755/576>. Acesso em: 16/02/2023.

Além disso, já existem indícios de utilização da *Blockchain* como uma grande ferramenta que objetiva a resolução de problemas do mundo. Pretende-se com ela criar robustos mecanismos de defesa contra a disseminação de notícias falsas. Litan acredita que a tecnologia pode ser usada para a verificação de procedência de notícias, imagens, vídeos, ou ainda qualquer informação consumível. Experimentos vêm sendo realizados por algumas instituições, como o jornal The New York Times. Existem também iniciativas brasileiras, também de iniciativa da startup OriginalMy⁴¹, que criou o sistema “PAC Eleitoral” para combater a desinformação no período de eleições.

O autor Shkaltz, em seu artigo de 2018, aborda a questão de quais são os elementos que distinguem um contrato inteligente dos contratos tradicionais. Ele destaca que uma das principais diferenças está no fato de que pelo menos a parte operacional do contrato é executada em uma plataforma *blockchain*.

No entanto, antes de explorar as peculiaridades dos contratos inteligentes, Shkaltz faz uma distinção importante entre os tipos de cláusulas contratuais e sua adequação ao uso de contratos inteligentes. Ele destaca que as cláusulas operacionais, que geralmente envolvem lógica condicional e são executáveis, são as mais adequadas para serem incorporadas em contratos inteligentes. Por outro lado, as cláusulas não-operacionais, que não envolvem lógica condicional, podem ser mais apropriadas para serem incluídas em contratos tradicionais.

Ao considerar as peculiaridades dos contratos inteligentes, Shkaltz destaca que eles apresentam várias vantagens em relação aos contratos tradicionais, incluindo a automação de processos e a redução de custos e tempo para execução de cláusulas. No entanto, ele também destaca que há desafios a serem enfrentados, como a necessidade de programação especializada para criar contratos inteligentes e a possibilidade de erros no código que podem ter consequências jurídicas graves.

Para essa finalidade, é possível classificar as cláusulas dos contratos em dois tipos: operacionais e não-operacionais. As cláusulas operacionais são as mais relevantes, pois geralmente empregam algum tipo de lógica condicional, conhecida como lógica Booleana, como por exemplo: "Se isso acontecer, então aquilo será feito". Por outro lado, as cláusulas não-operacionais não possuem lógica condicional embutida, sendo um exemplo as cláusulas que determinam o foro dos contratos, cláusulas arbitrais ou cláusulas que definem qual legislação será aplicada a um caso específico.

Uma das principais características dos contratos inteligentes, ou *smart contracts*, é a sua autonomia, descentralização e autossuficiência. Isso significa que eles são capazes de executar

⁴¹ MEWES, Luke Henrique. Blockchain e exclusão de dados: **A compatibilidade entre a tecnologia e a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)**. 2021. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br> Acesso: 05/02/2023.

automaticamente as cláusulas do contrato sem a necessidade de intervenção humana ou de terceiros intermediários, como advogados ou agentes financeiros.

Essa autonomia é possível porque os contratos inteligentes são implementados em plataformas *blockchain*, que são redes distribuídas que permitem a execução de transações seguras e confiáveis sem a necessidade de um intermediário centralizado. Isso garante que o contrato seja executado exatamente como foi programado, sem a possibilidade de interferência ou manipulação.

Além disso, a descentralização dos contratos inteligentes significa que eles não estão vinculados a uma única autoridade ou organização, mas sim a uma rede de nós ou usuários que mantêm a integridade da plataforma *blockchain*. Essa descentralização garante a segurança e a imutabilidade do contrato, uma vez que ele é armazenado em uma rede distribuída que não pode ser facilmente alterada.

Por fim, a autossuficiência dos contratos inteligentes significa que eles são capazes de executar todas as ações necessárias para cumprir o acordo entre as partes, sem a necessidade de intervenção externa. Isso inclui a verificação das condições pré-estabelecidas, a transferência de ativos e a execução de outras ações específicas definidas pelas cláusulas do contrato.

Essas propriedades tornam os contratos inteligentes uma opção atraente para transações comerciais, especialmente aquelas que envolvem a transferência de ativos digitais, uma vez que garantem a execução confiável e segura do acordo entre as partes sem a necessidade de intermediários.

A descentralização é uma das principais características dos *smart contracts*, que permitem a eliminação de intermediários para implementação de acordos entre as partes. Isso se deve ao fato de que os dados dos contratos estão distribuídos por vários pontos da rede e podem ser confirmados por qualquer pessoa, não havendo a necessidade de uma autoridade ou servidor central para garantir sua existência e autenticidade.

Além disso, os *smart contracts* também possuem autossuficiência, ou seja, têm a capacidade de adotar meios para permitir uma maior capacidade de armazenamento e poder de computação, coletando dinheiro, realizando transações, distribuindo, emitindo e gastando recursos. Essa capacidade é possível graças à *blockchain*, uma estrutura de dados que representa uma entrada de contabilidade financeira ou um registro de uma transação.

Os contratos inteligentes têm sido cada vez mais utilizados em diversas áreas, inclusive na proteção de direitos autorais, como nos exemplos mencionados do UJOMusic e Mediachain. Ao utilizar a tecnologia *blockchain*, esses contratos são capazes de garantir a autenticidade e a integridade das informações, bem como automatizar os processos de pagamento e de gerenciamento dos direitos autorais.

Além disso, a utilização de contratos inteligentes pode trazer mais eficiência e transparência para as relações jurídicas, uma vez que as partes envolvidas têm acesso a todas as informações relevantes e as transações são registradas de forma imutável na *blockchain*. No entanto, como mencionado anteriormente, ainda existem desafios a serem superados em relação à aplicação dos princípios jurídicos e à mitigação de riscos em casos de eventos imprevisíveis ou situações que exigem uma análise mais complexa.

4. A (IM)POSSIBILIDADE DE ANULAÇÃO DE UM CONTRATO INTELIGENTE VICIADO

4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS ACERCA DA ANULAÇÃO DE UM CONTRATO INTELIGENTE.

É importante que um contrato inteligente seja imutável, por ser perfectibilizada a sua execução por meio da *Blockchain*. Um questionamento importante se dirige ao fato que um *smart contract*, ainda que celebrado por incapaz, a sua inclusão na *blockchain* impede o seu desaparecimento, ainda que declarado nulo.

Um exemplo disso é um contrato de compra e venda, na qual a transferência da propriedade de um imóvel somente será realizada se uma das partes envolvidas no contrato realizar o devido pagamento. Se esse pagamento for superior ao acordado, em razão de algum “bug” ou outro tipo de falha, o comprador ficaria impossibilitado de anulá-lo ou obter algum nível de revisão. Uma consequência direta desse impasse seria justamente a perda de recursos e disputas judiciais, que vai totalmente em direção oposta às vantagens de se optar por um contrato inteligente.

Sabemos que vícios de consentimento não são incomuns e por isso nosso ordenamento prevê sanções contra essas práticas no que tange as celebrações de negócios jurídicos. Segundo o Código Civil Brasileiro, são vícios de consentimento: erro ou ignorância, dolo, coação, lesão, ou estado de perigo.

O art. 138, do CC, aduz que:

Art. 138. São anuláveis os negócios jurídicos, quando as declarações de vontade emanarem de erro substancial que poderia ser percebido por pessoa de diligência normal, em face das circunstâncias do negócio.⁴²

Conforme Maria Helena Diniz⁴³ O "erro é uma noção inexata, não verdadeira sobre alguma coisa, objeto ou pessoa, que influencia a formação de vontade".E o artigo 107 do Código Civil

⁴² BRASIL. **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002**. Institui o Código Civil.

