



FACULDADES LONDRINA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
PROFISSIONAL EM DIREITO, SOCIEDADE E
TECNOLOGIAS DA ESCOLA DE DIREITO DAS
FACULDADES LONDRINA

MARCELO BARROS MENDES

**CONTRATOS DIGITAIS EM ASCENSÃO:
IMPLICAÇÕES JURÍDICAS DE BLOCKCHAIN,
SMART CONTRACTS, CRIPTOMOEDAS E
TOKENIZAÇÃO NO BRASIL**

LONDRINA-PR
2023

MARCELO BARROS MENDES

**CONTRATOS DIGITAIS EM ASCENSÃO:
IMPLICAÇÕES JURÍDICAS DE BLOCKCHAIN,
SMART CONTRACTS, CRIPTOMOEDAS E
TOKENIZAÇÃO NO BRASIL**

Dissertação de Conclusão de Curso submetido ao Programa de Mestrado Profissional em “Direito, Sociedade e Tecnologias” da Escola de Direito das Faculdades Londrina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Direito.

Professor Orientador: Dr. Eduardo Augusto do Rosário Contani

LONDRINA-PR
2023

Ficha de identificação da obra

M538c Mendes, Marcelo Barros.
Contratos Digitais em Ascensão: Implicações Jurídicas de Blockchain, Smart Contracts, Criptomoedas e Tokenização no Brasil/ Marcelo Barros Mendes. - Londrina, 2024.
104 f.

Orientador: Eduardo Augusto do Rosário Contani.
Dissertação (Mestrado Profissional em Direito, Sociedade e Tecnologias) –Escola de Direito das Faculdades Londrina, 2024.

Inclui bibliografia.

1. Contratos digitais. 2. Implicações jurídicas. 3. Criptomoedas. 4. Tokenização no Brasil. I. Contani, Eduardo

Elaborado por: Fernanda Felite Teixeira
Bibliotecária CRB9 2165/O

MARCELO BARROS MENDES

**CONTRATOS DIGITAIS EM ASCENSÃO:
IMPLICAÇÕES JURÍDICAS DE BLOCKCHAIN,
SMART CONTRACTS, CRIPTOMOEDAS E
TOKENIZAÇÃO NO BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em “Direito, Sociedade e Tecnologias” da Escola de Direito das Faculdades Londrina como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Direito.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Eduardo Augusto do Rosário
Contani
Faculdades Londrina

Prof. Dr. Renata Capriolli Zocatelli Queiróz
Faculdades Londrina

Prof. Dr. Liziane Paixão Silva Oliveira
UniCEUB

Londrina, _____ de _____ de _____

Dedico este trabalho ao programa de mestrado da Faculdade Londrina, que inovou ao apresentar uma proposta de mestrado profissionalizante em uma das áreas que mais cresce ao redor do mundo, o ambiente tecnológico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus, que dentro de minhas crenças, é a força interna que eleva nossos sentimentos, nossas garras e perseverança, mantém nossa fé acesa, e cria oportunidade de crescimento intelectual e moral.

Agradeço ao meu orientador, pessoa de sensibilidade ímpar nas suas colocações, que me abriu os olhos para uma visão didática no direito.

Agradeço a todo corpo docente, pelo tempo ofertado em promover as melhores escolhas quanto ao conteúdo aplicado, e nos ensinar a raciocinar de forma crítica com linhas e defesas divergentes.

Por fim, agradeço a minha família, em especial a minha esposa, que tolerou minhas ausências em casa, especialmente aos finais de semana, em que me fazia presente nas aulas do mestrado, bem como aos meus filhos, que sempre me incentivaram e apoiaram.

Mendes, Marcelo Barros. 2023. Contratos Digitais em Ascensão: Implicações Jurídicas de Blockchain, Smart Contracts, Criptomoedas e Tokenização no Brasil. 104 p. Trabalho de Conclusão do Programa de Pós-Graduação em Direito Stricto Sensu – Curso de Mestrado Profissional em Direito, Sociedade e Tecnologias da Escola de Direito na Faculdades Londrina, Londrina, 2023.

RESUMO

A revolução tecnológica transformou o cenário global, conectando pessoas e redefinindo relações sociais, tornando-se hodiernamente crucial para a vida em sociedade, e impactando nas relações jurídicas. A ascensão da blockchain, smart contracts e tokenização estão revolucionando as formas de contratação entre as partes. Diante desse panorama, o Brasil enfrenta desafios na regulamentação, tributação e certificação dessas inovações. A dissertação busca examinar, por meio de uma abordagem multidisciplinar, as implicações legais da blockchain, smart contracts e criptomoedas no Brasil. Objetiva-se analisar a regulamentação vigente, as implicações legais dos smart contracts, a regulamentação de criptomoedas e ICOs, com algum apontamento das regras internacionais. Questões éticas e sociais, como privacidade e inclusão financeira, também serão discutidas. O estudo propõe recomendações para legisladores, juristas e acadêmicos. A metodologia envolve pesquisa bibliográfica, análise documental e entrevistas semiestruturadas até dezembro de 2023. Os cinco capítulos abordam os fundamentos tecnológicos, revisão da literatura, regulamentação no Brasil, estudos de caso e conclusões. Este trabalho busca compreender e contribuir para a estruturação de um quadro regulatório eficaz diante dessas inovações, essenciais para o futuro das transações digitais no Brasil.

PALAVRAS-CHAVES: Blockchain, Smart Contracts, Criptomoedas; Tokenização; Digital

Mendes, Marcelo Barros. 2023. Digital Contracts on the Rise: Legal Implications of Blockchain, Smart Contracts, Cryptocurrencies, and Tokenization in Brazil. 104 p. Master's Thesis for the Stricto Sensu Postgraduate Program in Law – Professional Master's Degree in Law, Society, and Technologies at the Law School of Faculdades Londrina, Londrina, 2023.

ABSTRACT

The technological revolution has transformed the global landscape, connecting people and redefining social relationships, becoming crucial for contemporary life in society and impacting legal relations. The rise of blockchain, smart contracts, and tokenization is revolutionizing the ways parties engage in contracts. In this context, Brazil faces challenges in regulating, taxing, and certifying these innovations. The dissertation seeks to examine, through a multidisciplinary approach, the legal implications of blockchain, smart contracts, and cryptocurrencies in Brazil. The objective is to analyze the current regulation, the legal implications of smart contracts, the regulation of cryptocurrencies and ICOs, with some reference to international rules. Ethical and social issues, such as privacy and financial inclusion, will also be discussed. The study proposes recommendations for legislators, legal professionals, and academics. The methodology involves literature review, documentary analysis, and semi-structured interviews until December 2023. The five chapters cover technological foundations, literature review, regulation in Brazil, case studies, and conclusions. This work aims to understand and contribute to the establishment of an effective regulatory framework for these innovations, essential for the future of digital transactions in Brazil.

KEYWORDS: Blockchain, Smart Contracts, Cryptocurrencies; Tokenization; Digital

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Smartcontracts.....	19
Quadro 2 – Token.....	33
Quadro 3 – Gráfico “Você já utilizou algum contrato eletrônico com assinatura digital x escolaridade”	67
Quadro 4 – Gráfico “Você já realizou alguma transação com criptomoedas?..	68
Quadro 5 – Gráfico “Confronto de respostas de quem encontrou dificuldades de utilizar meios eletrônicos com que já utilizou da tokenização”	68
Quadro 6 – Gráfico “Quando você precisou recorrer ao judiciário, você acredita que sua questão foi bem compreendida pelo julgador?”	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCripto	Associação Brasileira de Criptoconomia;
ABPI	Associação Brasileira de Propriedade Intelectual;
ANPD	Autoridade Nacional de Proteção de Dados;
ART	Artigo de legislação;
B2B	Relação de duas empresas;
B2C	Relação consumerista, empresa fornecedora e outra empresa;
B2G	Relações entre o particular e a Administração Pública, também;
BCB	Banco Central do Brasil;
C2C	Relações civis ou pessoais;
CADE	Conselho Administrativo de Defesa Econômica;
CAR	Cadastro Ambiental Rural;
CARF	Crypto-Asset Reporting Framework;
CC	Código Civil;
CDC	Código de Defesa do Consumidor;
CF	Constituição Federal;
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa jurídica;
COMPAS	Correctional Offender Management Profiling for Alternative
Sanctions;	
COVID19	Corona Virus Disease 2019;
CNJ	Conselho Nacional de Justiça;
CVM	Comissão de Valores Mobiliários;
DSM	Mercado Único Digital;
e-CAC	Centro Virtual de Atendimento ao Contribuinte;
EIIC	Estrutura de Intercâmbio de Informações sobre Criptoativos;
ERC	Ethereum Request for Comments;
G2C	Relações entre o particular e a Administração Pública;
G2G	Relações restritas ao âmbito da Administração Pública;
GDPR	General Data Protection Regulation (Regulamentação Geral de
Proteção de Dados);	
ICO	Initial Coin Offering (Oferta Inicial de Moedas);
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial;
LPI	Lei da Propriedade Industrial;
IPO	Initial Public Offering (oferta pública inicial);
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados;
MCI	Marco Civil da Internet;
MP	Medida Provisória;
NFT	Non Fungible Token;
PL	Projeto de Lei;
P2P	peer-to-peer (pessoa a pessoa);
RFB	Receita Federal do Brasil;
SAVIA	Sistema Assistente Virtual de Inteligência Artificial;
SEC	Securities and Exchange Commission (Comissão de Valores
Mobiliários dos Estados Unidos);	
STJ	Superior Tribunal de Justiça;
SUTRA	Sistema Unificado de Tributação Automática;

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. FUNDAMENTOS TECNOLÓGICOS	17
2.1. Smart Contracts	17
2.2. Blockchain.....	22
2.3. Criptomoedas.....	25
2.4. Tokenização.....	29
3. REGULAMENTAÇÃO, QUADRO LEGAL E APLICAÇÃO DOS CONTRATOS DIGITAIS NO BRASIL.....	36
3.1. Estado Atual da Regulamentação.....	37
3.2. Código Civil Brasileiro e Código do Consumidor	38
3.3. Lei do Marco Civil da Internet	40
3.4. Lei Geral de Proteção de Dados.....	44
3.5. Lei do Marco Legal das Cripto Moedas.....	49
3.6. Instrução Normativa da Receita Federal.....	52
3.7. Resolução do Banco Central	54
3.8. Smart Contracts e o Setor Imobiliário	56
3.9. Contratos Governamentais e Administração Pública.....	58
3.10. Tokenização e o Meio Ambiente	61
3.11. Tokenização de Ativos Financeiro no Brasil	62
4. ESTUDOS DE CASOS E DISCUSSÕES	67
4.1. Aplicações Jurídicas Acerca do Reconhecimento e uso da blockchain e Inteligências Artificiais.....	69
4.2. Regulamentação de ICOs e Tokens	77
4.3. Privacidade e Proteção	79
4.4. Proteção ao Consumidor	83
4.5. Apontamento Regulamento Internacional	86
4.6. Interpretação dos Resultados como Respostas aos Desafios Jurídicos.....	91
5. CONCLUSÃO	94
6. REFERÊNCIAS	97

1 INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica contemporânea tem reconfigurado de maneira progressiva o cenário global, com impactos significativos em diversos setores e facilitando a vida cotidiana. Problemas que antes pareciam insolucionáveis são realizadas num piscar de olhos, por sistemas superinteligentes, capazes de realizar inúmeras equações em milésimos de segundos, e apurar seleções que antes demandariam meses ou anos, em pouco mais de alguns minutos.

Atualmente é difícil encontramos a prática diária da vida humana de forma isolada, vez que a internet ligou pessoas distantes, com ideias divergentes, em um mesmo canal. De Teffé e De Moraes (2017, p.110) destacam a importância da internet com item essencial para o funcionamento da vida em sociedade, afirmando ainda que *“A internet tornou-se um instrumento essencial para o funcionamento das mais diversas estruturas sociais, proporcionando a difusão, o armazenamento e o processamento de dados com velocidade instantânea e grande precisão.”* Destacam ainda que o desenvolvimento da vida em sociedade, ligada pela internet, traz uma comunicação pontual e imediata, o que representa grande impacto nas relações humanas e, por conseguinte, nas relações jurídicas.

A transformação tecnológica, particularmente evidente nas atividades comerciais, tem influenciado a formulação de contratos, aquisições de bens, ativos financeiros e o estabelecimento de compromissos formais. A informática jurídica, conforme Valdés (2009, p. 9), advinda dos anos 1959 nos Estados Unidos, tem sofrido alterações que acompanham a evolução geral da própria informática. Ressalta ainda que as primeiras investigações sobre a recuperação automatizada de documentos jurídicos remontam à década de 50, quando os computadores começaram a ser utilizados também para fins linguísticos. Complementa ainda o autor citando que *“El sistema fue posteriormente demostrado, en 1960, ante la American Bar Association (ABA) (Asociación Americana de la Barra de Abogados) en la reunión anual celebrada en Washington, D.C. Ésta fue la primera demostración de un sistema legal automatizado de búsqueda de información.”*

No atual panorama, a blockchain surge como uma tecnologia disruptiva capaz de revolucionar as relações comerciais, conferindo segurança às transações e confiabilidade aos contratos. Associada a essa tecnologia, os *smart contracts*

surgiram como uma promissora forma de automatizar e garantir a execução de acordos, reduzindo a necessidade de intermediários tradicionais.

Associados a essa inovação, os contratos eletrônicos são conceituados como negócios jurídicos, quase invioláveis, expressos em linguagem computacional e armazenados em uma base de dados descentralizada, promovendo uma autonomia e automação inéditas destacando Divino (2018, p. 4) que *“Definições da ciência da computação e da ciência jurídica serão postas a agregar conhecimento e conceituar os Smart Contracts como negócio jurídico unilateral ou bilateral, quase inviolável, imperativo, previamente pactuado escrito ou verbalmente”*. Ressalta ainda o citado autor, que sem a interferência de terceiros, condições e termos são adicionados, com aplicação de princípios jurídicos e econômicos totalmente compatíveis com a relação havida entre as partes.

Os desdobramentos dessas transformações incluem a ascensão de criptomoedas como o Bitcoin e Ethereum, que desafiam estruturas financeiras convencionais. Enquanto o Bitcoin questiona paradigmas tradicionais, o Ethereum expande o potencial dos smart contracts, viabilizando a criação de aplicações descentralizadas. Essas inovações, conforme Mazieri, Scafuto e da Costa (2022, p. 2), *“Blockchain pode ser entendido como uma tecnologia de comunicação descentralizada que deu origem a uma família de outras estruturas tecnológicas de comunicação criptografada como os ecossistemas, blockchain públicos, blockchain privados e redes de blockchain, principalmente”*.

Diante desse cenário, a necessidade de certificação da validade dessas tecnologias torna-se um desafio crucial no âmbito jurídico. No contexto brasileiro, a adoção crescente dessas inovações demanda uma evolução acelerada do direito, especialmente no que concerne à regulamentação e certificação de validade, a fim de evitar potenciais caos decorrentes da ausência de controle. Como lidar com contratos autoexecutáveis que funcionam em uma rede descentralizada? Como atua o Estado para tributar e regular moedas digitais? Quais são os direitos e responsabilidades das partes envolvidas em transações que ocorrem fora das estruturas tradicionais de instituições tradicionais?

Ao examinar casos práticos, regulamentações governamentais e jurisprudência relevante, será possível compreender como o sistema jurídico brasileiro está respondendo aos desafios e oportunidades apresentados pela blockchain, pelos

smart contracts e pelas criptomoedas. Consequentemente, criar-se-ão discussões acerca dos debates em aberto e as lacunas legais que requerem consideração e ação por parte dos legisladores, juristas e stakeholders interessados.

O Brasil, protagonista na adoção de avanços tecnológicos no meio jurídico, enfrenta desafios consideráveis, especialmente em relação à blockchain e criptomoedas. A transição suave para esse futuro digital, como destacado por Valdés (2009, p.59), requer uma compreensão aprofundada das implicações legais. Assim, esta dissertação visa analisar minuciosamente essas implicações, contribuindo para o desenvolvimento de um quadro regulatório sólido e eficaz. Destaca o doutrinador recém citado que *“Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son una oportunidad y un medio excepcional para transformar de manera estratégica la administración pública en lo que se ha denominado gobierno electrónico.”*

Portanto, além de buscar um exame aprofundado das questões legais emergentes, também será possível contribuir para um diálogo mais amplo e informado sobre o futuro das transações digitais e contratos inteligentes no Brasil. A compreensão das nuances legais é crucial para enfrentar desafios, como a valoração do documento digital, visto que a crescente troca eletrônica de informações demanda confiabilidade. Valdés (2009, p. 316) destaca ainda que os documentos eletrônicos, enquanto registros magnéticos de atos materializados, são cópias da vontade expressada, e a confiança reside na garantia de segurança.

O objetivo deste estudo é proporcionar uma compreensão profunda das questões legais que envolvem essas tecnologias e contribuir para o desenvolvimento de um quadro regulatório sólido e eficaz. Para atingir esse objetivo, é importante a existência de uma abordagem multidisciplinar, combinando princípios do direito contratual, financeiro e tecnológico, provocando a interseção entre smart contracts, blockchain, criptomoedas e tokenização, explorando o entendimento prático-jurídico vigente no Brasil.

Ao mesmo tempo em que se apresenta as lacunas existentes, com exposição de possíveis soluções e adequações caso a caso, sem qualquer sofisma, o estudo aponta ideias para que possa refletir de forma positiva, em futuros estudos ou soluções jurídicas.

De forma específica, os objetivos são:

- Investigar o estado atual da regulamentação de blockchain, smart contracts, criptomoedas e tokenização no Brasil, destacando as principais leis e regulamentos aplicáveis.
- Analisar as implicações legais de smart contracts em contratos tradicionais, examinando sua validade jurídica e possíveis desafios em caso de disputa.
- Avaliar a regulamentação de criptomoedas e ICOs (Ofertas Iniciais de Moedas) no Brasil, considerando questões de segurança, proteção ao consumidor e lavagem de dinheiro.
- Comparar a abordagem regulatória brasileira com outras jurisdições internacionais para identificar melhores práticas e áreas que exigem mais atenção.
- Discutir questões éticas e sociais relacionadas às tecnologias estudadas, incluindo privacidade, inclusão financeira e igualdade.
- Fornecer recomendações e *insights* para formuladores de políticas, profissionais do direito e acadêmicos sobre como abordar os desafios legais das tecnologias emergentes no Brasil.

Com o intuito de atingir tais objetivos, a metodologia adotada envolve uma abordagem mista, combinando pesquisa bibliográfica, análise documental e pesquisa qualitativa. A revisão extensiva da literatura e a análise crítica de documentos legais fornecerão a base teórica e legal, enquanto entrevistas semiestruturadas agregarão insights qualitativos sobre percepções e desafios na estruturação jurídica das tecnologias em estudo, disponíveis até dezembro de 2023.

A pesquisa bibliográfica tem a finalidade de revisar a literatura acadêmica existente, leis, regulamentos, relatórios de órgãos reguladores e documentos relevantes relacionados ao tema. Essa pesquisa bibliográfica será fundamental para estabelecer a base teórica e legal da dissertação e para identificar as principais questões e desafios.

Quando migrado para a análise documental, a dissertação trará a revisão crítica de documentos legais, relatórios governamentais, estudos de caso e decisões judiciais que tenham relevância direta para as tecnologias em estudo. Essa análise permitirá uma avaliação aprofundada das questões legais específicas e das abordagens regulatórias no Brasil.