⁴³ DINIZ, Maria Helena. Curso de Direito Civil Brasileiro – **Teoria Geral do Direito Civil**. São Paulo: Saraiva, 2002, p. 386.

estabelece que não é necessário seguir uma forma especial para a realização de um contrato, exceto quando exigido por lei. No entanto, para que o negócio jurídico seja válido, é essencial cumprir as condições estipuladas no artigo 104 do Código Civil. Caso contrário, o contrato não produzirá efeitos jurídicos e poderá ser considerado nulo ou anulável.

Não são todas as espécies de erro que a lei permite a anulação do negócio jurídico, para que isso ocorra, é necessário que estejam presentes os pressupostos requeridos pela lei⁴⁴: a- ser substancial, isto é, ser o objeto principal da declaração; b- ser escusável, isto é, ser justificável com base no homem médio; c- ser conhecido ou suscetível de ser conhecido pelo outro contratante, isto é, o negócio jurídico somente será anulado se a outra parte tiver conhecimento do erro; d- ser real, isto é, causar prejuízo ou dano à outra parte.

O erro é reconhecível quando, em relação ao conteúdo, às circunstâncias do contrato, ou à qualidade dos contraentes, uma pessoa de diligência normal poderia percebê-lo⁴⁵. Nesse sentido, um contrato inteligente que tenha como um de seus contratantes uma pessoa que possui conhecimento técnico do sistema *blockchain* pode não ter muitos problemas quanto ao conteúdo do contrato, mas caso não seja essa hipótese, isto é, uma das partes estará mais suscetível ao erro.

Um exemplo disso pode ser visualizado no momento em que as cláusulas de um *smart contract* são propositalmente escolhidas de forma ambígua, de modo que a sua interpretação resultará prejudicada, e assim a execução do contrato pode ser totalmente contrária a manifestação da vontade de uma das partes.

Importante frisar que, como bem alertou Rodrigo Cantali:

Se os contratos em linguagem natural possuem sempre algum grau de incompletude, como poderia a sua tradução em código ser menos incompleta? Se o significado das palavras varia conforme o contexto, como efetivamente transferir isso ao código sem ambiguidades ou imprecisões?⁴⁶

Diante disso, um contrato inteligente mal intencionalmente formulado teria a capacidade de torná-lo nulo. E, assim, resiste ao problema. Isso porque o *smart contract*, como exaustivamente mencionado neste trabalho, é autoexecutável, e não pode ser paralisado.

Contudo, caso uma das partes se encontre numa dessas situações, nada impede que recorra ao Judiciário para exigir parcela indenizatória sobre o dano que lhe foi causado. No entanto, tempo e recursos foram desperdiçados.

⁴⁴ dem, *Ibidem*, p. 188 – 190 – 191.

⁴⁵ DINIZ, Maria Helena. **Código Civil Anotado**. São Paulo: Saraiva, 2005, p. 178.

⁴⁶ CANTALI, Rodrigo Ustarróz. **Smart Contracts e Direito Contratual: Primeiras impressões sobre suas vantagens e limites**.

Cantali também alerta que há uma expressiva necessidade de aperfeiçoamento de conexão de oráculos⁴⁷, pois de outro modo seria incapaz a adaptação do contrato a essas circunstâncias.

4.2. DA TECNOLOGIA QUE IMPEDE A POSSIBILIDADE DE MUTAÇÃO OU ANULAÇÃO DOS CONTRATOS INTELIGENTES.

Apontamentos acerca da mudança no fluxo informacional e a mudança no comportamento econômico dos contratantes em relação aos *smart contracts*, uma vez que são tidos como novidades em meio universo jurídico. Uma preocupação que é despertada pelas pessoas médias que podem usufruir de um contrato inteligente é a possibilidade de anulação do contrato já codificado e gerado, a seguir serão tecidos comentários acerca dessa circunstância, porém, já adianta que gozam da imutabilidade tanto em razão da criptografia utilizada, quanto em razão da segurança que aquele contrato pode oferecer.

A assimetria de informação é um aspecto crucial no uso de *smart contracts*, e foi abordada por Cong e He⁴⁸ que analisaram como esses contratos podem ajudar a mitigar a assimetria e melhorar a eficiência ao reduzir as barreiras de entrada e aumentar a competição. No entanto, o novo padrão de geração de consenso pode aumentar a colusão entre as partes. Eles argumentam que a mudança no fluxo informacional promovida pelos *smart contracts* pode mudar o comportamento econômico dos contratantes. Em outras palavras, a utilização de *smart contracts* pode alterar profundamente as relações contratuais e o comportamento das partes envolvidas, tendo um impacto significativo na eficiência e na competitividade do mercado.

Sem um consenso descentralizado (como ocorre comumente), a parte que promove o consenso possui enorme poder de mercado. Um exemplo seria uma terceira parte com o monopólio dos dados. Dessa forma, as maneiras tradicionais de resolução de conflitos via terceiros, como o Judiciário e a arbitragem, envolvem elevado grau de subjetivismo, o que leva aos agentes precificarem essa incerteza ex ante, embutido nos preços avançados.⁴⁹

Diante da possibilidade de redução de tempo e recursos como nos modelos tradicionais, ante a rede descentralizada fornecida aos *smart contracts*. Uma das questões levantadas por Cong e He é a assimetria de informação no uso de *smart contracts*. Embora esses contratos possam ajudar a reduzir as barreiras de entrada e aumentar a competição, o novo padrão de geração de consenso pode aumentar a colusão entre as partes. Além disso, a mudança no fluxo informacional promovida

⁴⁷ CANTALI, Rodrigo Ustarróz. **Smart Contracts e Direito Contratual: Primeiras impressões sobre suas vantagens e limites.**

⁴⁸ CONG, Lin William; HE, Zhiguo. **Blockchain Disruption and Smart Contracts.** Working Paper 24399. The national bureau of economic research – nber, 2018. Disponível em: <http://www.nber.org/papers/w24399>. Acesso em: 10/04/2023

⁴⁹ NÓBREGA, Marcos. **Direito da infraestrutura.** São Paulo: Quartier Latin, 2011.

pelos *smart contracts* pode alterar profundamente as relações contratuais e o comportamento das partes envolvidas, tendo um impacto significativo na eficiência e na competitividade do mercado.

Um dos exemplos práticos para uma melhor visualização é por meio de um contrato de seguro feito por passageiro. Uma vez que possui expressamente que será compensado por eventual atraso, um contrato inteligente, conectado ao sistema de tráfego aéreo, pode automaticamente efetivar essa compensação ao cliente da empresa aérea.⁵⁰

Assim, com base em um conjunto de regras pré-programadas, sem a necessidade de intervenção humana. Isso pode levar a questões relacionadas à interpretação jurídica desses contratos em situações em que as regras programadas não levam em conta todas as nuances e complexidades de uma determinada transação. Além disso, há também a questão de como os princípios jurídicos podem ser aplicados a esses novos tipos de contratos.

Por exemplo, como os princípios de boa-fé e equidade podem ser incorporados aos contratos inteligentes? Essas questões ainda estão sendo discutidas e podem influenciar a forma como a tecnologia *blockchain* e os contratos inteligentes são regulamentados no futuro. o enorme potencial disruptivo que a tecnologia *blockchain* e os *smart contracts* têm na teoria da informação e na abordagem de contratos incompletos. Isso se deve à capacidade desses contratos de automatizar a execução de acordos sem a necessidade de um intermediário confiável, como uma instituição financeira ou um advogado.

No entanto, essa autonomia também levanta questões sobre a interpretação jurídica desses contratos, especialmente em relação à aplicação de princípios jurídicos abstratos e imateriais. Além disso, é importante notar que a contratilidade aprimorada proporcionada pelos *smart contracts* vem à custa de uma maior distribuição de informações.

Como as cópias dos contratos são distribuídas em uma rede descentralizada, qualquer pessoa com acesso à rede pode visualizar seu conteúdo. Isso significa que as informações contidas nos contratos inteligentes são mais transparentes e acessíveis do que em contratos tradicionais, o que pode ter um impacto significativo na economia.

Logo, *blockchain* e *smart contracts* têm enorme potencial de provocar disrupção na teoria da informação, bem como na abordagem de contratos incompletos. Dito isso, a contratilidade aprimorada vem à custa de uma maior distribuição de informações, e o impacto geral sobre a economia está longe de ser óbvio.

Os contratos inteligentes são caracterizados pela sua autonomia e capacidade de cumprir acordos sem a intervenção de um terceiro. No entanto, essa autonomia levanta questões sobre a

⁵⁰ NORONHA, André. Cit Tecnologia. **A era dos contratos inteligentes.** Disponível em: <https://cittecnologia.com.br/novidade/a-era-dos-contratos-inteligentes/>

interpretação jurídica desses novos contratos. Isso se deve em parte à influência de correntes doutrinárias que surgiram no campo jurídico, como o pós-positivismo.

O pós-positivismo é uma corrente que argumenta que os ordenamentos jurídicos devem se abrir para a integração de questões morais e valores fundamentais da sociedade em suas leis. Isso ocorre por meio da adoção de princípios jurídicos em documentos constitucionais, que são mais imateriais e genéricos do que outras normas jurídicas. Esses princípios representam uma maneira de expressar os valores e a moralidade da comunidade e sociedade como um todo.⁵¹

Assim, embora a autonomia dos contratos inteligentes seja uma característica marcante e positiva, ela também gera discussões sobre a interpretação jurídica desses novos contratos. O pós-positivismo representa uma mudança importante na abordagem do direito e da interpretação jurídica.

Em vez de se concentrar apenas em regras e normas explícitas, essa corrente argumenta que é necessário incorporar valores e princípios mais abstratos na análise jurídica, a fim de levar em consideração a moralidade e os valores fundamentais da sociedade. Isso é especialmente importante quando se trata de novas tecnologias, como *blockchain* e contratos inteligentes, que podem desafiar as abordagens jurídicas tradicionais.

Por exemplo, um contrato inteligente que é executado automaticamente sem a intervenção de um terceiro pode levantar questões sobre responsabilidade e reparação em caso de falha no cumprimento do contrato. O pós-positivismo argumenta que é necessário incorporar valores mais abstratos, como justiça e equidade, na interpretação desses contratos para garantir que a aplicação da lei reflita a moralidade e os valores fundamentais da sociedade.

Dessa forma, embora a autonomia dos contratos inteligentes seja uma característica marcante e positiva, é importante levar em conta as implicações jurídicas e éticas desses novos contratos. A influência do pós-positivismo e a abertura dos ordenamentos jurídicos para a integração de valores morais e princípios jurídicos são fatores que devem ser considerados nesse debate, a fim de garantir que as novas tecnologias sejam utilizadas de forma ética e responsável.

Acerca disso, tem-se discutido a respeito do papel das diretrizes constitucionais na interpretação das leis., notadamente marcado pelo “neoconstitucionalismo”, dessa forma vejamos o que elenca Mariana Oliveira de Melo Cavalcante e Marcos Nóbrega:

- a) a importância dada aos princípios e valores como componentes elementares dos sistemas jurídicos constitucionalizados;b) a ponderação como método de interpretação/aplicação dos princípios e de resolução dos conflitos entre valores e bens constitucionais;c) a compreensão da Constituição como norma que irradia efeitos por

⁵¹GRIS, Anna Christina. Ri, Luciene Dal. **A função do direito e o pós positivismo jurídico**. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/revistadireitoemdebate/article/view/6226>

tudo o ordenamento jurídico, condicionando toda a atividade jurídica e política dos poderes do Estado e até mesmo dos particulares em suas relações privadas; d) o protagonismo dos juízes em relação ao legislador na tarefa de interpretar a Constituição; e) enfim, a aceitação de alguma conexão entre Direito e Moral (VALE, 2009). Para Möller (2011), invocando uma dicotomia que nos parece, se não didática, pictórica, trata-se de uma “mudança de atitude frente às normas constitucionais, bem como diante dos instrumentos constitucionais de controle dos poderes”, o que o coloca como uma opção ideológica “de oposição ao Estado decimonônico, onde imperava o legalismo, o culto à lei e a concepção da atividade judicial como atividade mecânica de aplicação da lei”, deslocando a ênfase da central da abordagem: da lei, passa-se, agora, a uma primazia da Constituição. Logo se vê que, em razão da abertura à moral ou alguma aproximação com o caráter jusnatural dos direitos, é importante, para o neoconstitucionalismo, a usual distinção traçada entre as normas jurídicas, enquadrando-as em regras e princípios.⁵²

De mesma forma, seria um instrumento de grande valia para a superação da “desconfiança recíproca”⁵³, dando a anuência de firmar livres acordos entre as partes, inclusive, reciprocamente hostis. É capaz de breçar, ainda, um possível excesso de burocracia e influência estatal na autonomia da esfera privada consideravelmente mais enrijecida por meio dos *smart contracts*.

Ademais, por estar assimilada a uma plataforma de criptoativos, pode resultar em ganhos em se tratando de inclusão financeira e uma desconcentração monetária, conforme defende Hayek desde 1976 no seu “A Desestatização do Dinheiro”⁵⁴

Sendo assim, parece pouco eficiente, ou de fato ineficiente que as partes gastem mais na fase de pré-contratual - compreendendo à negociação e determinação das cláusulas e seus termos - em virtude da auto execução do *smart contract*, comparado ao que despenderiam se elege-se pela resolução de possíveis litígios futuros.

Por fim, por todo o exposto, para com a realidade brasileira e tanto os movimentos pós-positivistas e neoconstitucionalistas, já está comum na realidade o fato da “admissão” de erros na hora da formulação dos contratos, pois, como são contratos mais analógicos são de fácil revogação e reconhecimento jurídico, entretanto, caso sejam obedecidos todos os parâmetros de produção é até um avanço e inovação na tecnologia jurídica brasileira, que pode auxiliar mais que atrapalhar.

5. DAS POSSÍVEIS VULNERABILIDADES QUE PODEM SER ENCONTRADAS NAS RELAÇÕES CONTRATUAIS.

⁵² CAVALCANTI, Mariana Oliveira de Melo; Nóbrega, Marcos. Smart contracts ou “contratos inteligentes”: o direito na era da blockchain. **Revista Disruptiva**, Recife, v. 2, n. 1, p. 92-118, jan./jun. 2020. Disponível em: <<http://revista.cers.com.br/ojs/index.php/revista/article/view/75/44>>. Acesso em: 16/02/2023

⁵³ Tese abordada por Hayek em seu livro A Desestatização do Dinheiro. HAYEK, F. A. **The Denationalization of Money**. An Analysis of the Theory and Practice of Concurrent Currencies. London: Institute of Economic Affairs, 1976.

⁵⁴ HAYEK, F. A. **The Denationalization of Money. An Analysis of the Theory and Practice of Concurrent Currencies**. London: Institute of Economic Affairs, 1976.