Esta dissertação compreende cinco capítulos que exploram diversas facetas das implicações jurídicas associadas à blockchain, smart contracts, criptomoedas e tokenização no contexto brasileiro. O primeiro capítulo introduzirá o tema, justifica a relevância da pesquisa, e delinea os objetivos e metodologia adotados. O segundo capítulo realiza uma revisão abrangente da literatura, abordando os fundamentos tecnológicos e tentativas de parametrização jurídica e econômica dessas tecnologias. O terceiro capítulo examina o estado atual da regulamentação no Brasil, destacando leis pertinentes e sua aplicação, com foco em questões legais específicas relacionadas aos contratos digitais. O quarto capítulo aborda estudos de caso, discutindo desafios legais e questões em aberto, incluindo validade jurídica, responsabilidade legal e considerações éticas, empregando análises jurídicas comparativas para ilustrar conceitos e desafios, comparando a abordagem brasileira com outras jurisdições. O quinto e último capítulo enaltece os principais resultados, contribuições para o conhecimento, e oferece sugestões para pesquisas futuras.

2 FUNDAMENTOS TECNOLÓGICOS

Para melhor elucidação do tema, é necessária uma breve compreensão acerca dos termos em ascensão. A tecnologia flui automaticamente no cotidiano do cidadão, e para uma vida cada vez mais prática e exata, ela é empregada nos meios de relacionamento interpessoal, bem como aos mecanismos de controle do governo, como um todo.

No entanto, toda essa modernidade também traz consigo muitas dúvidas e divergências sobre a aplicabilidade tecnológica na realidade, ou ainda, sobre a forma de comportamento dos dados, quando coletados, armazenados e quando recuperados. Barreto e Neto (2016, p.3) ampliam ainda mais este campo de estudo quando divaga que *“As empresas de tecnologia e a legislação ainda não sabem lidar com o destino dos ativos digitais de falecidos ou incapacitados. Esses ativos digitais podem incluir: contas de email, conteúdos de redes sociais, arquivos de música e de livros adquiridos em lojas de aplicativos online, áudios, vídeos, sons e imagens, nomes de usuário e suas respectivas senhas, arquivos armazenados em nuvens ou conteúdo armazenado em qualquer dispositivo informático.”*

Não se trata apenas de uma foto ou um email, mas sim de uma história, de um bem maior, ou aquisições por de direito, de regulamentação entre partes, de direito sucessório, enfim, de conteúdo que precisa sim ser preservado, mesmo que não presente em nossas vidas de forma física, comportam regulamentação para sua continuidade.

2.1 Smart Contracts

Quando se tenta traçar a origem do termo Smart Contracts, ou contratos inteligentes, todos os caminhos remetem à década de 90, quando mais pontualmente, em 1994, o então cientista de computação Nick Szabo, idealizou uma formatação para a realização digital dos contratos tradicionais. Visualizava ele um meio de apurar a confiança entres as partes. Um dos requisitos essenciais na hora da realização de um contrato, em um documento digital, inquestionável e capaz de suprir os documentos físicos que se avolumavam nas repartições de modo em geral, com possibilidade de auto execução.

Os contratos inteligentes representam uma evolução notável na aplicação da tecnologia blockchain, com a incorporação de acordos contratuais em uma ampla gama de propriedades digitais de valor, controladas por meio de sistemas eletrônicos. Esses contratos operam de maneira dinâmica e frequentemente adotam uma abordagem proativa na gestão das relações contratuais, oferecendo melhorias significativas em termos de observação e verificação, mesmo em situações em que as medidas proativas tradicionais podem se revelar inadequadas.

Para ilustrar essa inovação, Szabo (1997, s.p.)¹ traz um cenário hipotético de um sistema de segurança digital aplicado a automóveis. A estratégia de design dos contratos inteligentes sugere um refinamento contínuo dos protocolos de segurança, incorporando-os mais profundamente nos termos contratuais que regulam a propriedade desses veículos. Esses protocolos concedem o controle das chaves criptográficas necessárias para operar o veículo à pessoa que legítima e contratualmente possui essa propriedade. Uma forma de bloquear o uso do veículo com aplicação de um protocolo de desafio-resposta apropriado, até que seja concluído com seu legítimo proprietário, prevenindo eficazmente o roubo. Contudo, a complexidade emerge quando consideramos cenários em que o veículo é usado como garantia de crédito.

Quando um proprietário deixa de efetuar os pagamentos conforme acordado, o contrato inteligente invoca o protocolo de penhora, devolvendo o controle das chaves do veículo ao banco ou credor. Essa abordagem pode se mostrar não apenas mais econômica, mas também mais eficaz do que os métodos tradicionais de retomada, muitas vezes dependentes de intervenções humanas.

¹ *Smart contracts go beyond the vending machine in proposing to embed contracts in all sorts of property that is valuable and controlled by digital means. Smart contracts reference that property in a dynamic, often proactively enforced form, and provide much better observation and verification where proactive measures must fall short. As another example, consider a hypothetical digital security system for automobiles. The smart contract design strategy suggests that we successively refine security protocols to more fully embed in a property the contractual terms which deal with it. These protocols would give control of the cryptographic keys for operating the property to the person who rightfully owns that property, based on the terms of the contract. In the most straightforward implementation, the car can be rendered inoperable unless the proper challenge-response protocol is completed with its rightful owner, preventing theft. But if the car is being used to secure credit, strong security implemented in this traditional way would create a headache for the creditor - the repo man would no longer be able to confiscate a deadbeat's car. To redress this problem, we can create a smart lien protocol: if the owner fails to make payments, the smart contract invokes the lien protocol, which returns control of the car keys to the bank. This protocol might be much cheaper and more effective than a repo man. A further reification would probably remove the lien when the loan has been paid off, as well as account for hardship and operational exceptions. For example, it would be rude to revoke operation of the car while it's doing 75 down the freeway."*

Em resumo, os contratos inteligentes representam uma inovação significativa que transcende a automação de transações financeiras, incorporando-se em uma variedade de propriedades digitais de valor.

A presença ubíqua de sistemas destinados ao tratamento automatizado de informações estabelece o fundamento técnico essencial dos contratos informáticos. Esses contratos emergem como uma disciplina jurídica unificada, capaz de transcender a aparente multiplicidade de fenômenos jurídicos que a compõem. Ao mesmo tempo em que a prática comercial frequentemente envolve a contratação de prestações informáticas de forma independente, é imperativo que se mantenha uma perspectiva holística para compreender plenamente os contratos de bens e serviços informáticos.

Divino (2018, p. 2782) ao narrar Szabo, pontuou a pretensão que tinham ao fazer com que os contratos inteligentes fossem autônomos na gerência da execução da vontade das partes, quando afirmou que *“Para chegar a esse resultado, Szabo enunciou o início de um plano contratual capaz de se formar, executar-se e se cumprir autônoma e automaticamente, sem a presença de um terceiro, sob a ótica do princípio da autonomia privada e do aforismo pacta sunt servanda.”* Destaca ainda que as estruturas organizacionais e as operações destinadas a concretizar esse ideal seriam de natureza eletrônica. Códigos, algoritmos e procedimentos matemáticos constituem os fundamentos que sustentam o equilíbrio desse contrato.

Com isso a ideia engessada de um contrato de papel sem autonomia própria, dependendo do impulsionamento de uma pessoa física, seria transformada em um “código” ou “aplicativo” que teria condão de se auto solucionar, tendo por parâmetros a vontade das partes, tudo de forma autônoma, diante dos algoritmos desenvolvidos para este fim.

No quadro abaixo, transcreve-se um exemplo de *smart contracts*, código escrito na linguagem de programação Solidity, que é usada para criar contratos inteligentes na blockchain Ethereum e em alguma outra blockchain compatível, atrelado a ideia de financiamento de veículo, conforme narrado no exemplo citado:

Quadro 01 – Smart Contracts:

<i>Atividade</i>	<i>Código correspondente</i>
------------------	------------------------------

<i>// Declaração do contrato inteligente</i>	<i>solidity</i> <i>contract CompraVeiculo {</i> <i> address public vendedor;</i> <i> address public comprador;</i> <i> uint public valor;</i> <i> bool public pago;</i> <i> bool public registroLib;</i>
<i>// Evento para notificar quando o pagamento for efetuado</i>	<i>event PagamentoEfetuado(address</i> <i>comprador, uint valor);</i>
<i>// Modificador para garantir que apenas o comprador pode executar uma função</i>	<i>modifier apenasComprador() {</i> <i> require(msg.sender == comprador,</i> <i> "Apenas o comprador pode chamar esta</i> <i> função");</i> <i> _;</i> <i>}</i>
<i>// Construtor - define o vendedor, comprador e valor do veículo</i>	<i>constructor(address _comprador, uint</i> <i>_valor) {</i> <i> vendedor = msg.sender;</i> <i> comprador = _comprador;</i> <i> valor = _valor;</i> <i>}</i>
<i>// Função para o comprador enviar o pagamento pelo veículo</i>	<i>function efetuarPagamento() public payable</i> <i>{</i> <i> require(msg.value == valor, "Valor</i> <i> incorreto");</i> <i>}</i>
<i>// Marcar o pagamento como concluído</i>	<i>pago = true;</i> <i>emit PagamentoEfetuado(msg.sender,</i> <i>msg.value);</i> <i>}</i>
<i>// Função para o vendedor liberar o registro após o pagamento</i>	<i>function liberarRegistro() public</i> <i>apenasComprador {</i> <i> require(pago, "O pagamento ainda não foi</i> <i> efetuado");</i> <i>}</i>
<i>// Marcar o registro como liberado</i>	<i>registroLib = true;</i> <i>}</i> <i>}</i>

Neste exemplo simples, é possível compreender que um *smart contracts* não se trata de um contrato escrito formalmente, como descreve o código civil, mas se uma sequência de códigos, onde o vendedor é quem cria o contrato e define o comprador e o valor do veículo. Dentro do exemplo apresentado acima, o comprador pode chamar a função `efetuarPagamento()` para enviar o pagamento especificado pelo valor do veículo. Depois que o pagamento é efetuado, o comprador pode chamar a função `liberarRegistro()` para liberar o registro do veículo. Tudo por meio de interface apropriada.

Ao contratar componentes informáticos, seja como um conjunto integrado ou como partes independentes, é crucial que se expresse de maneira explícita a natureza dessa interação. Tal clareza é necessária para garantir que esses componentes cumpram de forma efetiva a função instrumental para a qual foram projetados, de acordo com suas especificações técnicas particulares, dentro do contexto da finalidade específica para a qual serão incorporados ao sistema informático como componentes integrantes.

Valdés (2009, p. 163)² deixa claro que na experiência jurídica, além da tipicidade legal presente em alguns contratos tradicionais, como os de compra e venda, emerge uma tipicidade consuetudinária na esfera dos contratos de equipamentos, suporte lógico, desenvolvimento de sistemas, entre outros. Essa tipicidade consuetudinária se manifesta devido à recorrência de desafios e situações que exigem soluções padronizadas e adequadas, ou seja, "típicas". Essas soluções só ganham significado pleno quando são examinadas à luz do contexto do sistema informático no qual estão inseridas.

Nesse contexto, é evidente que os contratos informáticos demandam uma abordagem jurídica que vá além das categorias tradicionais, refletindo a complexa interconexão de elementos técnicos e funcionais que caracteriza esse campo. A necessidade de reconhecer a unidade subjacente a essa diversidade de fenômenos

² *“La existencia de sistemas destinados al tratamiento automatizado de la información es el hecho técnico que fundamenta los llamados contratos informáticos, ya que se trata del concepto principal que permite predicar la unidad de la nueva rama frente a la multiplicidad aparente de los fenómenos jurídicos que la integran. La práctica comercial de contratar por separado las prestaciones informáticas no debe hacer perder de vista el enfoque esencial que permite contemplar en su verdadera dimensión a los contratos de bienes y servicios informáticos consistente en tener siempre presente que el objeto de éstos son los sistemas informáticos, subsistemas o elementos en interacción entre sí y con el medio ambiente.*

Cuando se contratan por ejemplo bienes informáticos, sea en conjunto o por separado, se debe ser explícito en cuanto a la interacción mencionada, de tal manera que cumplan con la función instrumental para la que fueron diseñados de acuerdo con sus respectivas especificaciones técnicas en el contexto de la inafectación concreta a la cual se destinarán en el sistema informático al que se integrarán como partes componentes.

Por eso cabe afirmar que en la experiencia jurídica, además de la tipicidad legal de algunos contratos como la compraventa, existe también la tipicidad consuetudinaria de los contratos de equipos, soporte lógico, desarrollo de sistemas, etc., ya que se plantea una serie de problemas recurrentes que exigen soluciones repetitivas y adecuadas, es decir, “típicas”, que sólo adquieren pleno sentido cuando se les contempla con la perspectiva del sistema informático.

A fin de evitar sorpresas desagradables, los contratos informáticos deben contener en forma explícita y precisa elementos generales como el objeto (creación y transmisión de derechos y obligaciones respecto de los bienes y servicios informáticos), duración y rescisión, precio, facturación y pago, garantías y responsabilidades y disposiciones generales”

jurídicos é essencial para estabelecer um arcabouço legal adequado que garanta segurança, eficácia e justiça nas relações contratuais informáticas.

2.2 Blockchain

Enquanto os contratos eletrônicos se tornavam conhecidos, ainda de forma tímida, em um artigo acadêmico denominado “Bitcoin: um sistema financeiro eletrônico peer-to-peer” surgiu a primeira ou uma das primeiras aparições de um cronograma, que entendemos hoje por blockchain, isso em 2008. O artigo foi publicado por Satoshi Nakamoto³, pseudônimo do suposto criador da bitcoin. Era então descrito como “um sistema para transações eletrônicas sem depender da confiança de terceiros”.

A evolução do conceito de moeda digital, exemplificado pelo Bitcoin, é um fenômeno notável que merece atenção. Inicialmente, a moeda digital representava um código ou token gerado por meio de criptografia e passível de inclusão em blocos que seriam permanentemente registrados nos *ledgers* distribuídos, amplamente acessíveis por meio da rede blockchain, possibilitando um rastreamento completo de transações. A estrutura digital concebida inicialmente por Satoshi Nakamoto, embora tenha sido originada com o intuito de viabilizar o Bitcoin como uma forma de moeda digital, desdobrou-se em inúmeras alternativas.

Atualmente, do ponto de vista tecnológico, não existem barreiras substanciais que impeçam empresas de criarem suas próprias moedas digitais, seja utilizando a infraestrutura do Bitcoin, da rede Ethereum, ou de outras redes semelhantes. Esse cenário evidencia a flexibilidade e adaptabilidade da tecnologia subjacente, que se mostrou suscetível a múltiplas aplicações e inovações ao longo do tempo.

Essa tecnologia, em sua essência, constitui um método de validação de informações e transações, dispensando a necessidade de intermediários terceiros. Divino (2018, p. 2776) aponta “*Suscintamente, o Blockchain é um banco de dados de transações organizado cronologicamente em uma rede de computadores. São cinco os componentes chaves para genericamente caracterizar o Blockchain.*” Seriam eles:

³ “*We define an electronic coin as a chain of digital signatures. Each owner transfers the coin to the next by digitally signing a hash of the previous transaction and the public key of the next owner and adding these to the end of the coin. A payee can verify the signatures to verify the chain of ownership.*”

a) Distribuição: Os membros da Blockchain não estão fisicamente interconectados, mas se reúnem através de uma rede e, ao executarem um nó completo (full node), mantêm uma cópia completa e atualizada da rede, à medida que novas operações ocorrem.

b) Criptografia: A criptografia é implementada por meio de chaves públicas e privadas, e os participantes utilizam pseudônimos para operar na rede, compartilhando somente as informações necessárias para a transação.

c) Imutabilidade: Após a conclusão de uma transação, ela é criptograficamente assinada e registrada no livro-razão com um carimbo de data e hora. Qualquer modificação requer o consentimento de todos os participantes.

d) Tokenização: As transações na Blockchain envolvem a troca de valores por meio de tokens, que podem representar bens tangíveis. Esses tokens também servem como recompensa aos participantes da rede, abrindo novas formas de troca de valores e permitindo o controle dos dados dos participantes.

e) Descentralização: As informações e as regras da rede são mantidas em diversos computadores, chamados nós, de forma criptografada. Cada nó opera o mecanismo de consenso, e, quando aprovado pela maioria da rede, a transação é concluída. Portanto, não existe uma entidade central ou necessidade de governança para controlar esses nós, uma vez que o mecanismo é à prova de falhas e fraudes.

Explica ainda Nakamoto (2008, p. 4)⁴ que a primeira transação de um bloco é uma transação especial que inicia uma nova moeda pertencente pelo criador do bloco. Isso adiciona um incentivo para que os nós apoiem a rede e fornece uma forma de distribuir inicialmente as moedas em circulação, uma vez que não existe uma autoridade central para as emitir.

A adição constante de uma quantidade constante de novas moedas é análoga aos mineiros de ouro que gastam recursos para colocar ouro em circulação. Neste caso, é o tempo de CPU e a eletricidade que são gastos são os recursos gastos na mineração.

⁴ *By convention, the first transaction in a block is a special transaction that starts a new coin owned by the creator of the block. This adds an incentive for nodes to support the network, and provides a way to initially distribute coins into circulation, since there is no central authority to issue them. The steady addition of a constant of amount of new coins is analogous to gold miners expending resources to add gold to circulation. In our case, it is CPU time and electricity that is expended.*

Em decorrência do exposto, visa-se mitigar quaisquer possibilidades de inconsistências ou inserções de informações indevidas que possam conduzir a armadilhas potenciais no âmbito contratual. Qualquer dado inserido no escopo do acordo é objeto de escrutínio conjunto por ambas as partes, e qualquer intenção de modificação requer a validação unânime daqueles afetados, estabelecendo, assim, um parâmetro que invalida manobras ou artifícios no contrato e, por conseguinte, em sua execução.

Em seu recente artigo acerca das blockchain, Contani e Rainho (2022, p, 108) destacam que *“De forma geral, todo e qualquer smart contracts se necessita do blockchain para manter sua aplicação viável, sua função foi criada justamente para isso, formação de um contrato rápido, com uma base de dados descentralizada e distribuída de forma que confirme cada acesso e dado executado.”*

Nesse contexto, o contrato assume a natureza de inviolabilidade e rastreabilidade, em que cada ação realizada se encontra vinculada à plataforma correspondente. Cada evento é devidamente registrado e divulgado, proporcionando ao mercado um recurso de inestimável utilidade, fundamentado em sua transparência e confiabilidade. Ademais, as assinaturas digitais garantem a correta implementação do contrato, assegurando sua execução de acordo com as disposições previamente estabelecidas.

Porém, como toda tecnologia, o conceito de Blockchain é constantemente atualizado sendo apurado por Moi, Silva e Merquides (2022, p. 107) que:

Atualmente, existem diversas Blockchains, e sua evolução é descrita, por Imran Bashir (2017) em três grandes marcos: a Blockchain 1.0, exemplificada pela rede Bitcoin a partir de 2008, vez que idealizou os pagamentos virtuais; a Blockchain 2.0, a partir de 2013 com o lançamento da Rede Ethereum que inovou ao possibilitar a criação de smart contracts (contratos inteligentes) e; a Blockchain 3.0 que é a adoção dessa tecnologia nas mais diversas áreas, como para o comércio, para as smartcities (cidades inteligentes), bem como para os Governos.

Enfim, uma definição simplista, mas elucidativa para uma compreensão do funcionamento da blockchain foi apresentado por Moi, Silva e Merquides (2022, p. 106) ao compararem a tecnologia com um grande show. Narra que:

O público vê e ouve a banda tocar, as luzes do palco e as imagens do telão, (o front-end) contudo, há uma grande organização por trás (o back-end) que define o volume dos microfones, a afinação dos instrumentos, a incidência das luzes e quais imagem serão transmitidas no telão, bem como faz a gravação de todo o show para que possa ser visto outras vezes.

A evolução do ecossistema das criptomoedas e da tecnologia blockchain traça uma narrativa fascinante que começou com o advento do Bitcoin, a primeira rede blockchain, projetada para viabilizar transações globais peer-to-peer com sua própria moeda nativa, o Bitcoin ou BTC. A história prosseguiu com o surgimento de criptomoedas semelhantes, como Litecoin (LTC) e Dogecoin (DOGE), que compartilhavam casos de uso semelhantes.

No entanto, Musharraf (2022, s.p.) traz a revolução causada pela Ethereum, que introduziu um novo conceito à blockchain, com aplicativos e protocolos descentralizados. Além de sua própria moeda, o ETH, a Ethereum também permite a criação de diversos ativos digitais autônomos, imutavelmente registrados em sua própria estrutura. Notavelmente, os desenvolvedores podem criar moedas no contexto desses aplicativos que não requerem uma blockchain dedicada, sendo armazenadas diretamente na Ethereum.

A tecnologia blockchain transcendeu seu papel original e pode ser conceituada como uma forma de comunicação descentralizada, sendo a raiz de uma família de outras estruturas tecnológicas que envolvem comunicação criptografada, incluindo ecossistemas, blockchains públicos, blockchains privados e redes de blockchain. Mazieri, Scafuto e Da Costa (2022, p. 2) destacam que *“as moedas digitais, também se desenvolveram em variedade e quantidade, tanto que enquanto escrevemos esse comentário editorial há mais de 10 mil moedas digitais em funcionamento. O valor da capitalização total das moedas digitais saiu de 18 bilhões USD no começo de 2017, ultrapassando 1,4 trilhões USD até a metade de 2021”*

Concluem Contani e Rainho (2022, p. 108) que a descentralização, autonomia e complementaridade no processamento e validação das informações veiculadas pela rede blockchain a tornam uma ferramenta segura e atrativa para os usuários em suas transações e atos jurídicos online. Optar pelo uso da tecnologia blockchain implica, de maneira inequívoca e sem ressalvas, pela adesão às regulamentações da referida rede, constituindo-se, assim, em uma declaração irrefutável de compromisso com os termos estipulados. Os citados autores fecham o tema apontando que *“A partir disso, o blockchain serve como materialização do aceite, ou “consenso”, e a consequente notarização do hash único do contrato.”*

2.3 Criptomoedas

De maneira genérica, uma criptomoeda representa uma forma de moeda estrangeira, assemelhando-se em seu uso às moedas convencionais que se utiliza em nossa rotina diária. No entanto, apresenta uma distinção crucial, pois é uma forma de moeda integralmente digital e não é emitida por qualquer entidade governamental, como é o caso, por exemplo, do real ou do dólar. As criptomoedas surgiram a partir da primeira mineração realizada por Satoshi Nakamoto, quando em 2008, divulgou a criação da rede do Bitcoin, surgindo assim o primeiro bloco do blockchain, conhecido como *first block*.

É possível compreender essa distinção por meio de uma analogia proposta por Ulrich (2014, p. 15). Ele alega que o Bitcoin, em particular, desempenha o mesmo papel com o dinheiro que o e-mail desempenhou com a informação. Antes do advento da internet, as pessoas dependiam dos serviços postais para enviar mensagens a destinatários localizados em locais distantes. Esse processo necessitava da intervenção de intermediários para a entrega física das mensagens, algo que atualmente é inimaginável para aqueles que têm à disposição o e-mail e outros serviços de mensageria eletrônica.

Talvez incomum, ou de difícil compreensão pelo seu caráter inovador, especialmente por alcançar vários campos da ciência: direito, economia e, principalmente, ciência da computação. Por esta significação os doutrinadores Sichel e Calixto (2018, p. 3) trazem que *“Trata-se de um marco inovador relevante, tão relevante como o surgimento do primeiro computador pessoal, pela IBM, e pela difusão da internet, constituindo uma nova revolução, alterando comportamentos e mostrando novos patamares da inovação que não podem ser desconsiderados.”*

Com o Bitcoin, é viável transferir fundos de uma parte "A" para uma parte "B" em qualquer local do mundo, sem que seja necessário confiar em um terceiro intermediário, bancos ou casas de câmbio, por exemplo, para a realização dessa tarefa aparentemente simples. Ulrich (2014, p. 18) ressalta ainda que *“as transações na rede Bitcoin não são denominadas em dólares, euros ou reais, como são no PayPal ou Mastercard; em vez disso, são denominadas em bitcoins. Isso torna o sistema Bitcoin não apenas uma rede de pagamentos descentralizada, mas também uma moeda virtual.”*

As criptomoedas, assim como as moedas físicas convencionais, podem ser utilizadas com a mesma finalidade. Elas desempenham três funções primordiais: servem como meio de troca, simplificando as transações comerciais; atuam como reserva de valor, permitindo a preservação do poder de compra no longo prazo; e servem como unidade de conta, quando produtos e serviços são precificados e avaliados com base em seu valor.

Moi, Silva e Merquides (2022, p. 107) lembram que o funcionamento da Blockchain Bitcoin é gravado em um livro razão um registro de data e hora, imutável. Tal tecnologia somente foi possível com a ascensão da internet, vez que a *“informação é inserida no bloco através do hash, um código criptografado com criptografia assimétrica, juntamente com o hash do bloco anterior. Essa informação é distribuída e validada por ao menos 50% da rede, composta pelos nós”*.

Ratifica Ulrich (2014, p. 44) que essa possibilidade somente tornou-se realidade depois de mais de duas décadas de intensa pesquisa. *“No seu âmago, o sistema é um avanço revolucionário em ciência da computação, cujo desenvolvimento foi possibilitado por 20 anos de pesquisa em moedas criptográficas e 40 anos de pesquisa em criptografia por milhares de pesquisadores ao redor do mundo.”* Enfim, com a segurança propagada pela blockchain, foi possível criar uma “nova moeda”, advinda das minerações, propagadas pela utilização e pagamento pelo uso dos equipamentos e energia elétrica fornecidas, sem qualquer controle estatal, com a finalidade de unificar os pagamentos ao redor do mundo.

Na pesquisa de Sichel e Calixto (2018, p. 7), apura-se que o Bitcoin, desde 2009, é considerado *“a principal criptomoeda do mundo, sendo responsável por 44% de todo o mercado, com uma capitalização de mercado (marketcap) de \$ 228.477.800.748 (duzentos e vinte e oito bilhões, quatrocentos e setenta e sete milhões, oitocentos mil e setecentos e quarenta e oito dólares).”* E Seguem os doutrinadores, afirmando que a Bitcoin não será a principal moeda do mundo, apesar do pioneirismo, mas que depois de revolucionar um mercado, retirar a necessidade de um terceiro como garantidor, vez que sua estabilidade se encontra na *internet*, outras moedas criptográficas surgiram, sendo denominadas de *altcoins*, com finalidade de *“correção de supostos defeitos ou limitações da bitcoin até a oferta de diversos outros serviços.”*

O sítio eletrônico [binance.com](https://www.binance.com) (Binance, 2023) traz algumas definições para as criptomoedas mais ativas:

- *Bitcoin (BTC)*. O BTC é a criptomoeda mais popular. Ele usa um mecanismo de consenso chamado *Proof of Work (PoW)*, onde os mineradores competem para validar as transações e manter a rede funcionando. Além disso, o fornecimento limitado do BTC (21 milhões de moedas) o torna relativamente escasso, o que ajuda a manter seu valor ao longo do tempo.
- *Ether (ETH)*. O ETH ou *Ethereum* é a segunda criptomoeda mais popular, lançada em 2015 por Vitalik Buterin e sua equipe. Além das transferências de valor, a rede *Ethereum* oferece programabilidade por meio de contratos inteligentes. Inicialmente em mecanismo de consenso PoW, passou para o *Proof of Stake (PoS)*, um modelo mais ecológico e energeticamente eficiente.
- *BNB*. Anteriormente conhecida como *Binance Coin*, o BNB (sigla para "Build and Build") foi introduzido pela corretora de criptomoedas *Binance* como um token ERC-20 na blockchain da *Ethereum*, em 2017. Em 2019, o token migrou para sua própria blockchain, *BNB Chain*, como um token BEP-2.
- *Tether (USDT)*. O USDT é uma stablecoin atrelada ao dólar lançada em 2014 pela *Tether Limited Inc*. As stablecoins são criptomoedas projetadas para manter um valor consistente em relação a um ativo em reserva, como uma moeda fiduciária. No caso do USDT, cada token é atrelado a uma quantidade equivalente de ativos mantidos nas reservas da empresa. Sendo assim, o USDT oferece os benefícios de uma criptomoeda enquanto minimiza as flutuações de preço.

No mesmo sentimento, Sichel e Calixto (2018, p. 9) afirmam que novas Criptomoedas não deixarão de existir, vez que “a proposta é a mesma da bitcoin: transações rápidas, seguras (criptografia), sem um terceiro validador.” Dentre suas principais funções, qual gerir pagamento de contrato havido entre pessoas de forma direta, sem atravessador, e com rapidez, ambicionam ainda fazer “algo mais como a *IOTA (Miota)*, que pretende implementar de maneira global a “internet of things” (Kranz, 2017; Ferber, 2015), e outras que pretendem atingir objetivos específicos como a *Golem (GNT)*, focado em disponibilizar acesso a supercomputadores e a *Solar Coin (SLR)*, que visa estimular o uso de energia solar no mundo.”

Destaca-se no Brasil, a criação da Associação Brasileira de Criptoconomia (ABCripto), onde seu atual presidente, Bernardo Srur destaca a necessidade da promoção do desenvolvimento saudável e equilibrado para o setor, bem como promover uma representação ativa que atue na salvaguarda dos interesses dos investidores e na promoção da transparência das operações, reprimindo a ocorrência de práticas irregulares e incentivando uma cultura de aprimoramento contínuo em uma economia emergente. O movimento tende a contribuir para a evolução positiva do mercado de criptomoedas, não apenas no âmbito nacional, mas também na

construção de um modelo que possa servir de referência para outras nações, dada a natureza transnacional desse setor, com destaque à criação de um Código de Autorregulação de Conduta.

2.4 Tokenização

A tokenização refere-se ao processo de transformar um ativo (como um imóvel, ação, moeda fiduciária, etc.) em um token digital que pode ser negociado e transferido na blockchain. Isso é feito para representar o valor do ativo de uma forma digital e descentralizada. Caracterizados como uma forma de representação de moedas diferentes, os tokens são unidades digitais não mineráveis, mas que no mesmo formato, existem como registros inseridos em blockchains. A tokenização de dados representa o procedimento de conversão de informações sensíveis em tokens que podem ser transmitidos, armazenados e processados sem revelar os dados originais. Esses tokens normalmente se caracterizam por serem únicos, imutáveis e sujeitos a verificação por meio da tecnologia blockchain, o que eleva os níveis de segurança, privacidade e conformidade dos dados.

Mazieri, Scafuto e Costa (2022, p. 2) trazem uma explicação para melhor compreensão da *tokenização*, quando afirma que:

“Além das aplicações tradicionais dedicadas a viabilizar a moeda digital, especialmente nos últimos 5 anos, determinadas obras resultantes da junção de tecnológica da informação e da criatividade humana (também nomeada como economia criativa) trouxe ao cenário da gestão os NFT (Non- Fungible Token). NFT são tokens (produzidas por meio de código criptografado, subscrito em alguma rede blockchain) que expressam a propriedade do seu autor.”

Traduzindo em uma exemplificação, significaria dizer que as obras do ambiente natural (físico), resultantes de expressões da criatividade humana, passariam a ser objeto de registro em um token do tipo NFT, passando a existir no mundo virtual (digital). Nesse contexto, as obras e os dados relativos à sua autoria e propriedade passam a ser permanentemente registrados no livro-razão de uma rede blockchain especializada na transação de NFTs. De maneira análoga a um jogo, a detenção de um NFT que representa uma obra artística concede ao autor a capacidade de comercializar ou usufruir dos benefícios associados à posse desse NFT.

A aplicação da tokenização de dados não se limita apenas ao âmbito financeiro. Juarros (2022, p.2) é prático ao afirmar que *“A tokenização nada mais é que a transformação de ativos reais em ativos digitais. Assim, diferentes ativos podem ser tokenizados – como obras de arte, times de futebol, bens imobiliários e muitos outros.”*

Ela pode ser estendida também a perfis de redes sociais, possibilitando aos usuários a oportunidade de tokenizar sua presença on-line. Isso simplifica a transição entre diferentes plataformas de redes sociais, permitindo que os indivíduos mantenham o controle sobre seus dados pessoais.

O impulso para o processo de tokenização foi notadamente evidente entre 2015 e 2017, com o surgimento das criptomoedas, em particular o Bitcoin. O padrão ERC-20 (Ethereum Request for Comments nº 20), proposto pelo programador Fabian Vogelsteller, em novembro de 2015, marcou o início da popularização das ofertas iniciais de moedas (ICOs), que representam uma espécie de oferta pública de capital nas bolsas de valores e fomentaram o financiamento de projetos baseados em blockchain.

Desta forma, pode-se compreender como um dos benefícios da tokenização, a automatização e descentralização os processos de custódia, conformidade, transação, verificação e controle de ativos envolvendo todas as partes. Aqueles que incorporam tokens em sua carteira também experimentam inúmeros benefícios. O mercado criptográfico opera 24 horas por dia, sete dias por semana, em qualquer lugar do mundo, tornando os tokens ativos altamente acessíveis.

Para entender os papéis variados e desafiadores no ecossistema das criptomoedas e da tokenização, pode-se representar digitalmente como ativos ou utilidades específicas, sendo classificados em pelo menos três tipos de tokenização em circulação no mercado, segundo entendimento de Juarros (2022, p.2), cada um com finalidades distintas.

O primeiro tipo, os "tokens de moeda", são frequentemente associados a criptomoedas como o Bitcoin (BTC) e outras. A característica central desses tokens é que eles não representam ativos físicos, como ouro ou propriedades. Em vez disso, seu valor está intrinsecamente ligado ao mecanismo de distribuição e ao mercado. Em essência, os tokens de moeda são projetados para serem meios de troca, permitindo que as pessoas realizem transações, façam pagamentos ou recebam

ativos digitais. O valor de um token de moeda está diretamente relacionado à sua demanda e oferta nos mercados de criptomoedas.

Por outro lado, os "tokens de utilidade" são projetados para conceder acesso a produtos ou serviços em redes blockchain específicas. Eles são adicionados à carteira de um usuário com a finalidade de serem utilizados como meio de troca para acessar funcionalidades ou recursos específicos dentro dessas redes ou em aplicativos. Um exemplo comum de tokens de utilidade são os tokens usados em jogos baseados em blockchain, como os tokens NFT (Tokens Não Fungíveis). Esses tokens não são projetados principalmente para fins de investimento; em vez disso, eles têm finalidades práticas e são usados para interagir com aplicativos e ecossistemas específicos. Um exemplo interessante são os "fan tokens", que permitem aos fãs participarem ativamente das decisões de seus times favoritos e obter benefícios exclusivos, criando um vínculo mais profundo com a comunidade do time.

Quanto aos "security tokens" a classificação é mais complexa e geralmente envolve questões regulatórias. Um token pode ser considerado um security token quando é oferecido ao público como um investimento e quando os detentores esperam obter lucro com base nos esforços do emissor ou de terceiros. Estes security tokens representam ativos negociáveis, como ações, títulos, commodities e outros instrumentos financeiros. O termo "security" refere-se ao fato de que esses tokens estão sujeitos às leis de valores mobiliários e regulamentações financeiras, e eles podem representar participações em uma empresa, direitos de propriedade ou ativos com valor financeiro, como explica Lambert, Liebau e Roosenboom (2021, sp.)⁵.

Como ferramenta emergente, a compreensão da tokenização pelos estudiosos em direito é necessária e pontual, em especial pela abrangência que a tokenização de utilidade vem alcançado após pandemia. Autoridades regulatórias ainda sem conhecimento técnico avaliam como lidar com esses ativos digitais, e como formular diretrizes para manter a integridade dos mercados.

Aponta Castillo (2023, s.p.) que o metaverso é o novo espaço digital, que visa reproduzir a sociedade em que vivemos, de forma virtual, com muita semelhança ao

⁵ First, as per our definition, a security token is a "digital representation" of an investment product; it is not the product itself. Therefore, legally, the primary record in many jurisdictions is still paper-based or stored in a government-owned, centralized database. This makes any amendments to records (such as the capitalization table) inefficient and costly for issuers and investors alike.

mundo real. Destaca que isso somente é possível pelo uso da blockchain, por fornecer garantias de segurança e ativo, ali depositados. Narra ainda que *“com os blocos de dados de uma blockchain sendo interligados e validados através do código de hash único de cada bloco, torna-se possível manter a integridade das informações ali mantidas e impedir que as mesmas sejam alteradas ou corrompidas uma vez gravadas nesse banco de dados distribuído.”*

A sistematização da tokenização de utilidade não é nenhuma novidade, vez que já era amplamente utilizado como obrigações contratuais de dívidas, para posteriormente serem negociadas como valores imobiliários. Sua aplicação no meio digital sim, é algo ainda novo, e carente de regulamentação. Juarros (2022, p.2) explica que *“Esses ativos podem ser títulos, valores mobiliários de repasse ou obrigações de dívidas colateralizadas (CDOs).”* Nota o doutrinador que a distinção entre a abordagem convencional e a adotada pelo mercado cripto reside no emprego da tecnologia blockchain, que viabiliza a validação integral desse procedimento de maneira automatizada e desintermediada, por meio de um ambiente digital. A presença da blockchain torna a tokenização mais acessível e democrática, proporcionando, adicionalmente, eficiência e celeridade ao processo.

Enfim, Musharraf (2022, s.p.) explica que, quando da utilização da tecnologia NFTs o programador tenha a intenção de introduzir tanto tokens fungíveis, que atuam como moeda dentro do aplicativo, quanto tokens não fungíveis, representando ativos exclusivos, como skins, armas, mercadorias, entre outros, seriam necessários escrever novos contratos nos padrões ERC20 e ERC721, diferentemente seria quando da utilização padrão ERC1155, o desenvolvedor se beneficia da capacidade de criar apenas um contrato inteligente para acomodar todos os tipos de tokens desejados no aplicativo. O padrão ERC1155 é uma tecnologia que simplifica o processo de implementação de múltiplos tipos de ativos digitais na blockchain, tornando-o mais eficiente e prático. Esse padrão inovador oferece uma abordagem mais versátil para a criação de ativos digitais dentro do ecossistema blockchain, permitindo que desenvolvedores otimizem a eficiência e a gestão de ativos em suas aplicações, como jogos baseados em NFTs. O ERC1155, portanto, se destaca como uma solução eficaz para simplificar a criação e gestão de diversos tipos de tokens em uma única plataforma.