Em terras onde o código é lei, os erros ou vulnerabilidades também se tornam parte integrante e imutável do contrato.⁵⁵ Em 2018, o banqueiro americano Kara K. Stinchcombe afirmou que a *blockchain* tem como objetivo restabelecer a confiança nas relações comerciais, que muitas vezes é perdida devido à necessidade de envolvimento de uma terceira pessoa:

O objetivo da blockchain é, você não confia em um vendedor de e-book e ele não confia em você (porque vocês são apenas dois indivíduos na internet), mas, já que vocês estão em uma blockchain, vocês são capazes de confiar na transação que farão. No sistema tradicional, uma vez pago você espera receber o livro, mas como o vendedor tem o seu dinheiro, eles não tem nenhuma intenção de enviá-lo. Você está confiando na Visa ou na Amazon ou no governo para fazer com que as coisas sejam justas—que receita para ser enganado! Em contraste, no sistema blockchain, ao executar a transação e salvá-la em um sistema à prova de violação e que não pertence a ninguém, a transferência de dinheiro e de produtos digitais é automática, atômica e direta, sem a necessidade de haver uma terceira parte para arbitrar a transação ditando termos, e pegando uma grande parte dela. Isso não é melhor para todo mundo? Hm. Talvez você tenha habilidades de desenvolver software. Quando o novelista propõe o *smart contract*, você precisará de uma hora ou duas para ter certeza de que o contrato retirará a quantia de dinheiro acordada e que o livro—e não outro arquivo qualquer ou nada—será realmente enviado. Auditar software é difícil! O contrato inteligente mais examinado da história tinha um pequeno bug que ninguém percebeu, isto é, até que alguém percebeu e ousou para roubar cinquenta milhões de dólares. Se os entusiastas da criptomoeda montando um fundo de investimento de \$150 milhões não podem auditar o software adequadamente, quanto confiante você está em sua auditoria de e-book? Talvez você prefira escrever seu próprio contrato de contra-oferta de software, no caso de este autor de e-book ter escondido um bug de recursão em sua versão para drenar sua carteira ethereum de todas as suas economias? É uma maneira complicada de comprar um livro! Não é completamente dependente de confiança, já que você está confiando no software (e a sua habilidade de se defender em um mundo de softwares), em vez de confiar em outra pessoa. (Tradução livre)⁵⁶

Podemos apontar também acerca da ambiguidade do código, que manifesta como uma vulnerabilidade que pode gerar resultados antagônicos, não previstos inicialmente. Um exemplo ilustrado por Sthéfano Bruno Santos Divino é no caso de um contrato de compra e venda:

Imagine um contrato de compra e venda de uma casa. Durante o acordo foi estipulado que o pagamento seria apenas em dinheiro. Porém, durante o cumprimento das parcelas obrigacionais, o comprador ficou impossibilitado de pagá-las conforme pactuado, mas ao entrar em contato com o vendedor ofereceu-lhe um bem móvel, como um veículo, para saldar o débito existente. Verificando as condições do bem, o vendedor aceitou e quitou o saldo inadimplente do comprador. Essa situação não seria possível caso não fosse prevista em um

⁵⁵ PEREIRA, Juliana de Oliveira; SILVEIRA, Maria Eliane Blaskesi. **Smart Contracts em Blockchain e seus reflexos no âmbito jurídico brasileiro.** Disponível em em: <https://periodicos.unesc.net> Acesso: 17/04/2023

⁵⁶ *ibidem*.

contrato inteligente. A flexibilidade de negociação e modificação do cumprimento das obrigações é característica intrínseca das relações negociais.⁵⁷

De outra banda, é extremamente caro formar *smart contracts* em um ambiente volátil ou sempre que houver algum nível de incerteza em torno do contrato.⁵⁸ Por isso que todas as condições estabelecidas devem ser avaliadas com bastante precisão, a fim de evitar posteriores problemas durante a execução do contrato.

Outra vulnerabilidade se estabelece por meio dos oráculos - fontes de tradução para informações fornecidas para uma rede externa - Caso esses oráculos contenham alguma informação de qualidade duvidosa ou ainda lidarem com dados sensíveis, os dados fornecidos pelo oráculo terão a privacidade dessas informações que não estará protegida. No entanto, a necessidade de acesso a esses dados pode tornar isso difícil de alcançar.

Também é importante destacar o impasse quanto a escalabilidade da rede *Blockchain*. Por estarmos diante de um contrato que conta com uma ferramenta que se baseia em diversos nós dentro da rede, transações de alta complexidade, ou ainda que necessitem de validação de diversos pontos da rede descentralizada podem atrasar a execução do contrato. Segundo Fares Alkudmani:

Essencialmente, os nós em uma rede interagem em um sistema ponto a ponto. Esse tipo de configuração interfere no objetivo final que alcançar uma comunicação de alto rendimento e baixa latência. Por que isso acontece? As informações são transmitidas de um nó para o próximo; isso quer dizer que vários saltos são necessários para garantir que os dados se movam por todo o sistema. Considerando que os participantes de uma rede não confiem uns nos outros, as informações que estão sendo transferidas devem ser autenticadas independentemente a cada salto. Essa validação envolve uma operação criptográfica em cada salto, o que aumenta a latência e afeta a taxa de transferência negativamente. A variação de desempenho dos nós em uma rede blockchain é normalmente alta. Portanto, um único nó lento no canal pode diminuir a taxa de propagação.⁵⁹

Outra questão diz respeito à adaptação quanto às alterações regulatórias em nosso ordenamento. Um contrato inteligente, como vimos, é auto executável e não permite a sua paralisação, isso impede que em eventual modificação legislativa, esses contratos continuem a possuir sua validade e em consonância ao direito brasileiro.

Um desafio bastante comum no tocante aos *smart contracts*, é a sua regulamentação perante o ordenamento jurídico. Tendo em vista que esses contratos inteligentes são operacionalizados em uma rede compartilhada e descentralizada, sem a intervenção de um terceiro para a execução desse tipo de negócio jurídico, sendo assim torna-se difícil a fiscalização da rede e o que acontece dentro

⁵⁷DIVINO, Sthéfano Bruno Santos. **SMART CONTRACTS: CONCEITOS, LIMITAÇÕES, APLICABILIDADE E DESAFIOS**. Disponível em: https://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2018/6/2018_06_2771_2808.pdf. Acesso em: 03/02/2023.

⁵⁸ SKLAROFF, J. M. **Smart Contracts and the Cost of Inflexibility**. University of Pennsylvania Law Review, Filadélfia, v. 166, p. 263-303, 2017.

⁵⁹ ALKUDMANI, Fares. **Como o problema da escalabilidade do Blockchain pode ser resolvido**. 2020. Disponível em: <https://portaldobitcoin.uol.com.br/como-o-problema-de-escalabilidade-do-blockchain-pode-ser-resolvido/> Acesso: 15/03/2023.

dela, uma vez que, a validação e integridade da rede fica a critério dos “mineradores” que checam as informações recebidas com as regras da rede.

Assim, a cláusula que for colocada num *smart contract* ele vai executar mesmo que a cláusula não seja permitida pela legislação vigente, até por que é uma máquina que lê o comando e executa, não há como interferir nesse caso tornando o processo de regulamentação mais difícil por representar uma certa “insegurança jurídica” ao passo que, se o contrato for feito de maneira assistida por um profissional com capacidade técnico-jurídica que aponte como deve ser feito perante a lei vigente, não há problema algum, uma vez que como as transações são realizadas *peer - to - peer* e sem outra intervenção, a não ser a das partes, é um mecanismo que representa muita segurança e higidez, além de ser muito mais funcional e prático, pois, o cumprimento das cláusulas será feito como programado.

A realidade brasileira não se mostra tímida quando o assunto são os *smart contracts*, uma vez que para a formulação dos contratos inteligentes são elencadas as regras contidas nos diversos diplomas legais brasileiros vigentes, sendo assim, a única diferença entre contratos mais tradicionais e os inteligentes encontra-se na forma como são celebrados, uma vez que, bebem das mesmas fontes para serem formulados e só na parte da execução, vejamos o que Pablo Stolze diz acerca da principiologia dos contratos em geral:

É um negócio jurídico por meio do qual as partes declarantes, limitadas pelos princípios da função social e da boa-fé objetiva, autodisciplinam os efeitos patrimoniais que pretendem atingir, segundo a autonomia das suas próprias vontades.⁶⁰

Já em outra corrente, Maria Helena Diniz, elucida que:

Contrato é o acordo de duas ou mais vontades, na conformidade da ordem jurídica, destinado a estabelecer uma regulamentação de interesses entre as partes, com o escopo de adquirir, modificar ou extinguir relações jurídicas de natureza patrimonial.⁶¹

Assim, é de fácil percepção que tanto Stolze quanto Diniz, basta a existência da declaração de vontades de duas ou mais pessoas, bem como boa-fé objetiva e que o contrato cumpra sua função social. Dessa forma os *smart contracts* possuem os mesmos requisitos, porém, é feito e mediado em outra plataforma, se não o plano físico, além de gozarem da mesma segurança jurídica e validade.