Entendendo que a tokenização refere-se ao processo de transformar um ativo (como um imóvel, ação, moeda fiduciária, etc.) em um token digital que pode ser negociado e transferido na blockchain, é possível exemplificar um contrato básico de token ERC-20 em Solidity. O ERC-20 é um padrão comum para tokens na blockchain Ethereum:

Quadro 02 - Token:

Atividade	Código correspondente
<i>// Marcar o registro como liberado</i>	<pre>registroLib = true; }}</pre>
<i>// Definição do contrato do token ERC-20</i>	<pre>solidity contract MeuToken { string public nome; string public simbolo; uint8 public casasDecimais; uint256 public totalSuprimento; mapping(address => uint256) public saldo;</pre>
<i>// Mapeamento para manter registro das permissões de transferência</i>	<pre>mapping(address => mapping(address => uint256)) public permissaoDeTransferencia; event Transferencia(address indexed de, address indexed para, uint256 valor);</pre>
<i>// Construtor para inicializar o token</i>	<pre>constructor(string memory _nome, string memory _simbolo, uint8 _casasDecimais, uint256 _totalSuprimento){ nome = _nome; simbolo = _simbolo; casasDecimais = _casasDecimais; totalSuprimento = _totalSuprimento; saldo[msg.sender] = _totalSuprimento; }</pre>
<i>// Função para transferir tokens</i>	<pre>function transferir(address para, uint256 valor) public returns (bool sucesso) { require(para != address(0), "Endereço inválido"); require(saldo[msg.sender] >= valor, "Saldo insuficiente"); saldo[msg.sender] -= valor; saldo[para] += valor; emit Transferencia(msg.sender, para, valor);</pre>

	<pre> return true; } </pre>
<pre> // Função para aprovar a transferência de tokens por terceiros </pre>	<pre> function aprovar(address terceiro, uint256 valor) public returns (bool sucesso) { permissaoDeTransferencia[msg.sender][terceiro] = valor; return true; } </pre>
<pre> // Função para transferir tokens de um endereço para outro por terceiros </pre>	<pre> function transferirDe(address de, address para, uint256 valor) public returns (bool sucesso) { require(para != address(0), "Endereço inválido"); require(saldo[de] >= valor, "Saldo insuficiente"); require(permissaoDeTransferencia[de][msg.sender] >= valor, "Sem permissão para transferir"); saldo[de] -= valor; saldo[para] += valor; permissaoDeTransferencia[de][msg.sender] -= valor; emit Transferencia(de, para, valor); return true; } } </pre>

A leitura do quadro acima exemplifica um contrato ERC-20 simplificado, que define um token com funcionalidades básicas de transferência e aprovação de transferências por terceiros. Esse tipo de contrato poderia ser implantado na blockchain Ethereum para criar um token digital. Esse código define o nome, símbolo, casas decimais e o suprimento total do token, permitindo transferências entre contas e a aprovação de transferências por terceiros, o que é fundamental para a funcionalidade de tokens padrão ERC-20.

Enfim, a tokenização é a expressão digital de ativos, que se revela uma inovação significativa no mercado de criptoativos. Estes ativos apresentam características singulares que os tornam atraentes para investidores e participantes do mercado. Ao tratar de tokenização de produtos agrícolas, Miranda (2022, p.9) lembra que *“productos que están en constante circulación, tanto en mercados nacionales como en internacionales, y además son productos que se producen y se consumen en ingentes cantidades al año por lo que la liquidez de estos activos es*

altísima como se menciona en el white paper que tiene publicado en su página web Agrotoken.” Além disso, a natureza essencial desses produtos para a subsistência humana garante uma demanda constante, conferindo-lhes a posição de ativos seguros.

3 REGULAMENTAÇÃO, QUADRO LEGAL E APLICAÇÃO DOS CONTRATOS DIGITAIS NO BRASIL

No cenário contemporâneo do Brasil, observa-se uma profunda transformação nas relações interpessoais impulsionada pelo avançado nível tecnológico. Este fenômeno se estende não apenas às esferas de relacionamentos pessoais, mediados por aplicativos dedicados, mas também se manifesta de maneira expressiva nas interações contratuais entre fornecedores e consumidores, no âmbito eleitoral e, mais recentemente, nos processos judiciais. A convergência dessas mudanças tecnológicas intensificou a necessidade de uma regulamentação específica, levando o Congresso Nacional a empreender esforços para estabelecer diretrizes e normativas que adequem e promovam a eficácia dessa crescente modalidade digital no contexto jurídico. Este cenário instigante exige uma análise aprofundada das implicações jurídicas dessa evolução, considerando os desafios e benefícios inerentes à crescente digitalização das relações.

Algumas leis foram recentemente aprovadas, outros tantos formatos de regulamento tramitam como projetos, alguns já aprovados na Câmara dos Deputados, outros em revisão pelo Senado Federal, bem como aguardando para sanção presidencial. Teixeira (2017, p. 39) deixa clara sua opinião no sentido de que *“uma legislação específica sobre comércio eletrônico estaria fadada a uma rápida obsolescência, haja vista as constantes inovações e alterações de comportamentos que este ambiente proporciona aos agentes econômicos.”*

Alguns estudiosos indicam ser essa a razão pela qual determinadas leis e regulamentações próximas aos temas em discussão foram ajustadas e aplicadas indiretamente a essas questões mesmo sem terem sido criadas com esta finalidade. Barreto e Neto (2016, p. 3) exemplificam a tentativa de regulamentação da sucessão de herança digital, que não prosperou:

“No Brasil, não há legislação que trate da sucessão de bens virtuais. Há um projeto de lei, de autoria do Deputado Jorginho Mello, que altera o Código Civil, para dispor sobre a sucessão dos bens e contas digitais do autor da herança. De acordo com a redação final, serão ‘transmitidos aos herdeiros todos os conteúdos de contas ou arquivos digitais do autor da herança.’ Em recente consulta, verificou-se que o referido projeto foi arquivado, sem apreciação.”

Esta constatação destaca a complexidade e a falta de uma legislação específica no Brasil para abordar a sucessão de ativos virtuais, sendo exemplificada por um projeto arquivado que buscava atender a essa necessidade regulatória.

3.1 Estado Atual da Regulamentação

A interpretação do ciberespaço, como um espaço a se conquistar é tratada por Teixeira e Oliveira (2022, p. 21637) ao distinguir seus aspectos econômicos, sociais e militares, como objeto de desejo por inúmeras nações, em especial por não se portarem dentro de um território físico. O ciberespaço é alvo de uma intensa competição econômica, liderada por grandes corporações em busca de controle sobre vastas fontes de dados pessoais globais. Essa luta tem motivado a implementação de leis de proteção de dados em várias jurisdições. Além disso, o ciberespaço é um importante mercado para exposição e venda de bens e serviços. Em termos psicossociais e culturais, as mídias sociais nesse ambiente permitem que grandes corporações influenciem comportamentos, competindo com atores estatais e não estatais, incluindo grupos ativistas, organizações criminosas cibernéticas e terroristas. No âmbito militar, o ciberespaço desafia a revolução em assuntos militares, oferecendo um terreno igualitário para Estados poderosos e menos poderosos competirem por meio de armas cibernéticas, nivelando as forças geopolíticas independentemente do nível tecnológico.

O atual estado da regulamentação do direito digital no Brasil reflete um cenário em constante evolução, caracterizado por desafios significativos e a necessidade de adaptação da legislação vigente às rápidas mudanças tecnológicas. Embora o país tenha avançado na criação de leis e regulamentações específicas para lidar com questões relacionadas à segurança cibernética, proteção de dados, comércio eletrônico e crimes digitais, ainda há lacunas e ambiguidades na legislação.

No contexto do Direito brasileiro, é importante ressaltar que a analogia, assim como os costumes e os princípios gerais do Direito, está claramente estabelecida na Lei de Introdução às Normas do Direito brasileiro (artigo 4º) como início de regra, e balizadores de novos projetos. Convém observar que essa lei é aplicável a todos os campos do Direito, deixando isso inequivocamente claro.

Destaca Fachin (2021, p. 10) que, *“Com base na analogia, o participante do ciberespaço poderia lançar mão de normas do sistema jurídico tradicional vigente no Estado nacional, bem como no direito comunitário e no direito internacional, para resolver conflitos intersubjetivos nesse espaço virtual.”* Portanto, ainda que alguma situação não regulamentada, se houver ameaças à liberdade de locomoção no espaço digital, o agente ofendido poder-se-ia utilizar do habeas corpus como recurso. Da mesma forma, em casos de violação de direitos adquiridos, seria plenamente viável impetrar um mandado de segurança.

Morales e Lambeth (2017, p. 265) defendendo a prevenção jurídica por analogia, mesmo antes da regulamentação em lei, expõem que *“para un paso efectivo al modelo integrado, no basta con la integración de los reguladores. Es necesario el cambio en la forma de determinación del espacio competencial de supervisión, esto es, exige la revisión institucional de la naturaleza del perímetro regulatorio del supervisor.”*

Assim, é compreensível ainda que a aplicação da analogia para dirimir conflitos no ciberespaço, esta ferramenta possui limitações substanciais. O doutrinador Zulmar Fachin acredita que a analogia não é adequada em determinadas áreas do Direito e em diversas situações, como no Direito Penal para definir crimes ou estabelecer penalidades; no Direito Tributário para criar ou aumentar impostos; no Direito Administrativo para impor obrigações aos cidadãos; ou no Direito Financeiro para autorizar créditos adicionais ao gestor público. Conclui o doutrinador Fachin (2021, p. 10) quando afirma que *“Outra forma de regulação do ciberespaço é a abordagem mista ou híbrida. O sistema normativo do ciberespaço deve ser composto da arquitetura de controle e de normas jurídicas produzidas na ordem internacional (geral e regional) e no âmbito dos Estados nacionais.”*

3.2 Código Civil Brasileiro e Código do Consumidor

O Código Civil brasileiro estabelece os princípios gerais do direito contratual, regulamentando a relação entre as partes. Seu entendimento geral pode ser aplicado a smart contracts como contratos legais. No entanto, a falta de definição específica de contratos eletrônicos pode criar incerteza legal em relação as suas formalidades e

meios de execução, razão pela qual legislação esparsa pretende regulamentar a espécie.

Cunha Júnior (2002, p. 63) já destacavam no início da vigência do atual Código Civil quanto a falta de regulamentação específica às inovações contratuais, o que já era uma defasagem do novo ordenamento, que precedeu os contratos digitais, lembrando que *“as empresas buscam proteger-se e criar um certo nível de segurança para si e seus consumidores, adotando certificados digitais em seus sites, a exemplo do que fazem os bancos e as principais lojas virtuais”*.

Muito se trabalhou aos longos dos anos, desde o surgimento da nova modalidade contratual, ante a ausência de regulamento específico, que a celebração de contratos requer uma análise atenta à legitimidade da representação, absorvendo assim os mecanismos jurídicos existentes, a fim de que possibilitem a verificação da identidade dos contratantes. Mesmo na ausência desses mecanismos, o direito buscava a regra do Código Civil, com respaldo à confiança depositada na identidade do contratante com base nos elementos físicos que compõem a situação aparente, fazendo uso da teoria da aparência e de construções doutrinárias e jurisprudenciais.

A doutrina publicada no Brasil nos últimos anos que referenciava os “contratos eletrônicos”, como um “novo” gênero de contratos, exigia legislação própria, já que segundo os argumentos apresentados, o novo contrato se afastaria das regras do direito contratual pátrio. Diferente tese narra Schreiber (2014, p. 90), que *“Em oposição a esta abordagem, há quem sustente que os chamados contratos eletrônicos podem e devem ser tratados exatamente como qualquer outro contrato, afirmando que toda a celeuma criada em torno do tema se reduz ao problema da validade do documento eletrônico como meio de prova perante o Poder Judiciário.”*

Seguindo a mesma linha do referido doutrinador, Cunha Júnior (2002, p. 64) explana que é perfeitamente possível a ampliação da dimensão lógica da regulamentação dos contratos pelo Código Civil ao “novo gênero”. Isso porque o novo Código Civil Brasileiro manteve a regra do código revogado, permitindo que a doutrina conceituasse os contratos, como narra *“o artigo 104 do Código Novo manteve os anteriores requisitos para a validade do negócio jurídico, a saber: agente capaz, objeto lícito, possível, determinado ou determinável; forma prescrita ou não defesa em lei.”*

Ao tomar a forma prescrita na legislação, e a utilização dos contratos digitais, percebe-se que sua essência é a mesma, modificando no entanto, sua forma de

contratação, quanto aos preenchimentos da presença, ou ainda, da formalidade documental, mas que mantém a obrigação entre as partes, ao cumprimento de determinado compromisso.

Em casos mais práticos, a relação de fornecedor e consumidor já é albergada por uma tendência mais positivada, em especial no que tange a proteção do consumidor. Schreiber (2014, p. 95) destaca que a jurisprudência brasileira zelando pelos princípios que regem o estatuto, aplica suas normas aos contratos eletrônicos, realizados ou não dentro do território nacional, decorrente dos privilégios destes hipossuficientes em relação aos fornecedores hiper suficientes, de forma que *“a imperatividade do respeito às normas de ordem pública, ao lado de argumentos ligados à transnacionalidade das marcas comerciais em uma economia globalizada ou a uma importação algo abrangente da teoria do stream of commerce, segundo a qual quem direciona seu comércio aos consumidores de certos países assume o ônus de ter sua atividade disciplinada pelas respectivas leis nacionais.”*

Nesta seara resta possível entender que ambas as correntes doutrinárias consideram a positivação dos contratos eletrônicos pelos princípios contratuais, como função social do contrato, boa-fé objetiva, e outros relacionados ao contexto que se encontra inserido, como direito ao consumidor. A formalidade presente num smart contracts é totalmente divergente e autônoma, mas jamais poderá abandonar os princípios citados.

Ademais, importante destacar que os contratos estão regulamentados na Constituição Federal, como destacam Cunha Júnior (2002, p. 67), *“ os direitos contratuais, embora exercendo função social, constituem direitos adquiridos (Art. 5º, XXXVI) e gozam, nos termos da CF, da proteção do devido processo legal substantivo (Art. 5º, LIV), em virtude do qual ninguém pode ser privado dos seus bens – e dos seus direitos que também se incluem entre os bens – sem o devido processo legal.”* Ou seja, é certo que a inovação dos contratos digitais não põe em risco a sobrevivência e interpretação normativa dos contratos já apresentada em nosso ordenamento jurídico.

3.3 Lei do Marco Civil da Internet

O Marco Civil da Internet é uma das primeiras elaborações de texto legal para o direito digital no Brasil, tendo despertado intensos debates e polêmicas durante seu processo de elaboração e aprovação. Em vigor desde 2014, a Lei 12.965/14 estabeleceu princípios, direitos e deveres para o uso da internet no país, consolidando um marco regulatório que reflete as diretrizes da Constituição Federal e reconhece a importância da rede como um espaço de livre expressão, inovação e inclusão digital.

A ideia fundamental da legislação, quando da sua elaboração, fundou no princípio da liberdade de expressão, privacidade e neutralidade, sendo apresentado por De Teffé e De Moraes (2017, p.112) onde reforçou a ideia central da positivação da conduta do Estado na rede mundial, como:

“O princípio da neutralidade da rede, em particular, determina que a rede deve tratar da mesma forma tudo aquilo que transportar, sem fazer discriminações quanto à natureza do conteúdo ou à identidade do usuário, buscando-se, assim, “garantir uma experiência integral da rede a seus usuários” (WU, 2012, p. 244). A regra deve ser, portanto, o tratamento isonômico dos pacotes de dados, sem distinção por conteúdo, origem, destino, serviço, terminal ou aplicação.”

No entanto, a jornada legislativa que culminou na promulgação do Marco Civil não foi isenta de controvérsias, com discussões acirradas sobre temas como a neutralidade de rede, a privacidade dos usuários, a responsabilidade de provedores de serviços, e a guarda de dados pessoais. O tema central da neutralidade de rede pode ser interpretado na leitura de Barroso (2004, p.24) como uma supremacia a ser respeitada pelo Estado. Ele argumenta que, ao avaliar o interesse na divulgação de determinada informação ou opinião, existe um interesse público de extrema relevância no próprio instrumento em si, ou seja, na liberdade em si mesma, independentemente de seu conteúdo. *“Não custa lembrar que é sobre essa liberdade que repousa o conhecimento dos cidadãos acerca do que ocorre à sua volta; é sobre essa liberdade, ao menos em Estados plurais, que se deve construir a confiança nas instituições e na democracia.”*

Apesar de inclusa na regulamentação, a neutralidade de rede no Marco Civil tem sua implementação e fiscalização objeto de debates no contexto jurídico brasileiro. O Marco Civil da Internet, portanto, ilustra como a regulação da tecnologia e da internet é uma tarefa complexa, com desafios tanto técnicos quanto políticos, que exige um equilíbrio delicado entre interesses diversos e a proteção dos direitos dos cidadãos.

Por meio desta abordagem iniciou-se a introdução da teoria denominada "notice and takedown" na realidade brasileira. Originária no âmbito do direito autoral e inspirada no Digital Millennium Copyright Act, esta teoria busca estabelecer uma espécie de exceção à responsabilidade por violação de direitos autorais na internet. Seu propósito é garantir imunidade aos provedores que, de forma pronta, respondem às notificações dos prejudicados, removendo o material impróprio. A partir do momento da notificação, o controvertido dever geral de monitoramento constante da rede transforma-se em uma obrigação específica de agir, não podendo mais ser afastada sob a justificativa da inviabilidade prática de monitoramento. Se atendida, tal obrigação exime o notificado de responsabilidade civil.

Schreiber (2015, p. 10) afirma que "*A importação da teoria do notice and takedown para o campo da responsabilidade civil por dano decorrente de conteúdo gerado por terceiro representaria, sob certo ângulo, uma fissão no sistema brasileiro de responsabilidade civil*", isso porque o responsável somente seria considerado como tal caso, após notificação, deixasse de agir para impedir a continuação do dano, configurando uma espécie de responsabilidade civil "ex post", posterior ao início da produção do dano, voltada para evitar a propagação do prejuízo.

Embora os efeitos práticos da adoção da teoria do *notice and takedown* pareçam promissores ao incentivar uma atuação mais proativa por parte dos proprietários de redes sociais no momento da notificação, é importante reconhecer que essa iniciativa não está isenta de controvérsias. Especificamente, há preocupações sobre um possível 'efeito resfriador' em sua pátria de origem, que poderia limitar o exercício da liberdade de expressão. No entanto, é relevante notar que tais críticas geralmente estão associadas predominantemente a notificações relacionadas a direitos autorais.

De Teffé e De Moraes (2017, p.130) por outro turno, afirmam que a partir do Marco Civil da Internet, os provedores assumiram os riscos dos conteúdos publicados, imputando aos provedores de aplicações de redes sociais as regras da lei, em especial nos termos do art. 5º, inciso VII. Destaca que "*nos casos em que se questionar a responsabilidade civil dos provedores de aplicações por danos decorrentes de conteúdo gerado por terceiro, deverão ser aplicadas as disposições contidas entre os arts. 19 e 21 da lei.*" Por fim, os autores destacam que os arts. 186,

187 e 927 do Código Civil cumprem a função de complementar os possíveis danos causados, seus responsáveis e sua reparação em relação a conteúdos ofensivos.