Portanto, não é necessária a regulamentação uma vez que já está devidamente regulamentado nos diplomas legais, mais especificamente no Código Civil e na Constituição Federal. Doutra banda existem mais receios em usar esse tipo de plataforma, uma vez que, além de ser necessário alguém especializado no ramo tecnológico para formatá-lo (gerando já uma certa

⁶⁰ GAGLIANO, Pablo Stolze; PAMPLONA FILHO, Rodolfo. **Manual de Direito Civil**. 10. ed. rev. e atual. – São Paulo: Saraiva, 2014.

⁶¹ DINIZ, Maria Helena. **Tratado Teórico e Prático dos Contratos**. Editora Saraiva. 5 Volumes - 6ª Edição, 2006.

suspeita, pois, o cidadão médio não tem conhecimento técnico do que está sendo colocado ali e podendo não representar sua legítima manifestação de vontade) é algo que não está presente no mundo físico podendo gerar a ansiedade de não estar totalmente coberto caso seja necessário acionar alguma cláusula contratual.

Por fim, ao passo que o legislador brasileiro for se interessando pelo tema, os contratos inteligentes vão ficando mais amigáveis aos olhos populares e sendo aos poucos retirados os preconceitos e se tornando mais uma ferramenta eficaz que pode facilitar a vida da sociedade como um todo.

Tendo em vista sua capacidade de ser autônomo, os contratos inteligentes, ainda que minimamente, precisam da intervenção da mão humana, não só para serem formulados, mas também para que sejam monitorados, fazendo com que suas vulnerabilidades sejam atenuadas ou até mesmo extintas.

Entretanto, isso pode representar uma faca de dois gumes, uma vez que se for mal formulado ou mal monitorado pós criação, ao invés de ser um atenuante de vulnerabilidades, acaba agindo como um catalisador só trazendo mais problemas para as partes envolvidas e gerando mais insegurança jurídica.

Como já foi elencado, os *smart contracts* uma vez formulados e validados, são imutáveis por conta da sua criptografia da engenharia de cadeia em bloco, sendo assim, não há como retificar alguma informação inserida de forma equivocada ou com vícios, assim, uma vez que isso aconteça é necessário invalidar o contrato inteiro e recomeçar do zero, escolhendo de novo os parâmetros e inserindo as informações desejadas.⁶²

Ocorre que, é muito fácil imaginar que na prática, uma simples invalidação resolveria o problema, o problema está no tempo em que leva para que note-se alguma irregularidade ou um erro propriamente dito, tornando assim a intervenção humana uma vulnerabilidade gritante que se não for feita uma revisão antes da validação e implementação do contrato, pode dificultar muitas relações contratuais fugindo do propósito da sua criação.

Em se tratando de sua confiabilidade e sua proteção quando se opta pelo contrato inteligente, muitas dúvidas e até inseguranças vem à tona, muitos ficam temerosos pois é um contrato de execução automática, ou seja, não é necessário a manifestação posterior uma vez que a prestação a ser cumprida é feita de imediato conforme foi programado e com os dados inseridos, que obviamente devem ser verdadeiros, entretanto, essa vulnerabilidade no tocante a segurança de invasões de *hackers* que podem adentrar no banco de dados e roubar informações sensíveis é muito

⁶² (FILIPPI, Primavera de; WRIGHT, Aaron. **Blockchain and the Law** : The Rule of Code, Harvard University Press, 2018. ProQuest Ebook Central. Pág 77.)

difícil de se ocorrer devido ao tipo de assinatura de transação baseada em *hash* uma codificação que pega o bloco de dados cru e criptografa.

Se tratando de contratos formados por códigos, algumas vulnerabilidades podem ser visualizadas caso dados armazenados para alimentá-los conterem vieses de caráter discriminatório. Assim, se uma das partes não possui o mesmo poder de negociação, os resultados decorrentes da execução do contrato podem se manifestar de maneira injusta.

Em virtude da ausência de flexibilidade desses contratos, é impossível alterar os termos e condições que normalmente ocorre em contratos tradicionais, o que pode limitar sua aplicação.

Outro ponto é que nos casos de erros no código, corrigi-lo e modificar o contrato existente é uma tarefa extremamente dificultosa. Isso ocorre porque a *blockchain* é uma rede descentralizada e distribuída, o que significa que todas as cópias do contrato estão espalhadas por toda a rede e precisam ser alteradas de forma coordenada.⁶³

De acordo com o site Cripto Fácil, cerca de 25% de todos os contratos inteligentes contêm erros. Isso pode ser um problema sério, especialmente se os erros envolvem vulnerabilidades de segurança críticas.⁶⁴ A empresa de segurança Hosho descobriu que um em cada quatro projetos contém vulnerabilidades críticas, o que destaca a importância de testar e auditar cuidadosamente os contratos inteligentes antes de implantá-los.

No entanto, é importante lembrar que os contratos inteligentes ainda são uma tecnologia emergente e estão em constante evolução. À medida que mais pessoas trabalham em sua melhoria, é provável que muitas dessas limitações sejam abordadas e superadas, tornando os contratos inteligentes uma opção mais ampla e segura para uma variedade de casos de uso.

5.1 CRÍTICAS QUANTO A INCOMPLETUDE CONTRATUAL E AMBIGUIDADE DO CÓDIGO

Ao não incluir cláusulas executáveis em um contrato, um *smart contract* pode se deparar numa situação de incompletude contratual, de modo que outros aspectos do contrato precisarão ser discutidos durante a fase de execução. Da mesma forma, quando um contrato estabelece termos vagos ou imprecisos, isso pode contribuir para essa incompletude contratual.

⁶³ GONÇALVES, Pedro Vilela Resende. **Blockchain e um futuro descentralizado**. Disponível em: <https://irisbh.com.br/blockchain-e-um-futuro-descentralizado/>

⁶⁴ BASTIANI, Amanda. **25% de todos os contratos inteligentes contém erros (bugs) críticos**. Disponível em: <https://www.criptofacil.com/25-de-todos-os-contratos-inteligentes-contem-erros-bugs-criticos/>

De fato, em algumas situações, os contratantes podem optar por não escrever contratos mais precisos, mesmo tendo a capacidade de fazê-lo, como uma estratégia deliberada. Isso pode acontecer por diversas razões, incluindo a falta de confiança entre as partes ou a percepção de que a negociação pode se tornar mais difícil se todas as questões forem discutidas antes da assinatura do contrato. Além disso, há casos em que as partes simplesmente não têm conhecimento suficiente sobre as implicações legais e financeiras do contrato para torná-lo mais preciso.

Por outro lado, a própria linguagem humana é naturalmente ambígua e imprecisa, e isso pode ser um desafio para tornar os contratos mais precisos. Às vezes, uma palavra ou expressão pode ter diferentes significados ou interpretações, o que pode levar a uma falta de clareza e ambiguidade no contrato. Isso pode ser especialmente problemático quando se trata de contratos complexos, que envolvem muitas cláusulas e nuances legais.

Claro que se faz importante que os contratos sejam precisos, até porque isso implica afirmar que foram devidamente bem observados, conforme a legislação pátria e a manifestação de vontades das partes envolvidas. Isso poderá, em certa medida, minimizar o risco de conflitos acerca de eventual má execução do contrato.

Sob esse aspecto, responsabilidades e obrigações claras, com estipulação de consequências também claras, permitirão que escrever contrato com alto grau de eficiência, prevendo exatamente como se dará em caso de não cumprimento. Acerca disso:

Muitas vezes estamos diante de estratégia deliberada dos contratantes porque não sabem ou não querem resolver o conflito ex ante, escrevendo contratos mais precisos. Além disso, temos a própria incompletude semântica, trazida pela imprecisão da língua que conduz a expressões ambíguas e vagas.⁶⁵

Embora os *smart contracts* possam ser extremamente eficientes em determinadas situações, como na execução de transações financeiras automatizadas, eles não são adequados para todos os tipos de contratos. Por exemplo, contratos que envolvem uma grande dose de subjetividade, como acordos de prestação de serviços ou de consultoria, não podem ser executados exclusivamente por meio de *smart contracts*.

Os *smart contracts*, portanto, não substituirão completamente os parâmetros regulares do direito contratual, mas são uma adição valiosa a essa área. Eles representam um novo e especial tipo de contrato, que pode ser aplicado em circunstâncias específicas, principalmente nos casos em que as avenças se submetem à lógica booleana, ou seja, onde as cláusulas contratuais são baseadas em condições que são verdadeiras ou falsas.

⁶⁵CAVALCANTI, Mariana Oliveira de Melo; Nóbrega, Marcos. Smart contracts ou “contratos inteligentes”: o direito na era da blockchain. **Revista Disruptiva**, Recife, v. 2, n. 1, p. 92-118, jan./jun. 2020. Disponível em: <http://revista.cers.com.br/ojs/index.php/revista/article/view/75/44>. Acesso em: 01/03/2023

Assim, é importante reconhecer que os *smart contracts* são uma ferramenta útil e inovadora que pode ajudar a melhorar a eficiência e a transparência na execução de certos tipos de contratos. No entanto, eles não são uma solução universal para todas as questões contratuais e não substituirão completamente o papel do direito contratual tradicional.

Nessa toada, Karen Levy, defende a ideia de que o direito contratual é muito amplo e os *smart contracts* não vão - nem de longe - substituí-lo. De fato, nos parece evidente que tais instrumentos não substituirão os parâmetros regulares do direito contratual. São, na verdade, novos e especiais tipos de contratos, aplicáveis em circunstâncias restritas, sobretudo daquelas avenças que se submetem à lógica booleana.⁶⁶ Isto é, numa lógica na qual é consubstanciada na ideia de que as cláusulas de um *smart contract* em que as cláusulas podem ser facilmente expressas como proposições verdadeiras ou falsas.

Os contratos são mais do que apenas ferramentas legais, eles também são recursos sociais, através dos quais as pessoas administram seus relacionamentos e suas expectativas sociais. Portanto, os contratos inteligentes podem ser limitados em sua capacidade de lidar com a complexidade social da contratação.

Por exemplo, os *smart contracts* podem não ser capazes de levar em consideração nuances e complexidades dos relacionamentos interpessoais, que podem afetar a execução de um contrato. Além disso, podem haver situações em que é necessária a intervenção humana para resolver conflitos ou tomar decisões difíceis que não foram previstas no contrato.

Dessa forma, é importante considerar que os *smart contracts* não são adequados para todas as situações contratuais e não podem substituir completamente a importância dos aspectos sociais dos contratos. Em vez disso, os contratos inteligentes devem ser vistos como uma ferramenta complementar aos contratos tradicionais, que podem ajudar a aumentar a eficiência e reduzir custos, mas não substituir completamente as necessidades sociais e legais da contratação.

Para um melhor discernimento sobre as implicações dos contratos inteligentes baseados em *blockchain*, é fundamental levar em conta a natureza social dos contratos mais tradicionais e como eles funcionam quando aplicados à prática.

Os contratos tradicionais não são somente ferramentas legais que estabelecem obrigações entre os contraentes, como também são recursos sociais que ajudam a administrar os relacionamentos entre elas. Isso inclui aspectos como expectativas sociais, regras e valores que moldam a forma como as pessoas se comportam em relação aos contratos e aos outros indivíduos dentro da relação contratual.

⁶⁶ LEVY, Karen E. C. *Book-Smart, Not Street-Smart: Blockchain-Based Smart Contracts and the Social Workings of Law*, 3 ENGAGING SCI., TECH., & SOC'Y 1, 6-7, 2017.

Por exemplo, em um contrato de trabalho, as obrigações legais do empregador e do empregado estão claramente estabelecidas. No entanto, há também expectativas sociais e mais subjetivas em relação à forma como o empregador deve tratar o empregado, como oferecer um ambiente de trabalho seguro e justo, remuneração adequada, oportunidades de crescimento e desenvolvimento, entre outras. Do mesmo modo, o empregado tem expectativas sociais em relação à forma de como deve desempenhar suas tarefas, comportar-se no local de trabalho e tratar os colegas e superiores.

Essas expectativas sociais podem ser difíceis de traduzir para contratos inteligentes baseados em *blockchain*. Isso ocorre porque os contratos inteligentes são programados para executar automaticamente os termos acordados sem necessidade de intervenção humana adicional. Embora isso possa parecer vantajoso do ponto de vista da eficiência e da transparência, a falta de flexibilidade e adaptação a nuances sociais pode limitar sua eficácia em contextos complexos.

Para superar essas limitações, é importante refletir se os contratos inteligentes podem incorporar aspectos sociais, não somente expectativas e normas, mas fatores subjetivos, sem comprometer a eficiência e a transparência da tecnologia *blockchain*. Isto é, a inclusão de cláusulas de flexibilidade que permitam ajustes em situações excepcionais, ou a integração de mecanismos de resolução de conflitos que considerem a interpretação social dos termos do contrato nos parece ser a via mais razoável a fim de mitigar os efeitos mais gravosos de sua execução.

5.2 CRÍTICAS QUANTO ÀS LIMITAÇÕES DOS CONTRATOS INTELIGENTES

Karen Levy, em seu artigo intitulado “*Blockchain and Smart Contracts: Book-Smart, Not Street-Smart*”⁶⁷ aduz que:

Podemos pensar em contratos inteligentes como livros inteligentes, não inteligentes: embora possam facilitar a implementação tecnicamente perfeita e contínua de acordos, **eles falham em entender ou integrar o mundo social.** O atrito social necessário para negociar e fazer cumprir um contrato “burro” pode ser altamente funcional – preservando a flexibilidade, facilitando a estabilidade, sinalizando normas e assim por diante. Os contratos baseados em blockchain dependem de pré-especificação cuidadosa de termos e aplicação automatizada de obrigações.

Esses contratos impõem, assim, um grau de inflexibilidade nas relações dos contratantes que podem causar um curto-circuito em uma série de usos alternativos para os quais a lei é colocada. O boosterism de contrato inteligente demonstra o apelo das regras de aplicação da linha brilhante; regras desse tipo geralmente obtêm forte apoio da comunidade de tecnologia devido à sua computabilidade e eficiência percebida. Mas quando essas regras atingem o terreno da prática real, costume e comportamento humano, seus efeitos podem não ser óbvios ou contra-intuitivos.⁶⁸

Contudo, existem algumas outras considerações importantes a serem feitas. No caso foram levantadas questões relevantes, como o que aconteceria se um dos contratantes perdesse sua chave privada do *blockchain*, que é como se fosse uma senha comum usada para autenticar a propriedade de recursos.

Há a necessidade de intermediários confiáveis em transações financeiras e comerciais. No entanto, como toda tecnologia emergente, eles apresentam desafios e riscos que precisam ser abordados antes que possam ser amplamente adotados. Um dos principais desafios dos contratos inteligentes é a necessidade de considerar situações imprevisíveis, como eventos de força maior, como desastres naturais, que podem interferir na execução de um contrato. Embora o código de um contrato inteligente possa ser imutável, as circunstâncias em torno de um contrato podem mudar drasticamente e o contrato pode precisar ser adaptado para lidar com essas mudanças.