A lei também prevê a possibilidade de proteção dos registros, dados pessoais e comunicações privadas, conferindo aos servidores a obrigação de divulgação apenas quando solicitada por decisão judicial. Mendes e Contani (2023, p. 111) destacam a previsão do artigo 10 da citada lei como *“um procedimento para rápidas soluções, com a possibilidade de concessão de tutela antecipada pelo Juiz quando existir prova inequívoca de algum fato objurgado e ainda, considerando o interesse da coletividade na disponibilização do conteúdo na internet.”* Importante frisar que caso o responsável se recuse a fornecer os dados solicitados pelo juiz, poderá responder pelo crime de desobediência, previsto no artigo 330 do Código Penal.

Agindo com a entrega de conteúdo ao judiciário, ou ainda, com o bloqueio daquilo que pode causar prejuízos à terceiros, o provedor de conteúdo acaba por atender à uma supressão regulamentar, como preveem De Teffé e De Moraes (2017, p.136) ao afirmar que *“No Brasil, mesmo que não haja uma lei que regule especificamente o tema da responsabilidade civil por violação de conteúdo protegido por direito autoral, entidades e empresas de internet acabaram adotando o mecanismo conhecido como notice and take down ou notificação e retirada.”* Assim, uma vez removido o conteúdo, o provedor deixa de responder pela veiculação de conteúdo impróprio.

Para Schreiber (2015, p. 14) o artigo 19 traz um retrocesso, quando afirma que *“na dicção literal do art. 19, o descumprimento de ordem judicial passa a ser condição necessária para a responsabilização dos provedores.”* Ou seja, a menção à "ordem judicial" compromete fundamentalmente o princípio orientador do "notice and takedown". Como ressaltado anteriormente, a restrição legal à responsabilidade civil dos chamados provedores de aplicações justifica-se como um estímulo à sua atuação proativa, capaz de prevenir a disseminação do dano independentemente do tempo e custo necessários à instauração de uma ação judicial. Se a vítima de uma lesão ao seu direito fundamental necessita recorrer ao Poder Judiciário, solicitando uma ordem judicial à empresa, o art. 19 se torna ineficaz simplesmente porque a possibilidade de recorrer ao Poder Judiciário sempre existiu no ordenamento jurídico brasileiro.

Nesse cenário, a instauração de uma ação judicial deixa de ser um mero instrumento para proteção dos direitos da vítima e obtenção de reparação, tornando-

se uma condição *sine qua non* para a responsabilidade civil. A vítima, que anteriormente buscava uma ação judicial como último recurso para responsabilizar o réu, agora precisa iniciar a ação judicial e requerer a emissão de uma ordem judicial específica, para que somente em caso de desobediência a essa ordem judicial a proprietária do site ou rede social possa ser considerada responsável.

Barroso (2004, p.5) reforça que a atenção aos direitos fundamentais expressos no parágrafo anterior, são possíveis solucionadores de conflitos normativos, vez que na ausência de uma norma específica, ou congruente, gera a colisão de direitos e deveres.

“Tais colisões, todavia, surgem inexoravelmente no direito constitucional contemporâneo, por razões numerosas. Duas delas são destacadas a seguir: (i) a complexidade e o pluralismo das sociedades modernas levam ao abrigo da Constituição valores e interesses diversos. que eventualmente entram em choque; e (ii) sendo os direitos fundamentais expressos, frequentemente. sob a forma de princípios, sujeitam-se, como já exposto (v. supra). à concorrência com outros princípios e à aplicabilidade no limite do possível, à vista de circunstâncias fáticas e jurídicas.”

Como bem destacam Mendes e Contani (2023, p. 111), independentemente das iniciativas do Estado para formalizar o acesso à tecnologia, é imperativo que o princípio da segurança jurídica permeie a confiabilidade, a clareza, a racionalidade e a transparência das ações do poder público. *“Ainda bastante falho e menos abrangente, a respectiva norma prevê pelo uso consciente da internet no Brasil, que deve ter como fundamento o respeito à liberdade de expressão, e sua utilização deverá sempre garantir e efetivar os direitos humanos, o desenvolvimento da personalidade e o exercício da cidadania em meios digitais.”* Isso é essencial para garantir a segurança do cidadão em relação às suas informações pessoais e aos desdobramentos legais de suas próprias ações.

3.4 Lei Geral de Proteção de Dados

À medida que a sociedade digital se expande aumenta a necessidade de abordar questões como a governança da internet, a segurança cibernética e o impacto da inteligência artificial na legislação. Tentando suprimir estas lacunas, o estado atual da regulamentação do direito digital no Brasil é marcado por avanços significativos, sem deixar de ter contínuos ajustes e atualizações para acompanhar as complexidades do ambiente digital em constante transformação.

A positivação Estatal, no entanto, deve ocorrer de forma que não comprometa o livre acesso aos meios tecnológicos, e sejam compatíveis com os regulamentos internacionais, devido à natureza da expansão promovida pelo acesso a rede mundial, como afirma Fachin (2021, p. 10) quando defende que *“Outra forma de regulação do ciberespaço é a abordagem mista ou híbrida. O sistema normativo do ciberespaço deve ser composto da arquitetura de controle e de normas jurídicas produzidas na ordem internacional (geral e regional) e no âmbito dos Estados nacionais.”* Entende o doutrinador que a absorção de normas internacionais auxilia o trato da matéria dentro do nosso ordenamento de forma coerente.

A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), promulgada no Brasil em 2018, representa um marco regulatório fundamental para a proteção da privacidade e dos dados pessoais dos cidadãos. A legislação se baseia em princípios sólidos que buscam garantir a integridade e a segurança das informações pessoais, reconhecendo a necessidade de equilibrar a crescente digitalização da sociedade com a proteção dos direitos individuais. A LGPD incorpora princípios como a finalidade, a necessidade e a proporcionalidade no tratamento de dados, bem como a obtenção de consentimento informado e a prestação de transparência aos titulares, em coerência com o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD), a General Data Protection Regulation (GDPR).

Na lição de Queiroz (2022, p.60) é possível ainda identificar os sete principais fundamentos em que a LGPD absorveu da RGPD, sendo: Privacidade, autodeterminação informativa, liberdade de expressão, inviolabilidade da intimidade, desenvolvimento econômico, livre iniciativa, e direitos humanos, o que identifica uma amplitude responsável ao gestor de dados sensíveis, sempre com finalidade de *“promover um ambiente jurídico seguro para o exercício dessas atividades no Brasil”*

A coerência entre a legislação brasileira à lei estrangeira, busca a contínua proteção dos dados pessoais classificados como sensíveis são inerentes a todas as compilações de informações relacionadas a indivíduos. Essa valoração aos dados sensíveis é defendida por Teffé e Viola (2020, p.29) quando destacam que *“Os dados pessoais qualificados como sensíveis se encontram presentes em todos os conjuntos informacionais do ser humano. Na LGPD — assim como no GDPR —, entendeu o legislador que a melhor forma de os proteger seria trazendo exemplos claros de dados assim considerados.”* Portanto, de acordo com o artigo 5º, inciso II, da LGPD, os dados

sensíveis são considerados todos aqueles que abrangem informações relacionadas à origem racial ou étnica, crenças religiosas, opiniões políticas, afiliação a sindicatos ou a organizações com orientação religiosa, filosófica ou política, à saúde, vida sexual, informações genéticas ou biométricas.

Marcel Leonardi destaca que o conceito de dado pessoal é muito amplo, vez que pode englobar desde os dados que identificam a pessoa junto ao poder público, como também aquelas remotas, aplicadas diretamente pela sociedade no meio em que vive. Lembra o citado autor que a RGPD deixa claro que para determinar se a pessoa natural é identificável, deve ser levada em consideração os meios suscetíveis de serem utilizados. Assim entende que mesmo a LGPD não tenha esclarecido o que seria essa pessoa natural identificada, *“é razoável esperar que os intérpretes da norma (tanto a futura Autoridade Nacional de Proteção de Dados quanto outros órgãos administrativos e o Poder Judiciário) utilizem o GDPR como referência direta e adotem interpretação idêntica.”* Leonardi (2019, p. 318).

Esses dados são particularmente sensíveis em termos de direitos e liberdades fundamentais, uma vez que seu tratamento pode acarretar riscos significativos para o titular. Eles constituem o cerne da privacidade devido ao tipo e natureza das informações que contêm, as quais poderiam levar à discriminação do titular, justificando, portanto, uma proteção mais rigorosa. Mendes e Contani (2023, p. 112) narram acerca da proteção de dados aplicadas a LGPD que *“a disponibilização desses dados somente pode se dar pelo seu titular. Assim, o titular pode ofertar seus dados para um determinado fim, e estes somente poderão ser estendidos para fins diversos nos casos de necessidade para execução de contrato, exercício regular de direito em ação judicial, proteção da vida do titular, interesse legítimo ou proteção ao crédito”*.

Um dos pontos fundamentais da LGPD para ser eficaz e produzir efeito no cotidiano das pessoas, é a obrigação de desenvolvimento de sistemas confiáveis, conforme destacam Carvalho, Mattiuzzo e Ponce (2020, p. 6) quando apreciam a necessidade imposta pela legislação de que *“sistemas que possibilitem rapidamente a identificação, a resposta e a remediação de incidentes de segurança”* darão maior efetividade a lei. Ademais, o fato de a legislação obrigar a existência da figura do encarregado, permite ao titular ter um acesso rápido para *“resolução de dúvidas de*

funcionários, colaboradores, bem como a orientação e solução de questões relacionadas a situação limítrofes de aplicação da LGPD.”

Queiroz (2022, p. 71) expõe acerca dos agentes responsáveis pelo tratamento dos dados sensíveis constantes do artigo 5º: *“Acerca do conceito de agente de tratamento e do encarregado, entende-se como agentes de tratamento o controlador e o operador.*

O controlador é a entidade responsável pelo tratamento de dados pessoais. A lei impõe obrigações significativas a esses controladores, como a adoção de medidas de segurança, a elaboração de relatórios de impacto à proteção de dados, e a notificação de incidentes de segurança. Carvalho, Mattiuzzo e Ponce (2020, p. 3) deixam claro que os mecanismos de boas práticas e governança ajudam a buscar sempre a coerência com a legislação aplicada, *“Nesse sentido, são instrumentos de governança corporativa que visam a estabelecer procedimentos que facilitem e viabilizem o cumprimento da legislação.”* Na visão dos doutrinadores, a lei, apesar de não pretender eliminar completamente a ocorrência de um ilícito, pretende amenizar os possíveis danos ou as possibilidades de que desvios de comportamento ocorram, criando mecanismos para que equívocos sejam identificados e combatidos eficientemente.

Outro agente destaque na LGPD é o operador, que segundo Queiroz (2022, p. 74) está restrito a agir dentro dos limites das finalidades estabelecidas pelo controlador. Importa referir a figura do suboperador, que, embora não explicitamente prevista na LGPD, foi abordada no "Guia Orientativo para Definições dos Agentes de Tratamento de Dados Pessoais e do Encarregado". Observa-se que a relação do suboperador é direta com o operador, não estabelecendo vínculo direto com o controlador, delineando claramente as responsabilidades e interações entre esses agentes no contexto do tratamento de dados pessoais.

Além do controlador e do operador, a lei estabelece a criação da Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD) como órgão responsável pela fiscalização e regulamentação do cumprimento das normas da LGPD, demonstrando a preocupação do legislador em garantir a eficácia da legislação e a supervisão adequada. Embora a ANPD tenha sido prevista legalmente, os dispositivos que tratavam de sua criação foram vetados durante a sanção da Lei, alegando-se vício de iniciativa nos artigos 55 a 59. Posteriormente, foi editada a Medida Provisória 869 que restabeleceu a

autoridade, mas não seguiu o modelo original vetado. Em vez de estabelecer uma autoridade na administração indireta, a MP a colocou sob a Presidência da República.

A existência de uma autoridade é crucial para garantir a eficácia dos direitos dos cidadãos em relação aos dados pessoais e facilitar a conformidade com a legislação no setor privado. Além disso, a independência da autoridade implica a ausência de hierarquia em suas atividades de fiscalização, aplicação de sanções e tomada de decisões. Para alcançar essa independência, é fundamental que os membros com poder decisório na autoridade tenham mandatos, permitindo-lhes exercer suas funções de forma imparcial e técnica, sem risco de interferência política. A LGPD originalmente estabeleceu a natureza de autarquia especial à ANPD para garantir essa independência. Mendes e Bioni (2019, p. 176) destacam que *“a autoridade é uma estrutura fundamental para garantir a efetividade dos direitos dos cidadãos sobre os dados pessoais.”* Não apenas neste sentido, a necessidade de uma autoridade independente, com autonomia real e recursos adequados, é essencial para efetivar as garantias da LGPD, bem como para que o Brasil possa colher benefícios econômicos e políticos, como a possibilidade de ingressar na OCDE e obter a adequação europeia, o que segundo o citado autor *“garantiria o livre fluxo de dados entre o Brasil e a Europa, abrindo um mercado de 500 milhões de consumidores para as empresas brasileiras.”*

Um dos maiores destaques a LGPD é na possibilidade do titular dos dados evitar abusos, com consentimento reservado a utilização específica, ou ainda, revogação total do uso de seus dados, conferindo-lhe o direito a exclusão das informações, como explicam Teffé e Viola (2020, p.4) *“De forma a se evitar abusos no tratamento de dados e garantir os direitos do titular, ele poderá revogar o seu consentimento, conforme será visto no item 2, ou pleitear o direito à oposição, que significa que o titular poderá se opor a tratamento realizado com fundamento em uma das hipóteses de dispensa de consentimento, em caso de descumprimento ao disposto na LGPD (Art. 18, §2º).”* Com isso preveniu o legislador a possibilidade de revisão dos dados que afetam seus interesses pessoais, profissional ou de consumo e crédito.

Nunes Figueiredo e Silva Oliveira (2023, p. 26) apresentam riscos que demandam atenção claramente funções e diretrizes para o controle das informações no tratamento de dados, em especial a dados relacionados à saúde. Em particular, a

ameaça à privacidade exige uma abordagem cuidadosa para evitar vazamentos de dados sensíveis de pacientes, tanto em âmbitos públicos quanto privados. Destacam o artigo 49 *“que os sistemas utilizados para o tratamento de dados pessoais devem ser estruturados de forma a atender aos requisitos de segurança, aos padrões de boas práticas e de governança e aos princípios gerais previstos nesta Lei e às demais normas regulamentares.”* No contexto da saúde, a aplicação do compliance não se restringe apenas ao cumprimento de regras e determinações do setor.

A legislação brasileira, em consonância com regulamentações europeias, representa um avanço significativo no contexto da proteção de dados pessoais, estabelecendo um marco sólido que promove a conformidade e a conscientização sobre a importância da privacidade no ambiente digital. Diante do cenário atual, caracterizado pela coleta em larga escala de dados pessoais, Teffé e Viola (2020, p.6) dentre outros requisitos, defende *“que a interpretação do consentimento deverá ocorrer de forma restritiva, não podendo o agente estender a autorização concedida a ele para o tratamento de dados para outros meios além daqueles pactuados, para momento posterior ou para finalidade diversa.”* Nesse contexto, argumenta-se que a interpretação do consentimento deve ser restritiva, impedindo que o agente utilize a autorização concedida para o tratamento de dados em contextos, momentos ou finalidades não previamente acordados.

Por fim, conclui Queiroz (2022, p. 122) que a LGPD estabeleceu diversas obrigações para o tratamento de dados pessoais. Destacou a figura dos agentes de tratamento, postou suas importâncias, em especial o encarregado, para a verdadeira eficácia da LGPD, trabalhou a necessidade de uma agência reguladora eficaz, concluindo que *“a atividade regulatória a ser exercida pela ANPD bem como o aprimoramento da LGPD pelo Poder Legislativo são tarefas bastante desafiadoras, que exigem muito trabalho e dedicação.”*

3.5 Lei do Marco Legal das Cripto Moedas

Depois de longa espera pelo setor financeiro, recentemente o Brasil regulamentou as transações por criptomoedas com o intuito de acompanhar o desenvolvimento econômico, tecnológico e social do país, trazendo alterações que interferem no Direito Penal Econômico, como por exemplo a inovação da causa de

aumento de pena do crime de lavagem de dinheiro quando na prática deste crime for feito o uso de ativos virtuais.

A Lei 14.478/22 representa um marco importante na evolução da legislação brasileira, e é um reflexo desse esforço contínuo de aprimorar o ordenamento jurídico. A mencionada lei define ativos virtuais como representações digitais de valor passíveis de negociação e transferência eletrônica, podendo ser utilizadas para pagamentos ou finalidades de investimento. Atribui ainda as regulamentações acerca das moedas digitais ao Banco Central do Brasil, que a partir da vigência da lei, tem a competência para legislar sobre regras diversas.

Gomes (2023, p.46) destaca que *“a proposta de alteração no projeto de lei 2.303/2015 buscava incluir transações com moedas virtuais no grupo de operações que são dispensadas de “atenção especial” mencionada no artigo 9º da referida lei. Isso incluiria empresas que atuam como patrocinadores na captação e aplicação de recursos financeiros de terceiros, bem como na compra e venda de moeda estrangeira ou ouro.”* A ideia central do tema para incluir as atividades destas empresas sob a fiscalização do Conselho de Controle de Atividades Financeiras.

Impulsionadas pelo avanço da tecnologia cibernética, que operam sem a interferência direta de órgãos reguladores estatais, os Estados vêm perdendo espaço da sua soberania, em especial a partir do surgimento das moedas digitais, conhecidas como moedas virtuais ou criptomoedas. Isso ocorre porque as criptomoedas são baseadas em sistemas de redes descentralizadas, permitiram a transferência de fundos e transações comerciais sem a necessidade dos processos burocráticos tradicionais dos bancos.

Da Silva e De Fátima Ribeiro (2021, p. 1679) destacam a dificuldade e desafios ao tratar de moedas digitais, não apenas no setor financeiro, mas *“principalmente no âmbito do Direito, por ser um conceito novo na área, conforme já foi dito; além disso, a figura das moedas digitais nasceu na própria era virtual, e a sociedade terá que conviver cada vez mais intensamente, como se vive com a tecnologia, relacionando e assimilando os grandes benefícios e os malefícios”*, exigindo uma adaptação contínua da sociedade aos seus potenciais benefícios e desafios.

Um dos aspectos mais notáveis dessa lei é a sua abordagem, mesmo que parcialmente, alinhada as recomendações de organismos internacionais, sempre na

prevenção e combate à lavagem de dinheiro. Gomes (2023, p.47) bem lembra que *“Em vários países foram criadas regulamentações específicas para criptomoedas e exchanges, com órgãos semelhantes à CVM (Comissão de Valores Mobiliários) brasileira encarregados de fiscalizar e regulamentar essas atividades.”* No entanto, como em qualquer legislação de grande impacto, a Lei 14.478/22 também gera debates e discussões. Lembra o citado autor, que *“Em Nova York, a implementação de uma regulamentação para as criptomoedas tem recebido críticas, principalmente devido ao alto grau de burocracia exigido pelo sistema, o que pode levar muitas exchanges a desistirem de operar no país.”* Esses debates, no entanto, são naturais em uma sociedade democrática e fornecem insights valiosos para futuras revisões e aprimoramentos da lei.