Aumentar os custos de transação é uma consequência óbvia que pode surgir caso existam inúmeras questões sobre como os *smart contracts* irão se relacionar com o direito contratual, especialmente em aspectos que não podem ser reduzidos a códigos. Em seu artigo, Levy (2017) traz

⁶⁷ LEVY, Karen E. C. **Blockchain and Smart Contracts: Book-Smart, Not Street-Smart.** 2018. Disponível em: <https://www.scl.org/articles/10133-blockchain-and-smart-contracts-book-smart-not-street-smart> Acesso: 12/03/2023.

⁶⁸ LEVY, Karen E. C. **Book-Smart, Not Street-Smart: Blockchain-Based Smart Contracts and the Social Workings of Law**, 3 ENGAGING SCI., TECH., &SOC’Y 1, 6-7, 2017.

à tona o exemplo de um contrato em que ocorrem mútuos enganos e as partes decidem rescindir o acordo.

Uma das principais questões relacionadas à execução automática do *smart contract* é como lidar com as situações em que há falhas na execução ou divergências nas informações que são enviadas para a *blockchain*. Uma das possíveis soluções seria a utilização de oráculos, que são serviços que fornecem informações externas para o *smart contract*, permitindo a sua adaptação a diferentes cenários.

No que diz respeito à aplicação da lei, é importante lembrar que a *blockchain* não é um território autônomo, mas sim uma tecnologia que opera dentro do âmbito jurídico de cada país. Dessa forma, as leis aplicáveis serão aquelas do país onde o contrato foi celebrado ou onde ocorreu a transação.

Sobre as críticas de Sklaroff em relação aos custos de formatação dos *smart contracts*, é importante destacar que a implementação dessa tecnologia ainda está em fase de evolução e aprimoramento. Algumas plataformas já estão oferecendo ferramentas para facilitar a criação desses contratos, e espera-se que novas soluções sejam desenvolvidas no futuro para tornar esse processo mais acessível e econômico.

O autor Sklaroff⁶⁹ argumenta que a utilização de contratos escritos em código e vinculados diretamente aos sistemas de informação das empresas reduzirá os custos associados à elaboração e ao armazenamento de contratos tradicionais em papel. Além disso, a tecnologia *blockchain* proporciona uma maneira barata e eficaz de garantir a integridade dos dados.

Por exemplo, o uso de pagamentos via carteiras Bitcoin pode reduzir os custos para ambas as partes, eliminando a necessidade de intermediários no processo e espalhando os custos por toda a rede descentralizada de participantes. Sklaroff também observa que a eliminação de intermediários pode reduzir os riscos de fraude, já que a tecnologia *blockchain* é imutável e as transações são registradas em uma rede descentralizada, tornando-as mais difíceis de serem alteradas ou manipuladas.

Além disso, a tecnologia *blockchain* pode fornecer um registro completo e transparente de todas as transações, aumentando a confiança das partes envolvidas e permitindo que elas verifiquem a integridade das transações. No entanto, Sklaroff também alerta para a necessidade de se ter cuidado na elaboração de contratos inteligentes, já que eles são permanentes e imutáveis, o que significa que qualquer erro ou imprecisão pode ter consequências significativas.

⁶⁹ SKLAROFF, Jeremy. **Smart contracts and the cost of inflexibility**, 2017. Disponível em: https://scholarship.law.upenn.edu/penn_law_review/vol166/iss1/5/. Acesso em: 21/03/2023

Assim, a utilização de contratos inteligentes pode ser limitada em situações em que é necessária uma interpretação subjetiva do contrato ou onde a execução automática pode levar a resultados indesejados.

Em resumo, a *blockchain* e os *smart contracts* estão mudando profundamente a forma como os contratos são estabelecidos e executados, e essa mudança tem um impacto significativo na governança e no direito, criando novas oportunidades e desafios para empresas e legisladores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O direito à proteção de dados pessoais conquistou o *status* de direito fundamental em nosso regramento jurídico. Em respeito aos seus fundamentos, perfazendo uma nova noção de privacidade, os titulares hoje contam com proteção constitucional, em meio a tanta inovação. Essa noção de privacidade já vinha sendo perseguida através de outras regulações, como o Marco Civil da Internet, pela Lei de Acesso à Informação, e não menos importante, a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais - LGPD.

Considerando o advento dos contratos inteligentes, objeto de estudo do presente trabalho, foi possível verificar que as informações armazenadas pelos oráculos cumprem extrema relevância sob o âmbito protetivo, a fim de não replicar a desinformação, como também quanto a manutenção de dados sensíveis das partes que compõem o contrato para a finalidade pela qual lhe foi direcionada, de modo a ter o seu uso adequado ao contexto.

A presente pesquisa buscou tecer e destacar os impasses enfrentados pelo contrato formulado em programa computacional no ordenamento jurídico brasileiro, que se utiliza da ferramenta disruptiva *Blockchain*, bem como suas vantagens no mundo dos negócios, no quanto significa um importante passo para a redução de custos, tempo e disputas jurídicas.

Através da análise inicial apresentada, foi possível enfrentar que nada obsta o seu funcionamento no direito brasileiro, desde que equilibrados com os princípios norteadores dos contratos, e observadas as questões de vulnerabilidades antes mesmo de sua execução. Entretanto, essas não são as únicas vertentes.

Assim, mostrou-se que a tecnologia disruptiva *Blockchain*, base do funcionamento dessa modalidade de contrato, ainda enfrenta algumas questões que podem atrasar a execução, e por isso não são todos os tipos de contratos que existem que poderão, pelo menos em nosso estágio atual, serem executados na plataforma. Contratos de maior complexidade, por exemplo, ou com graus de subjetividade em sua essencialidade, tendem a não obter vantagens com a tecnologia, mas que contratos que contêm com a noção de “Se X, então Y”, como nos casos de um contrato de compra de passagens aéreas, de seguros, e transferências de propriedades conseguem aproveitar de seus benefícios, devido a agilidade nas transações.

Embora o trabalho tivesse como uma de suas limitações a falta de jurisprudência acerca da temática, ele teve seu escopo baseado em publicações de pesquisadores sobre seus reflexos à luz do direito contratual brasileiro. De modo a destacar as vulnerabilidades ante a ambiguidade do código, do grau de conhecimento das partes envolvidas acerca do conteúdo de programação do contrato, a possibilidade de erros ou “bugs”, entre outros.

Como vimos, algumas dessas limitações tornam crucial a continuidade da reflexão sob a ótica da função social dos contratos. Ele deve atender, com efeito, para além dos efeitos atinentes as partes que compõem o acordo, mas o interesse social. Contudo, isso deverá ser analisado de acordo com o caso concreto. Especialmente quando a revisão de um contrato inteligente se mostrar impossível de ter sua perfectibilização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACADEMIA, Edu. **Tecnologia blockchain para otimização das transações empresariais no direito societário.** Acesso: 29/09/2022. Disponível em <https://www.academia.edu/76479329/Tecnologia_blockchain_para_otimiza%C3%A7%C3%A3o_das_transa%C3%A7%C3%B5es_empresariais_no_direito_societ%C3%A1rio>

ALCÂNTARA, Gabriela. **Blockchain e Contrato inteligente: impactos no direito digital e na proteção de dados.** Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2022-abr-14/gabriela-alcantara-blockchain-contratos-inteligentes> Acesso: 13/01/2023.

ALVES, Giovani Ribeiro Rodrigues. KOBUS, Renata Carvalho. FAWAZ, Dunia Hammoud. **Tecnologia blockchain para otimização das transações empresariais no Direito Societário. International Journal of Digital Law.** Belo Horizonte, ano 2, n. 2, p. 79-98, maio/ago. 2021.

ALKUDMANI, Fares. **Como o problema da escalabilidade do Blockchain pode ser resolvido.** 2020.

Disponível em: <https://portaldobitcoin.uol.com.br/como-o-problema-de-escalabilidade-do-blockchain-pode-ser-resolvido/> Acesso: 15/03/2023.

Apud EFING, Antônio Carlos. **Análise dos Smart Contracts à luz do princípio da função social dos contratos no direito brasileiro.** 2018. Disponível em: <https://periodicos.unipe.br/index.php/direitoedesenvolvimento/article/view/755/576>. Acesso em: 16/02/2023.

Apud RIBEIRO, Rodrigo

Marcial Ledra. **Smart Contracts no Ordenamento de Direito Privado Brasileiro à luz da teoria do fato jurídico: estudo de lawtech curitibana.** 2020. Universidade Tecnológica e Sociedade. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5073>. Acesso em 10/02/2023.

ARAÚJO, de Humberto; PRATA, David; Santos, Cleorbete. **Fundamentos da Tecnologia Blockchain.** São Paulo. 1ª ed. AMAZON, 2019. *E-book*.

BIONI, Bruno. **Compreendendo o conceito de anonimização e dado anonimizado.** Disponível em:

<https://brunobioni.com.br/blog/2020/03/20/compreendendo-o-conceito-de-anonimizacao-e-dado-anonimizado/> Acesso: 10/02/2023

BRANDÃO, Fernanda Holanda V; VASCONCELOS, Fernando A. **As redes sociais e a evolução da informação no século XXI.** Direito e Desenvolvimento, João Pessoa, v. 4, n. 7, p. 125-144,

jan./jun.

2013. Disponível em: <<https://periodicos.unipe.br/index.php/direitoedesenvolvimento/article/view/225/207>>. Acesso em: 16/02/2023.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002**. Institui o Código Civil.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114020.htm. Acesso em: 06/02/2023.

CANTALI, Rodrigo Ustároz. **A nova forma de codificar contratos**. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2022-abr-18/rodrigo-cantali-forma-codificar-contratos> Acesso: 13/01/2023.

CANTALI, Rodrigo. *Smart Contracts* e Direito Contratual: Primeiras Impressões Sobre Suas Vantagens e Limites. **Revista Jurídica Luso-Brasileira**, Lisboa Ano 8. nº3, p.1529-1566, 2022. Disponível em: https://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2022/3/2022_03_1529_1566.pdf. Acesso em: 20/02/2023.

CANNARSA, Michel. **Contract interpretation**. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBÒ, Cristina. *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*. Cambridge: University Press, 2020, p. 115.

CAVALCANTI, Mariana Oliveira de Melo; Nóbrega, Marcos. *Smart contracts* ou “contratos inteligentes”: o direito na era da blockchain. **Revista Disruptiva**, Recife, v. 2, n. 1, p. 92-118, jan./jun. 2020. Disponível em: <<http://revista.cers.com.br/ojs/index.php/revista/article/view/75/44>>. Acesso em: 16/02/2023

Cf. ORIGINALMY. PACWeb: **Coleta de provas na internet contra difamação, bullying, fake news ou outros, a qualquer hora e sem sair de casa**. Disponível em: <https://originalmy.com/pacweb>. Acesso em: 16/02/2023.

COELHO, Fabio Ulhoa. **Curso de Direito Civil. Contratos**. V.3. Ed. 2020.

CONG, Lin William; HE, Zhiguo. **Blockchain Disruption and Smart Contracts**. Working Paper 24399. The national bureau of economic research – nber, 2018. Disponível em: <http://www.nber.org/papers/w24399>. Acesso em: 10/04/2023

DANNEN, C. **Introducing Ethereum and Solidity. Foundations of Cryptocurrency and Blockchain Programming for Beginners**. 1ª. ed. New York: Apress, 2017.

DINIZ, Maria Helena. Curso de Direito Civil Brasileiro – **Teoria Geral do Direito Civil**. São Paulo: Saraiva, 2002, p. 386.

DINIZ, Maria Helena. **Código Civil Anotado**. São Paulo: Saraiva, 2005, p. 178.

DINIZ, Maria Helena. **Tratado Teórico e Prático dos Contratos**. Editora Saraiva. 5 Volumes - 6ª Edição, 2006.

DIVINO, Sthéfano Bruno Santos. **SMART CONTRACTS: CONCEITOS, LIMITAÇÕES, APLICABILIDADE E DESAFIOS**. Disponível em: https://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2018/6/2018_06_2771_2808.pdf. Acesso em: 03/02/2023.

EFING, Antonio Carlos. **Análise dos Smart Contracts a luz da função social dos contratos no direito brasileiro**. Revista Vista. Volume 9. Número 2. Agosto/Dezembro de 2018. Disponível em: <https://periodicos.unipe.br/index.php/direitoedesenvolvimento/article/view/755/554>.

FERNANDES, Alexandre Cortez. **Direito Civil: Contratos**. Caxias do Sul, RS: Educus, 2011, p. 55.

GAGLIANO, Pablo Stolze; PAMPLONA FILHO, Rodolfo. **Manual de Direito Civil**. 10. ed. rev. e atual. – São Paulo: Saraiva, 2014.

GONÇALVES, Carlos Roberto. **Direito Civil Esquematizado**. Parte Geral. Contratos e Obrigações. Ed. 8. – São Paulo : Saraiva Educação, 2018.

HAYEK, F. A. **The Denationalization of Money. An Analysis of the Theory and Practice of Concurrent Currencies**. London: Institute of Economic Affairs, 1976.

LEVY, Karen E. C. **Book-Smart, Not Street-Smart: Blockchain-Based Smart Contracts and the Social Workings of Law**, 3 ENGAGING SCI., TECH., & SOC'Y 1, 6-7, 2017.

LÔBO, Paulo. **Direito civil:famílias**. 4. ed. São Paulo: Saraiva. 2011.

MEWES, Luke Henrique. Blockchain e exclusão de dados: **A compatibilidade entre a tecnologia e a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)**. 2021. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br> Acesso: 05/02/2023.

NEHMEN, Isabela Curado. **O que é: Oracle (Oráculo) na Blockchain.** Disponível em: <https://www.web3dev.com.br/isabelacnehme/o-que-e-oracle-oraculo-na-blockchain-3p82> Acesso: 04/03/2023.

NÓBREGA, Marcos. **Direito da infraestrutura.** São Paulo: Quartier Latin, 2011.

PEREIRA, Juliana de Oliveira; SILVEIRA, Maria Eliane Blaskesi. **Smart Contracts em Blockchain e seus reflexos no âmbito jurídico brasileiro.** Disponível em em: <https://periodicos.unesc.net> Acesso: 17/04/2023

REALE, Miguel. **A boa-fé no código civil.** Disponível em: <http://www.miguelreale.com.br/artigos/boafe.htm>.

SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial. Tradução de Daniel Moreira Miranda.** 1. ed. São Paulo: Edipro, 2016, passim.

SKLAROFF, J. M. **Smart Contracts and the Cost of Inflexibility.** University of Pennsylvania Law Review, Filadélfia, v. 166, p. 263-303, 2017.

STEFFENS, Luana; TESSARI, Cláudio. **A tributação das operações com criptomoedas no Brasil: o caso da bitcoin.** Revista de Direito Tributário Contemporâneo. vol. 30. ano 6. p. 269-296. São Paulo: Ed. RT, jul./set. 2021. Disponível em: <https://www.revistadoatribunais.com.br/maf/app/resultList/document?&sr=c=rl&srguid=i0ad6adc600000180d5d4ad419d5f14a1&docguid=I80050900049311ecafbbaa4d0c291b29&hitguid=I80050900049311ecafbbaa4d0c291b29&spos=1&epos=1&td=34&context=5&crumbaction=append&crumblabel=Documento&isDocFG=true&isFromMultiSumm=true&startChunk=1&endChunk=1>. Acesso em: 05 de abril de 2022.

TAPSCOTT, Don; e TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo.** São Paulo: Editora SENAI-SP, 2016, p. 60-84.

SYOZI, Ricardo. **O que é um hash?** Disponível em: <https://tecnoblog.net/responde/o-que-e-um-hash/> Acesso: 23/02/2023.