A lei também introduz uma alteração no Código Penal, criando um delito de estelionato, sujeito a pena de reclusão de 4 a 8 anos e multa, aplicável àqueles que organizarem, gerenciarem, oferecerem ou intermediarem operações envolvendo ativos virtuais, valores mobiliários ou quaisquer ativos financeiros com o intuito de obter vantagem indevida, induzindo ou mantendo alguém em erro por meio de artifício, ardil ou qualquer outro método fraudulento. Adicionalmente, a legislação inclui os crimes praticados com a utilização de ativos virtuais no rol de delitos previstos na Lei de Lavagem de Dinheiro, com agravamento de pena de 1/3 a 2/3 no caso de reincidência, estabelecendo reclusão de 3 a 10 anos. As empresas atuantes nesse setor também são obrigadas a manter registros detalhados das transações, visando fornecer informações às autoridades de fiscalização e combate ao crime organizado e à lavagem de dinheiro.

Na busca de promover recolhimento aos cofres públicos, acerca das transações com criptomoedas, tramita o Projeto de Lei (PL) 4173/2023, qual propõe a tributação da renda auferida por pessoas físicas residentes no Brasil em aplicações financeiras, entidades controladas e trusts no exterior pelo Imposto de Renda das Pessoas Físicas (IRPF).

Essa tentativa de tributação busca abranger a renda gerada por meio de investimentos ou participações em entidades estrangeiras, expandindo a base de incidência do Imposto de Renda para abarcar ganhos obtidos em contextos internacionais. A intenção por trás disso é assegurar que os rendimentos auferidos

por pessoas físicas residentes no Brasil em operações financeiras realizadas no exterior sejam tributados, evitando possíveis estratégias de evasão fiscal.

Essa iniciativa visa aumentar a transparência fiscal e evitar que ganhos oriundos de investimentos no exterior escapem da tributação no país de residência do contribuinte. No entanto, a discussão em torno desse projeto de lei é complexa, envolvendo aspectos como a harmonização com tratados internacionais para evitar a bitributação, a definição de critérios claros para a tributação desses rendimentos e o equilíbrio entre a busca por receitas fiscais e a manutenção de um ambiente atraente para investimentos internacionais.

Como demonstração de boa-fé, a ABCripta (Associação Brasileira de Criptoconomia) promoveu um código de autorregulação de conduta, onde seus associados se comprometem na *“livre concorrência, prevenção a fraudes, combate à lavagem de dinheiro e medidas anticorrupção, sendo um importante marco em busca do aumento da confiabilidade dos agentes do mercado e da redução de assimetria nas informações disponíveis.”* A identidade desta autorregulação é recepcionada pela Lei das Criptomoedas, na lição de Gomes (2023, p.49), quando afirma que a *“Nova Lei conferiu às exchanges a tarefa de cooperação com a prevenção do crime de lavagem de dinheiro, trazendo, inclusive, a possibilidade de responsabilização de seus dirigentes e responsáveis.”*

3.6 Instrução Normativa da Receita Federal

Enquanto o PL 4173/2023 não é aprovado, a Receita Federal do Brasil, desamparada por uma legislação robusta que acolha a tributação dos negócios realizados por criptomoedas no Brasil, promoveu a Instrução Normativa nº 1.888/2019, exigindo a declaração de transações envolvendo criptomoedas. Apesar de ainda pendente de regulamentação, a legislação tributária brasileira adota a teoria do acréscimo patrimonial como base para a apuração do Imposto de Renda. Os conceitos de renda e proventos de qualquer natureza estão definidos nos incisos I e II do artigo 43 do Código Tributário Nacional. Segundo esses dispositivos, renda é o resultado financeiro proveniente do capital, trabalho ou da combinação de ambos, enquanto proventos compreendem quaisquer outros acréscimos ao patrimônio que não se originem do capital ou do trabalho.

Para alcançar este resultado, no ano de 2018 a RFB realizou a consulta pública nº 6/201854, cujo resultado, culminou na publicação da Instrução normativa RFB nº 1888/2019. Melo (2022, p. 24) destaca que a referida norma “*criou a obrigação para que as corretoras de criptoativos prestem informações de interesse da Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) relativas às operações envolvendo criptoativos*”. Ademais, a partir do último ano, 2022, a RFB anunciou a criação de um código específico para as stablecoins e NFT’s na declaração de Imposto de Renda.

Com isso, possível notar que, embora não tenha sido regulamentado, os criptoativos já estão sendo tributados, de acordo com as regras da RFB que tem como objetivo instituir e regulamentar a obrigatoriedade da prestação de informações relacionadas a operações envolvendo criptoativos à Secretaria Especial. Essas informações devem ser fornecidas eletronicamente por meio do sistema Coleta Nacional, disponibilizado no Centro Virtual de Atendimento (e-CAC) da RFB, que segundo o artigo 2º da referida norma é de autolancamento.

A identificação e os detalhes das operações, como data, tipo, titulares, criptoativos utilizados, quantidade, valor, taxas e endereços de carteira, quando aplicável, são elementos-chave a serem informados. A obrigação de prestação de informações abrange as trocas de criptoativos de pessoas domiciliadas no Brasil, bem como pessoas físicas ou jurídicas residentes ou domiciliadas no Brasil que realizam operações em *exchanges* no exterior, quando o valor total das operações mensais ultrapassa R\$30.000,00, nos termos do artigo 6º.

As penalidades por descumprimento ou informações inexatas são estabelecidas nos artigos 10 e 11, incluindo multas e possibilidade de retificação das informações. A retificação sem incorrer em multa é permitida antes do início de procedimentos, desde que de ofício, conforme preceitua o artigo 12 da referida norma.

Mesmo que ocorra divergências da interpretação legal da Constituição Federal, em seu artigo 150, como assevera Melo (2022, p. 28) “*Embora há quem entenda que a Instrução Normativa da Receita Federal de nº 1888/2019 tenha ampliado as hipóteses de incidência do Imposto de Renda, realizando atividade de competência da União, desrespeitando assim, o artigo 150, I da Constituição Federal, é possível obter compreensão diversa*”, vez que a RFB fundamenta sua normativa, no ganho de capital, com a transação de criptoativos.

A mobilização da RFB para alcançar a movimentação de criptomoedas de brasileiros no exterior, fará parte de um acordo mútuo internacional, denominado Estrutura de Intercâmbio de Informações sobre Criptoativos (EIIC) ou Crypto-Asset Reporting Framework (CARF), qual envolvera quase 50 países, junto o Brasil, com o objetivo de garantir conformidade tributária e combater evasão fiscal no mercado de criptomoedas.

A implementação do CARF busca aprimorar a capacidade de fiscalização, assegurando que investidores brasileiros que utilizam corretoras estrangeiras estejam sujeitos à supervisão da Receita. A RFB acolheu o novo padrão internacional de troca automática de informações desenvolvido pela OCDE. Complementa a notícia em sua página oficial: Receita Federal (2023, s.p.) *“A implementação generalizada, tempestiva e consistente do CARF irá aprimorar nossa habilidade de assegurar a conformidade tributária e combater a evasão fiscal, que afeta adversamente a arrecadação pública e aumenta o ônus imposto aos contribuintes que pagam seus tributos.”*

Destaca a notícia que os 48 países participantes se comprometeram a incorporar o CARF em suas legislações até 2027. A ação conjunta visa uma implementação consistente e suave, beneficiando empresas e governos. A Receita Federal alertou que o uso de ferramentas de inteligência artificial generativa não homologadas pelos órgãos de controle do Poder Judiciário pode resultar em penalidades. Limita ainda com prazo de quatro anos, para que autoridades fiscais, incluindo a RFB, ter acesso automático às informações sobre transações de criptomoedas realizadas em corretoras internacionais. É fundamental destacar que essas mudanças não eliminam a necessidade de declaração dos ativos pelos investidores, mas tornam o processo de fiscalização mais eficiente e abrangente.

3.7 Resolução do Banco Central

O Banco Central do Brasil, responsável pelo acompanhamento das transações financeiras em nosso país, sem o efetivo controle das Criptomoedas, e sem saber como lidar com a novidade, há dez anos atras, preventivamente promoveu alerta de riscos acerca das transações com as bitcoins. Oficialmente o Comunicado nº 25.306/2014 esclareceu sua distinção das "moedas eletrônicas" regulamentadas

por atos normativos anteriores. Esclareceu naquele momento, que moedas virtuais são denominadas em unidades distintas das moedas emitidas por governos soberanos e não são armazenadas em dispositivos eletrônicos para transações em moeda nacional. Essas moedas virtuais não são emitidas nem garantidas por autoridades monetárias, o que sempre gerou debate internacional e preocupações quanto à falta de regulamentação e supervisão.

Da Silva e De Fátima Ribeiro (2021, p. 1685) destacam a preocupação que detinha o Banco Central quanto a evidente ausência de garantia de conversão dessas moedas virtuais para moedas oficiais e seu valor depende da credibilidade e confiança dos agentes de mercado, tornando-as suscetíveis a rápida volatilidade e riscos financeiros. Além disso, a possível aplicação de medidas regulatórias por autoridades monetárias em diferentes países pode afetar significativamente o valor e negociação dessas moedas virtuais, podendo envolver seus usuários em investigações.

De uma forma didática, Sarai e Cardoso (2023, p. 5) colocam em estudo a ideia de que o dinheiro “depositado” não é um valor que você deixou guardado no banco e depois retomou, mas é sim, um valor que você “emprestou” ao banco, e depois ele te pagou. Com isso destaca que:

o contrato de conta corrente possui em comum com o contrato de depósito o fato de o correntista poder retirar a qualquer momento o valor depositado e a possibilidade de remuneração do depositário. Todavia, possui em comum com o contrato de mútuo o fato de a propriedade do valor depositado ser transferida ao depositário, a possibilidade de remuneração do depositante e a fungibilidade do bem depositado.

Seria essa uma das modalidades defendida pelo comunicado do BCB, vez que toda casa bancária estabelecida no país é devidamente regulamentada e deve propor meios de garantia de recursos em caso de falência, diferente do que pode ocorrer no caso de perda financeira com empresas de Criptomoedas.

O comunicado também alerta para o uso potencial de moedas virtuais em atividades ilícitas e os riscos de segurança associados ao armazenamento desses ativos em carteiras eletrônicas, sujeitos a ataques cibernéticos. Embora o uso de moedas virtuais no Brasil ainda não tenha apresentado riscos significativos ao Sistema Financeiro Nacional, o Banco Central está monitorando a evolução desse cenário e discussões internacionais para eventualmente adotar medidas regulatórias em conformidade com sua competência legal. Mais uma vez Da Silva e De Fátima Ribeiro (2021, p. 1684) destacam que a adoção da moeda digital na sociedade sem

qualquer regulamentação em consonância com outros Estados, podem ocasionar a quebra de princípios de ordem econômica, pois *“traz significativas mudanças em todos os sistemas, afeta a área econômica, jurídica, política e social, portanto, para sua aceitação e adequação social, deve estar em harmonia com os preceitos constitucionais.”*

Em recentíssima aprovação, a Lei 14.478/2022 que trata das criptomoedas foi regulamentada, entrando em vigência há poucas semanas, tentando suprimir o ordenamento pátrio, então considerado como lacunoso, no que se refere à definição de moedas digitais. Destaca-se ainda pela veiculação da Agência Câmara de Notícias (2023), que *“A regulação do mercado de ativos digitais pelo Banco Central está prevista no Decreto 11.563/23, publicado em junho deste ano.”* Lembra ainda que o referido decreto define o BCB como órgão competente para *“regular, autorizar e supervisionar as prestadoras de serviços de ativos virtuais.”* Assim, é necessária atualização da gestão administrativa e compreensão do novo cenário por parte do banco regulador, para adequar as transações das moedas digitais à nova Lei.

3.8 Smart Contracts e o Setor Imobiliário

Os Smart Contracts, em seu cerne, representam uma inovação que facilita a formalização das negociações através da utilização de protocolos de segurança para estabelecer relações contratuais, mitigando a burocracia e o risco de fraudes.

Moreira (2018, p. 29) afirma que não só na execução do contrato, mas o processo de automatização facilita até na elaboração, pela abolição de intermediários *“na elaboração, guarda e cumprimento dos contratos.”* Continua o citado autor, afirmando que o papel do advogado sofreria severas modificações, vez que a tecnologia permitiria a formatação de instrumentos contratuais de forma muito mais rápida e dinâmica por algoritmos. Mas enfatiza que *“não se trata somente de usar modelos pré-estabelecidos e armazenados em computadores, o que é trivial. É mais do que isso: é permitir que os instrumentos sejam elaborados de forma customizada, conforme os parâmetros negociais inseridos pelas partes, tornando o processo mais ágil e eficiente, sem que se recorra a uma padronização massificada, como costuma ocorrer com contratos de adesão e termos de contratação em geral.”*

Um exemplo ilustrativo muito encontrado na internet dessa inovação é a Propy, uma empresa sediada no Vale do Silício que tem revolucionado o processo de compra de imóveis por meio da implementação de Smart Contracts na tecnologia Blockchain. Na plataforma da Propy, transações imobiliárias ocorrem virtualmente, eliminando a necessidade de contratar um advogado para guiar o processo. Os compradores encontram imóveis que atendem às suas necessidades, vendedores localizam compradores adequados, e a empresa se encarrega de toda a documentação online.

A economicidade processual na transação imobiliária esbarra quando a transação passa a depender do ente público, como é narrada por Burtet, Trindade e Vecchio (2021, s.p.). Segundo os citados autores toda atividade digital se estende até a concretização negocial, esbarrando no registro de imóveis. Afirmam que “*o Blockchain poderá complementar as funções do Estado, mas não de substituí-las, quiçá possa alcançar campo de aplicabilidade no Brasil, no que tange a operações imobiliárias.*” Neste aspecto ainda dependemos de uma grande evolução estatal, que uma vez operada, poderá fechar toda a cadeia negocial pela simples assinatura de um smart contracts.

Outro aspecto duvidoso pode surgir em decorrência de intempéries de negociações com condições para sua efetividade. Moreira (2018, p. 22) lembra que pode haver em muitos casos a redução do papel dos terceiros, mas não sua eliminação por total, “*isso porque pode haver problemas nesta operação causados por questões estranhas ao sistema do blockchain. O imóvel adquirido pode ter defeitos.*” Qualquer alteração que modifique as circunstâncias, um atraso na obra, chuvas excessivas, enfim, algo que justifique o não cumprimento por alguma das partes pode ser afetado pela impossibilidade de desfazimento ou reforma do contrato assinado. Afirmam ainda o citado autor que os smart contracts não serão à prova de inadimplemento, muito menos de litígios. Espera-se um menor volume de demanda. Mas para que sua eficácia seja comprovada, diversos aspectos inesperados deveriam ser previstos.

Ao tratar do artigo 42-A da Lei nº 8.935/ 1994, Burtet, Trindade e Vecchio (2021, s.p.) ratificam pela vedação ao retrocesso. Para os doutrinadores os controles evoluem e erros do passado devem ser evitados no futuro. “*O registro eletrônico já é uma realidade, tanto é que se permite hoje conhecer quem titula um imóvel em*

qualquer lugar do Brasil. Com efeito, é o próprio Estado quem mantém o controle (não o monopólio) da informação.” Lembrem que no Brasil o sistema registral não permite correr riscos do anonimato, como no Blockchain, devido a certificação digital do operador.

Apesar das fronteiras encontradas nos parágrafos acima, os Smart Contracts, ao almejam uma revolução no mercado imobiliário, propõem a redução de custos, o aumento da segurança e a aceleração das relações contratuais. A transparência dos dados constantes nos Smart Contracts, que são compartilhados entre os participantes por meio de computadores pessoais que armazenam informações criptografadas, representa uma característica promissora ao permitir verificações periódicas por todas as partes envolvidas. Aguardamos positivamente a adoção e acolhimento dos smart contracts pelo governo, para devido registro imobiliário no Brasil.

3.9 Contratos Governamentais e Administração Pública

A ascensão da tecnologia blockchain tem dado origem a uma inovação que promete transformar significativamente as práticas e operações da administração pública, em especial pelos *Smart Contracts*. A aplicação desta tecnologia em setores públicos está sendo amplamente explorada em muitos países ao redor do mundo, e os resultados demonstram um potencial impacto positivo na eficiência, transparência e segurança das relações contratuais envolvendo a administração pública.

A pandemia COVID-19 enfrentada mundialmente, que infelizmente ceifou muitas vidas, culminou positivamente na exploração de um meio novo de comunicação, bem como no aprimoramento das atividades que necessitam cada vez menos do contato interpessoal, sendo prática a solução jurídica por comandos, ou auto comandos digitais. Nóbrega e Heinen (2021, p. 220) salientam pelo emprego de uma *“cultura da transparência digital e disruptiva”*, narrando ainda que *“muitos entes públicos fizeram grandes avanços na transparência pública”* partindo da Constituição Federal de 88, incrementada pela Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar nº 101/00), quando *“foi garantido que todos os dados fiscais, a saber, informações sobre receitas, despesas, licitações, contratos, estarão nos portais de transparências*

dessas edilidades, dando acesso aos cidadãos para acompanhar e fiscalizar as ações do Poder público.”

Os avanços prosseguiram no entanto, nos últimos anos, para um aprimoramento do digital, com aplicação dentre outras tecnologias, dos contratos inteligentes. Lorenzetto e Morbini (2023, p. 103) exemplificam em sua obra, o Sistema Integrado de Serviços Gerais da União, onde no ano de 2019, *“refletiu-se a formalização de mais de 21 mil contratos erigidos pelo modelo anterior, que demandava a exclusividade de sua efetivação pelo papel.”* Apesar da obrigação da administração pública ter como norma a necessidade do contrato documental escrito, já existe previsão legal autorizando a utilização das assinaturas eletrônicas pelos entes públicos, pela concomitância das Medida Provisória nº 2.200-2, de 24 de agosto de 2001, e Medida Provisória nº 983, de 2020.

Não se pode negar que o “fique em casa” de 2020 catalisou a necessidade de promover uma Administração Pública mais voltada para o ambiente digital. Nóbrega e Heinen (2021, p. 222) afirmam que esse novo paradigma visa a oferecer maior transparência e facilidade de acesso aos serviços públicos, ao mesmo tempo em que fomenta o controle social sobre as ações do governo. A essência dessa abordagem reside na simplificação e na disponibilidade de serviços para o cidadão. O Estado deve agora atuar como facilitador na vida do cidadão, e essa transformação requer um ambiente propício ao seu desenvolvimento. A demanda doravante é para que os órgãos públicos tornem os serviços digitais acessíveis a todos, por meio de dispositivos móveis, como smartphones. Restou inequívoco que a relação entre a Administração Pública e os cidadãos está em processo de mudança irreversível.

A mudança em processo de aprimoramento da gestão pública mostra também a possibilidade de redução da corrupção administrativa, como preceituam Lorenzetto e Morbini (2023, p. 104). Lembram os doutrinadores que a formas algorítmicas poderiam diminuir as informações assimétricas, cuja vício é o facilitador da prática criminosa. Destacam ainda, que *“as informações mais transparentes poderiam propiciar que as transações se tornem mais transparentes e ocorra uma consequente restrição de práticas, como o superfaturamento nos pagamentos, tornando os contratos públicos menos vulneráveis”*.

A informação dinâmica e ativa torna o processo mais transparente, como é determinada e protegida pelo art. 5º, inciso XXXIII, da CF/88 e pela Lei de Acesso à

Informação (Lei nº 12.527/11). Nóbrega e Heinen (2021, p. 228) pactuam com a ideia de que os *“Banco de dados que podem ser acessados livremente são uma etapa do desenvolvimento da transparência que deve ser complementado por uma ação administrativa que leve essas informações ao cidadão de modo a que elas façam sentido e auxiliem na melhoria da vida das pessoas.”*

Um dos formatos mais transparentes e pontuais na apresentação de informações e atendimento ao cidadão pelo governo brasileiro é apresentado pelos doutrinadores Moi, Silva e Merquides (2022, p. 105) como um canal *“que aproximam o cidadão do Estado, como por exemplo: Conecte SUS; e-Título; GovBr; Carteira Digital de Trânsito; Carteira de Identidade Nacional Digital; processo eletrônico judicial e, em alguns casos, o administrativo; portais da transparência; etc.”* Destaca os doutrinadores ainda, que a administração pública sempre deve estar atenta aos anseios e necessidades da sociedade, de forma eficiente, abraçando a inovação e incluindo, com a participação ativa, todos os cidadãos.

A utilização de contratos inteligentes, além de favorecer o cidadão, também pode servir para automatizar a tributação de serviços digitais pelos municípios, desenvolvendo o Sistema Unificado de Tributação Automática (SUTRA) que integra todos os municípios, fornecedores e usuários. Isso supera a assimetria informacional e automatiza a tributação com base no domicílio do tomador do serviço. Ribeiro (2022, p. 25) ainda narra a crescente discussão sobre contratos inteligentes na área jurídica e propõe um sistema que automatize transações, aumentando a eficiência e reduzindo custos. Suas sugestões incluem o recolhimento direto de tributos trabalhistas, criação de uma base de dados para tributação do comércio e ferramentas de monitoramento fiscal. Ambos os estudos indicam o potencial da inteligência artificial na administração pública, particularmente no campo da tributação. *“Destaca-se que o método de pagamento, inclusive de impostos, pode envolver uma moeda digital, a qual pode ser convertida automaticamente em moeda corrente.”*

Lorenzetto e Morbini (2023, p. 104) ratificam que a *“recorrente falta de recursos públicos também pode ser utilizada como argumento justificativo para a utilização de inovações tecnológicas, como a debatida no âmbito da administração pública”*. Os citados autores ainda complementam a ideia apresentando outra forma de benefício do ente público, na utilização dos smart contracts, é trabalhada por quando apresenta a necessidade adaptativa das legislações vigentes para abarcar

esse modelo tecnológico *“poderiam até mesmo facilitar aos Tribunais de Contas na fiscalização e no auxílio para dar maior racionalidade no controle de gastos públicos.”*

A utilização de smart contracts pela administração pública ainda não é prevista em lei, o que requer uma adaptação ágil dos gestores e legisladores para recepção às novas tecnologias. Esse esforço é justificado pelos benefícios que essa modalidade contratual pode oferecer, incluindo celeridade, efetividade, transparência, e redução da corrupção na administração pública. Assim, lembram Lorenzetto e Morbini (2023, p. 106) que a implementação bem-sucedida de smart contracts na administração pública requer uma estruturação legislativa e gerencial adequada para garantir a eficácia dessas novas tecnologias. Portanto, as tecnologias emergentes, como os smart contracts, estão se tornando parte integral da evolução da relação entre o Estado e a sociedade, destacando a importância da transparência, rapidez e eficiência na governança pública.

3.10 Tokenização e o Meio Ambiente

Uma rápida expansão da tokenização é esperada a partir do presente ano, decorrente da regulamentação da matéria. Oportunamente o meio ambiente poderá vir a ser beneficiado por meio da referida ferramenta. O Código Florestal, Lei nº 12.651/12, estabelece normas gerais para a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e áreas de Reserva Legal. Além disso, regula a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o combate e prevenção de incêndios florestais. Especificamente no que se refere a tokenização no contexto dos créditos de carbono, regulamentada pela Lei nº 14.430/22, envolve a emissão pública de Certificados de Recebíveis e outros valores mobiliários que representam operações de securitização desses direitos.

Nogueira (2023, p. 118) destaca que um mecanismo relevante para a contabilização dos créditos de carbono é o Cadastro Ambiental Rural. O CAR abrange aproximadamente 4,2 milhões de imóveis rurais em território brasileiro. Esse cadastro permite a avaliação individual de imóveis sob a regulação do Código Florestal e, com base nessa avaliação, a identificação da necessidade de restauração florestal ou a possibilidade de negociação de excedentes florestais. Este ativo passa a ser regulamentado pela Lei 14.430/22, com tokenização do excedente.

O referido doutrinador sustenta que a inovação nos produtos financeiros resultantes da securitização dos certificados de produto verde, por meio da tokenização, promoverá o desenvolvimento sustentável. Conforme explana Nogueira (2023, p. 119), os certificados das cédulas de produto rural verde e os certificados dos créditos de carbono, considerados como valores mobiliários, quando lastreados nas atividades de conservação e recuperação de florestas nativas e de seus biomas, nos mecanismos de desenvolvimento limpo e nos projetos de energias renováveis, representarão alternativas para o processo de financeirização, visando um desenvolvimento sustentável e uma política de baixo carbono.

Observa-se neste cenário crescente escala dos security tokens em circulação, um tipo de ativo que representa participação em um fundo de investimentos. Esse token possibilita o aporte de recursos em startups globais, atraindo investidores de diversas partes do mundo. Embora a tokenização possa encontrar obstáculos relacionados à falta de regulamentação em diferentes jurisdições. Juarros (2022, p.2) afirma ainda que apesar da tokenização esbarrar em falta de regulamentação, *“cada vez mais escritórios de advocacia especializados no assunto, além de jurisdições que estão se inclinando a aceitar esse novo mercado, como a Suíça.”*

3.11 Tokenização de Ativos Financeiro no Brasil

De acordo com o Parecer de Orientação da CVM nº 40, de outubro de 2022, os tokens se enquadram em três categorias: (1) Token de Pagamento (cryptocurrency ou payment token), (2) Token de Utilidade (utility token) e (3) Token referenciado a Ativo (asset-backed token), que é subdividido em quatro tipos: (3.1) security tokens, (3.2) stablecoins, (3.3) NFTs (non-fungible tokens) e (3.4) outros ativos sujeitos a operações de tokenização. O item 3.4, conforme o Ofício-Circular nº 4, de abril de 2023, caracteriza tokens de recebíveis ou tokens de renda fixa (agrupados sob a sigla TRs) como valores mobiliários, o que implica regulamentação e restrições adicionais, limitando a emissão e gestão desses ativos a instituições autorizadas.

Necessário lembrar que a tokenização é o processo de converter algo de valor em um token digital utilizável em uma rede blockchain. A tokenização de ativos levanta considerações importantes sobre o tratamento de dados pessoais, exigindo que as instituições financeiras cumpram rigorosamente suas obrigações de combate à

lavagem de dinheiro, observando os princípios de finalidade e base legal. O tratamento de dados pessoais deve ser estritamente limitado às finalidades específicas definidas em leis ou regulamentos que servem de base legal para o processamento, e qualquer uso adicional exigiria outra base legal. Paradigmaticamente Leonardi (2019, p. 323) lembra dos cuidados que o princípio da finalidade previsto no artigo 6º, inciso I, da Lei 13.709/2018 define como a *“realização do tratamento para propósitos legítimos, específicos, explícitos e informados ao titular, sem possibilidade de tratamento posterior de forma incompatível com essas finalidades”*.

Inicialmente os órgãos regulamentadores nacionais tiveram precauções acerca das criptomoedas e da movimentação de ativos pela tecnologia blockchain, Sichel e Calixto (2018, p. 1638) lembram ainda que a proposta de inovação quanto a meio de pagamentos era confrontada por duas orientações. A primeira, *“com o contido no Comunicado nº 31379, de 16 de novembro de 2017, do Banco Central do Brasil, alertando para os riscos decorrentes da operação com moedas virtuais.”* Isso já seria uma forma de espantar o investidor nacional dos referidos modelos. A segunda orientação partia do CVM, com *“o Ofício Circular nº 1/2018 da Comissão de Valores Mobiliários (CVM), que estabelece que criptomoedas não podem ser qualificadas como ativos financeiros.”*

De qualquer sorte, o mercado caminhou e os órgãos reguladores tiveram que se adaptar, criando alternativas e regulamentando o modelo. Após, especialmente, a regulamentação por meio da Lei nº 14.430/22, Nogueira (2023, p. 118) destaca que à CVM passou a ter competência para *“editar as normas sobre a emissão pública de Certificados de Recebíveis e outros valores mobiliários representativos de operações de securitização de tais direitos.”* Tal normativa ainda conferiu a dispensa das companhias securitizadoras às obrigações da Lei nº 6.404/76, *“desde que a dispensa não represente prejuízo ao interesse público, à proteção do público investidor e à informação adequada ao mercado de valores mobiliários.”*

Com a mudança de cenário, percebeu-se que a possibilidade das moedas virtuais e suas respectivas tecnologias desempenharem um papel significativo na otimização e na redução dos custos dos serviços financeiros deveriam ser mais bem aproveitadas pelos governos. Essa perspectiva poderia, por conseguinte, servir como um instrumento catalisador para promover a inclusão financeira em países em

desenvolvimento. Contudo, um fator crítico nesse contexto é a questão da confiança. O mercado deve estabelecer meios que garantam a integridade dos instrumentos financeiros, como destacam Sichel e Calixto (2018, p. 1636) ao apontar como *“ponto crucial a ser abordado refere-se à existência de confiança. O mercado deve ter nesta característica meios de garantir a idoneidade de meios financeiros, não oriundos ou chancelados por um Estado.”*

Entretanto, a tokenização de ativos pode se revelar uma tarefa complexa, envolvendo desafios de natureza legal, técnica e regulatória. A autorização para a oferta pública de tokens é uma questão central, tornando imperativa a consulta a especialistas antes de prosseguir com a emissão de tokens para um ativo específico. A CVM, por exemplo, regulamentou a venda de tokens enquadrados como "renda fixa" em abril de 2023, conforme orientação CVM 40. Paralelamente, a Comissão de Valores Mobiliários dos Estados Unidos (SEC) impôs suas próprias proibições e restrições. Santos, Gomes e Marques (2022, p. 14) lembram que *“a CVM é bastante restritiva em relação a aceitar que valores de ativo contingente sejam reconhecidos, e a conclusão é que para a CVM apenas os montantes que podem ser considerados como certo podem ser reconhecidos como ativo nas demonstrações contábeis das empresas.”*

A emissão de um token requer a formulação de um código de programação no padrão ERC-20, que inclui o nome do token, quantidade máxima inicial, unidade de medida e quantidade de casas decimais. Esse código é então traduzido para uma linguagem específica, denominada "código compilado", e é enviado para uma rede blockchain compatível, por meio de um processo denominado "deploy". Posteriormente, é criado o Contrato Inteligente (Smart Contract), que abriga a lógica e o comportamento do código ERC-20, efetivando, assim, o lançamento do token na rede blockchain desejada.

A tokenização permite o registro e o armazenamento de transações de ativos puramente digitais em um livro-razão digital dentro de uma rede blockchain, conferindo elevado grau de confiabilidade a tais transações. Adicionalmente, a aplicação de contratos inteligentes garante o registro permanente dessas transações, tornando-as imutáveis e de execução instantânea. Esse processo contribui para a redução dos custos de transação, uma vez que atenua as formalidades administrativas, conferindo celeridade às operações. Santos, Gomes e Marques

(2022, p. 22) propõem como resultado de seu estudo, que *“as empresas não deverão registrar qualquer valor de ativo a não ser que ele seja “certo”, visto que a expressão “praticamente certo” da norma não tem qualquer definição.”*

Apesar dos desafios regulatórios inerentes à utilização de tokens, não se pode subestimar o crescimento da tokenização de ativos, que tornou os investimentos mais acessíveis e democráticos, quando autorizados. Ativos anteriormente acessíveis apenas a grandes investidores institucionais podem ser fragmentados e comercializados como tokens a investidores individuais. Além disso, a tokenização proporciona maior liquidez aos ativos, que podem ser negociados em plataformas de criptomoedas a qualquer momento, eliminando a necessidade de intermediários. Nogueira (2023, p. 116) exemplifica o tema com a proposta para a securitização por processo de tokenização de certificados das cédulas de produto rural verde e dos certificados dos créditos de carbono. Narra o citado autor que sua formalização *“consistirão em alternativas viáveis, se lastreados em Cédulas de Produto Rural Verde (CPR Verde), em Mecanismos de Produção Limpa (MDL) e em Projetos de Energias Renováveis.”* Destaca também a emissão de criptoativos para investidores de acordo com a leis do país onde são emitidos pelo *“processo de tokenização meio dos Security Token Offerings (STO) [quando explica que] é uma forma de arrecadação de fundos, que envolve a oferta ou a emissão de criptoativos para investidores.”*

Em atividade paralela, e não menos importante, vez que merece destaque a ABCripto propôs alternativas de flexibilização à CVM, após a suspensão das emissões de tokens de recebíveis/renda. As propostas incluíram a não consideração dos tokens de recebíveis como valores mobiliários, a aplicação de apenas algumas regras da Resolução 88 da CVM relacionadas ao crowdfunding e a criação de um modelo de licenciamento focado em tokenização. Essas sugestões foram fundamentadas na capacidade intrínseca da tecnologia blockchain e seus protocolos de provar o depósito centralizado e a escrituração, particularmente no contexto da securitização de recebíveis, bem como nas camadas de privacidade oferecidas por tecnologias como Tesseract no blockchain Hyperledger BESU.

Tal maturidade regulatória e técnica vem fortalecendo o ecossistema, tornando-o mais coerente e seguro, com componentes de privacidade. Conseqüentemente, a regulamentação por parte do BACEN e da CVM em relação a criptoativos e à tokenização de ativos segue aprimorando.

A segurança é outro fator impulsionador da crescente popularização da tokenização. A tecnologia blockchain assegura a autenticidade e rastreabilidade dos ativos tokenizados. Kuhn, Funk e Frank (2020, p. 395)⁶ destacam que todos os participantes possuem acesso para consulta de informações, contudo, restrições de escrita são aplicadas para assegurar a soberania dos dados. A confiança é estabelecida mediante consenso distribuído e identidades registradas. Registros abrangentes de transações, devidamente datados, permitem uma rastreabilidade completa do sistema. Em contraste com sistemas de dados sob governança centralizada, a solução baseada em blockchain enfrenta determinados riscos e limitações, tais como limitações de escalabilidade e a possibilidade de ataques.

Assim, destacam os autores que a integridade dos dados armazenados no blockchain é assegurada se pelo menos 51% de todos os nós, ou empresas, se comportarem de maneira honesta e não conspirarem para manipular a rede. De toda sorte, resta às Agências reguladoras apontarem limites coerentes para oferta e rastreabilidade, possibilitando sua liquidez sem ocorrência de prejuízos ao investidor.

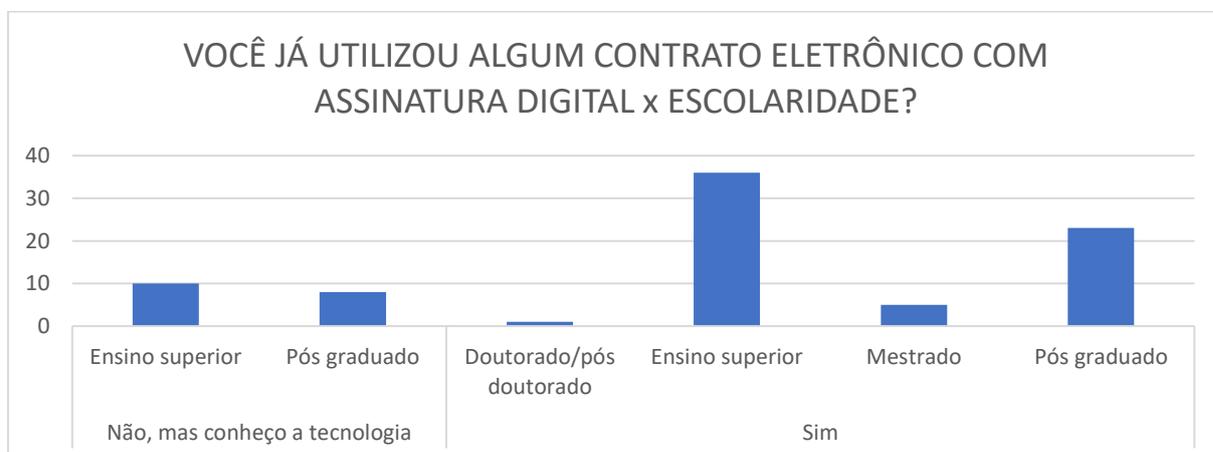
⁶ . *The integrity of the data stored in the blockchain is guaranteed if at least 51% of all nodes, or companies respectively, are honest and do not conspire to manipulate the network. The companies in our use case share a mutual interest to maintain the overall validity of the original records, for ex- ample, to efficiently manage recalls and to reliably assign liability. A 51% conspiracy is, therefore, unlikely whereby the participation of impartial certification companies as full nodes could further re- duce this risk. As every company provides one mining node as a pre-authenticated identity, our solution is furthermore robust to common consensus attacks like the Sybil attack, in which attackers aim at manipulating the network by creating large numbers of pseudonymous nodes or the denial of service attack, in which nodes are flooded with transactions.*

4 ESTUDOS DE CASOS E DISCUSSÕES

Para o aprofundamento do presente tópico acerca de possíveis problemas presentes no cotidiano, aproveitou-se consulta quanto ao conhecimento do público em geral, tomado por pesquisa pública, e exposto em sítio eletrônico de profissional da área do direito digital, em que foi apresentado aos entrevistados alguns possíveis pontos de dificuldades quanto à utilização de algum dos meios tecnológicos: contratos eletrônicos, transação com criptomoedas e operações de tokenização; com respostas fechadas e objetivas.

Ao promover a análise do Quadro 3, observou que em cruzamentos de dados, “que o maior número de entrevistados que já utilizaram os contratos eletrônicos tem ensino superior, seguidos pelos entrevistados com pós-graduação, mas que todos entrevistados, mesmo não tendo utilizado a referida tecnologia, tem conhecimento de sua existência” (Mendes, 2023, s.p.):

Quadro 3 – Cruzamento de dados acerca da utilização de contratos eletrônicos e escolaridade:

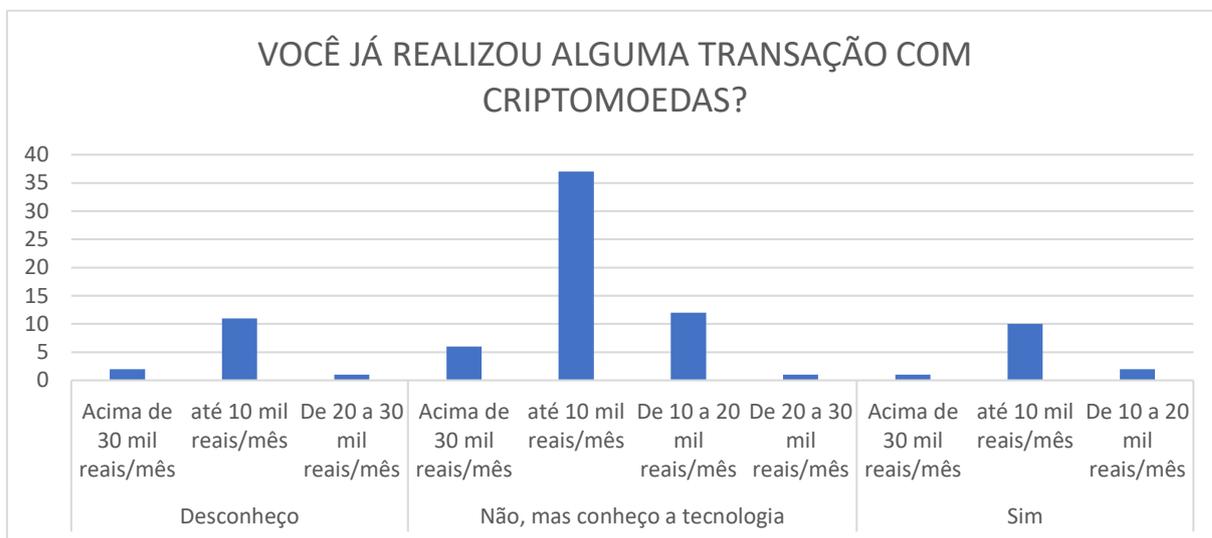


Fonte: Marcelo Mendes Advogados Associados (2023)

Já na observação da utilização de criptomoedas, segundo o Quadro 4, embora um número razoável de entrevistados tenha afirmado ter utilizado contratos digitais, uma parcela significativamente menor relatou ter realizado transações envolvendo criptoativos. Observa-se também, que uma grande parte dos entrevistados demonstra conhecimento sobre a existência das criptomoedas; no entanto, o emprego dessa moeda não parece ser exploratório em sua natureza. Isso

se evidencia pela predominância de investidores entrevistados que declaram ter utilizado criptoativos, mas cujas rendas são inferiores a R\$ 10.000,00 (dez mil reais):

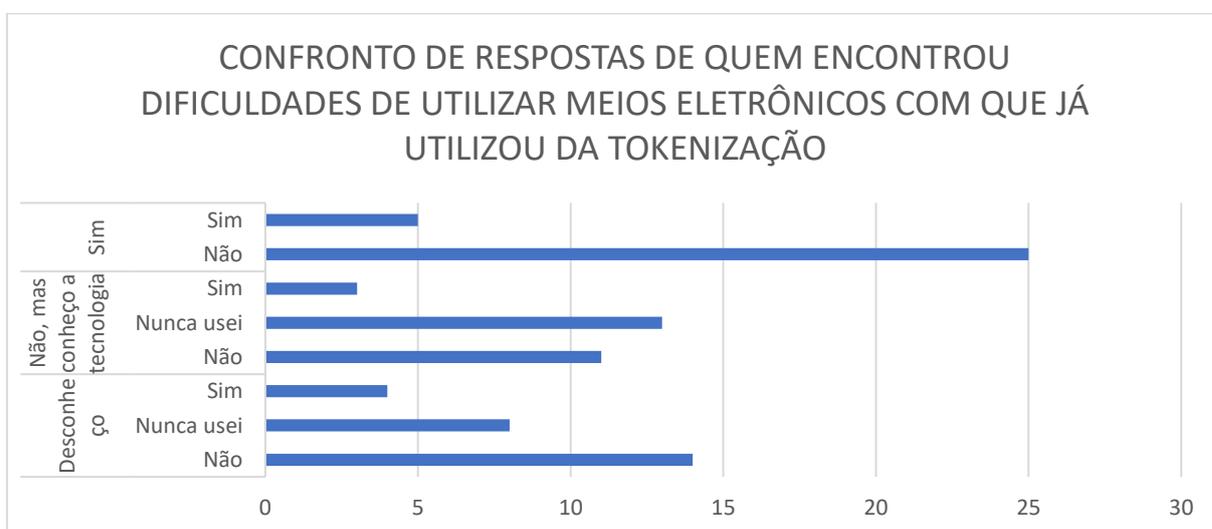
Quadro 4 – Cruzamento de dados entre utilização de criptomoedas e renda:



Fonte: Marcelo Mendes Advogados Associados (2023)

Já em relação a utilização de Tokens, o Quadro 5 apresentou o grau de dificuldades encontrado pelo usuário. Menos conhecido do público em geral, a tokenização restou refutada por pela maioria dos entrevistados, sendo ainda um dos meios digitais onde mais se encontrou dificuldades para sua utilização:

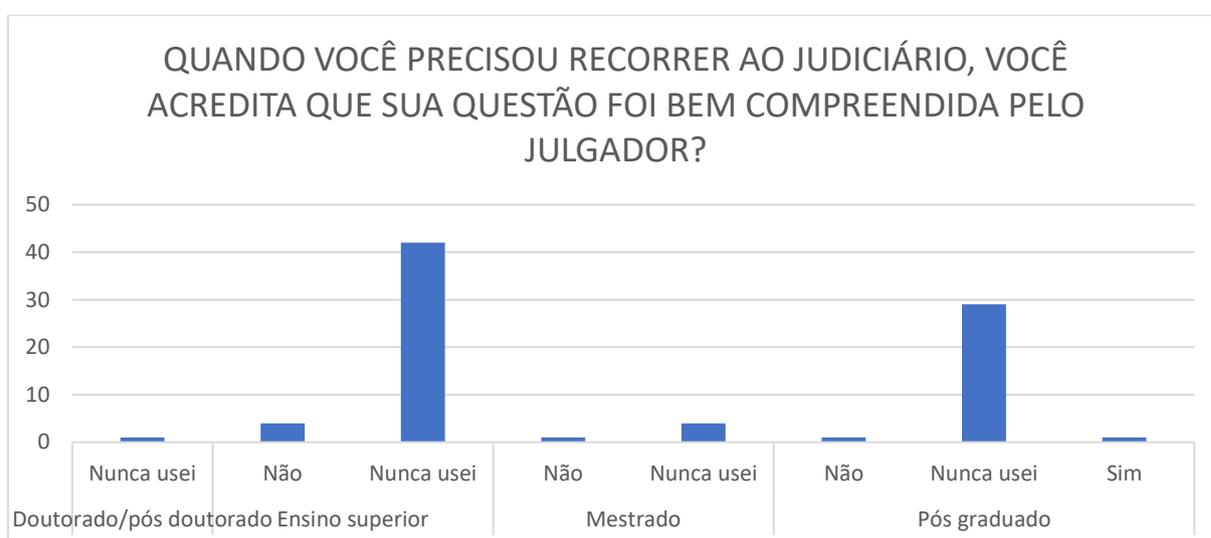
Quadro 5 – Cruzamento de dados entre utilização de Token e grau de dificuldade:



Fonte: Marcelo Mendes Advogados Associados (2023)

Em observação ao Quadro 6 da fonte já referida, foi possível observar que no ambiente de coleta, poucas discussões foram levadas ao judiciário, e da pouca contenda, boa parte dos entrevistados acreditam que o julgador não compreendeu o questionamento apresentado em relação ao meio digital divergente, o que mostra uma possível timidez do enfrentamento pelo juízo, seja por desconhecimento da matéria, ou ainda, por falta de regulamentação adequada para fundar uma decisão do julgador:

Quadro 6 – Cruzamento de dados acerca da judicialização e compreensão do julgador:



Fonte: Marcelo Mendes Advogados Associados (2023)

Considerando as informações extraídas dos questionários analisados, o cenário delineado sustenta a pertinência de estudos de casos reais para resposta do problema central apresentado no presente trabalho, na qual é possível oferecer uma base sólida em casos reais para a adoção de critérios mais precisos e abrangentes na discussão dos desafios jurídicos e regulatórios vinculados aos smart contracts, criptomoedas e tokenização no âmbito do contexto jurídico brasileiro.

4.1 Aplicações Jurídicas Acerca do Reconhecimento e uso da blockchain e Inteligências Artificiais

Um dos principais desafios encontrados é estabelecer a validade jurídica dos smart contracts sob as leis brasileiras. Inicialmente é importante destacar que falta compreensão ao usuário comum em distanciar o smart contracts de um contrato tradicional com oposição de assinatura digital. Os smart contracts são uma espécie de sistemas autoexecutáveis, que vão muito além de um formulário onde se apresentam as vontades das partes. Destaca-se por não seguirem os formatos tradicionais de contratos escritos.

Não se pode ler um *smart contracts* como se lia um contrato físico regulado pelo Código Civil pura e simplesmente, como destaca Comelles (2020, p. 3)⁷. Os smart contracts transcendem a mera informatização dos contratos oriundos do comércio eletrônico, uma vez que, após a perfeição do contrato, automatizam a fase subsequente de execução. Esse novo paradigma impõe ao Direito um papel peculiar, desafiando a tradicional interpretação e aplicação, enquanto remodela os fundamentos da contratação convencional. Nesse contexto, a confiança na contraparte e em sua solvência é substituída por um código computacional que, à margem da jurisdição, mecaniza as prestações e seu cumprimento, fortalecendo a self-help ou recursos privados para ajustar o contrato ou desvincular-se.

Lembra o citado autor, que ao delegar a execução a códigos de computador, este sistema desloca a confiança da contraparte para a lógica algorítmica, efetivando prestação e execução sem intervenção jurídica direta. Isso não apenas redefine a dinâmica tradicional de confiança nas relações contratuais, mas também levanta questões sobre a interpretação e aplicação das normas jurídicas diante da autonomia algorítmica, instigando a reflexão sobre o papel do Direito em um ambiente onde a confiabilidade e execução não estão mais intrinsecamente ligadas à figura humana e à jurisdição tradicional.

É necessário criar uma disruptura [deriva de "disruption" (disrupção), do inglês, um mundo pautado pelas inovações digitais onde negócios surgem do dia para a noite] do contrato tradicional, quando se aborda o tema. Oliveira (2023, p. 336) destaca que não se pode mais retroceder quando se inova, sendo necessário

⁷ *Este nuevo paradigma reserva al Derecho un papel que le es impropio, si consideramos la necesaria tarea interpretativa para aplicarlo al caso concreto. Asimismo, se alteran las bases de la contratación tradicional, porque se sustituye la confianza en la contraparte y su solvencia en favor de un código informático, que mecaniza las prestaciones y su enforcement al margen de la jurisdicción, reforzando el papel de la self-help o remedios privados para adaptar el contrato o desvincularse.*"

abandonar os dogmas da vontade individual. *“Diante desse novo cenário que se apresenta há necessidade de se analisar os smart contracts a partir do princípio vetor da autonomia da vontade.”*

Quando se formaliza o negócio pelo contrato inteligente, as partes declinam sua vontade na concretização do negócio, e empregam no sistema, a auto execução do contrato, onde as partes não mais se mobilizam, mas “assistem” o trabalho sendo realizado. No caso de inadimplência, a multa convencionada também é auto executada, sem necessidade de intervenção humana. Saldanha (2019, p.19) aponta alguns inconvenientes, e traz como exemplo uma empresa com dificuldades financeiras, que num contrato físico padrão optaria por não pagar a dívida naquele momento e pagar posteriormente com aplicação da multa. Destaca que *“Em se tratando de smart contracts esses casos, em um primeiro momento não teriam solução, tomando por base o princípio da irretroatividade dos smart contracts, e poderia levar um número elevado de pessoas físicas e jurídicas a problemas enormes de inadimplência ou outros problemas derivados da auto execução.”* Ou seja, o contrato seria executado automaticamente, independente da modificação da vontade de uma ou ambas as partes, sem ofertar a chance de a parte decidir sobre estar em mora temporariamente.

A mesma autonomia da vontade, que fez com que as partes negociassem, e se comprometessem a uma obrigação, também lhe ceifa a vontade de modificar unilateralmente sua execução, ou promover escolhas entre o cumprimento pontual, ou cumprimento com atraso da obrigação assumida. Neste aspecto Oliveira (2023, p. 337) destaca que *“A partir desses pressupostos passa a ser interessante analisar a liberdade no contexto digital dos contratos em comparação a liberdade no contexto físico.”*

Nesse sentido, é crucial lembrar que o art. 421 e seguintes do Código Civil vincula as partes às consequências derivadas do contrato, bem como àquelas que resultam da boa-fé, nos limites da função social do contrato. Comelles (2020, p. 12)⁸

⁸ *Por ello, todo smart contract deberá incorporar códigos informáticos que automaticen remedios como la moderación equitativa en caso de incumplimiento parcial, la cláusula rebus sic stantibus y la excesiva onerosidad del contrato, entre otros. Además, quienes operen en el tráfico jurídico con los smart contracts van a beneficiarse de sus ventajas materiales, fundamentalmente la rapidez y seguridad, y sus ventajas jurídicas porque, aunque inicialmente Szabo lo configuró (SZABO, 1996) como un mecanismo al margen de la jurisdicción, el Derecho y sus remedios van a estar presentes ante la imprevisión o imperfección del código informático.*

destaca que todo smart contracts deve incorporar códigos informáticos que automatizem remédios como a moderação equitativa em caso de inadimplemento parcial, a cláusula rebus sic stantibus e a excessiva onerosidade do contrato, entre outros.

Em resumo, afirma o citado autor que aqueles que operam no tráfico jurídico com smart contracts se beneficiarão de suas vantagens materiais, principalmente rapidez e segurança, e suas vantagens jurídicas. No entanto, o direito não pode ser alheio às transações comerciais, independentemente do instrumento utilizado, pois isso levaria a uma desregulamentação que não deve ser promovida, mas isolada. A necessidade de reinterpretar a teoria contratual geral, decorre do fato de que o contrato nasce pelo acordo das partes e as vincula desde a sua perfeição, independentemente do meio utilizado para formalizá-lo e executá-lo. Portanto, aqueles que negam essa natureza deveriam ser questionados sobre qual outra ela poderia ter, que remédios seriam apropriados para o descumprimento, distintos dos existentes para contratos, e quais contratos seriam considerados inteligentes ou não.

Uma vez distinguida a diferença entre a assinatura digital, que representa a ferramenta fundamental para conferir validade, eficácia e existência aos contratos físicos ou digitais, os smart contracts vão além de confirmar a autenticidade das partes e obrigações, mas chegam ao ponto de se auto executarem. Saldanha (2019, p. 20) traz importante reflexão quanto a expansão da sua utilização, vez que *“os contratos inteligentes irão inovar o conceito de contratação em nosso país, bem como será necessário à implementação de uma legislação específica para adequá-los, tal qual foi realizado com o Uber, e vem sendo implementado para os patinetes, AirBnB, criptomoedas.”* Dúvidas e inexecuções chegarão ao judiciário, e este precisará de ferramentas adequadas para entregar o direito ao jurisdicionado.

Continua o citado autor (2019, p. 37), afirmando que *“Será necessário a regulamentação desse sistema, com a criação de plataformas capacitadas para a confecção, armazenamento e ajustes nos contratos inteligentes”*. Se há autonomia das partes para a criação de um mecanismo de vontade contratual, também deve haver essa autonomia para a rescisão, ou ainda, suspensão unilateral, para devido questionamento, vez que na formalização, a parte pode ter incorrido em vícios, como hodiernamente é apresentado ao contrato físico, em muito, discutido junto ao judiciário, em especial na relação de consumo.

Mik (2017, p.25) enfatiza que os contratos inteligentes oferecem benefícios importantes ao eliminarem a necessidade de julgamento humano e ao automatizarem processos, o que é considerado uma das maiores vantagens para os contratos eletrônicos. Isso significa que, uma vez implementados, os contratos podem executar suas cláusulas de forma autônoma, sem a intervenção de terceiros, aumentando a eficiência e reduzindo a possibilidade de erros ou manipulações. Não há como negar por outro turno, que a rigidez resultante da forma de contratação cria a dependência de um código perfeito para garantir o funcionamento correto dos contratos inteligentes. Portanto, embora a eliminação do julgamento humano e a automação sejam vantagens notáveis, é necessário considerar cuidadosamente os possíveis desafios e limitações associados à sua implementação.

A preocupação quanto a eliminação do elemento discricionário relacionado ao que foi inicialmente acordado e programado entre as partes é uma das preocupações de Oliveira (2023, p. 340). Destaca um significado crucial no contexto da automatização das relações, vez que “a partir dessa ideia consolidada de autoexecutibilidade dos smart contracts reforça-se o pressuposto de que o mesmo, uma vez programado e iniciado, não poderá ser alterado ou interrompido, a não ser que haja permissivo expresso no próprio código de programação.” Portanto, é imperativo que, desde o início, o contrato inteligente preveja mecanismos para sua modificação ou rescisão, sob pena de impossibilidade de posterior alteração ou extinção por mera vontade das partes.

Nos lembra o citado autor que o princípio da função social do contrato tornou-se um fundamento crucial invocado pelo Poder Judiciário para acatar pedidos de revisão contratual. A utilização de contratos inteligentes também implica em uma espécie de renúncia à *exceptio non adimpleti contractus*, uma vez que a execução desses contratos é automatizada e depende de condições estabelecidas previamente e programadas dentro do Blockchain. Assim, qualquer evento externo ao blockchain que ocorra posteriormente à certificação e impeça o cumprimento da obrigação contratual torna-se irrelevante para o sistema executor do contrato, o que representa uma maior vinculação dos contratantes ao que foi efetivamente pactuado.

Sistemas de prevenção as automações ocorrem de diversos modos, mas devem ser previstos, inevitavelmente, como forma de “libertação” dos compromissos assumidos, e por qualquer motivo imprevistos, modificados. Cavalcante e Torres da

Silva (2023, p. 34) lembram do sistema norte americano desenvolvido para avaliação de risco para utilização no sistema prisional, COMPAS (Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions), acerca dos riscos de reincidência de membros do sistema prisional. Com isso o sistema é capaz de fazer a leitura do contexto social onde o preso está inserido, e “*permitindo a possibilidade de pagamento de fiança e até mesmo a redução do tempo de reclusão do réu*”. Todo esse conceito pode ser aplicado ao smart contracts desde que tenha havido uma regulamentação para a aplicação da avaliação pelas plataformas de forma eficiente.

Lembra ainda o citado autor, que o Tribunal de Minas Gerais divulgou sua nova ferramenta de inteligência artificial baseada no ChatGPT, SAVIA (Sistema Assistente Virtual de Inteligência Artificial). A ferramenta utiliza de modelo desenvolvido pela OpenAI, com finalidade de redigir textos de formas simples. Inicialmente com atuação em documentos administrativos, o Tribunal ressalta que futuramente poderá ser adotado para redação de e-mails, portarias, resoluções, relatórios e textos em geral. Destaca ainda:

Na divulgação feita pelo Conselho Nacional de Justiça não há menção direta quanto à utilização da ferramenta para elaboração de decisões interlocutórias ou sentenças, é preciso acompanhar os testes e o começo da implementação do sistema para entender os limites em seu uso.

Na advocacia, por outro lado, esse debate ganhou notoriedade após o advogado Fábio de Oliveira Ribeiro utilizar o ChatGPT para elaborar uma petição para o Tribunal Superior Eleitoral com a intenção de ingressar como amicus curiae em uma investigação judicial eleitoral em curso.

No caso em questão, o ministro Benedito Gonçalves aplicou uma multa por litigância de má-fé no valor de R\$ 2.604,00 ao advogado pela fábula submetida ao juízo resultante de conversa com inteligência artificial em caso que tão pouco se aplica o amicus curiae.

Posteriormente, em matéria de própria autoria, o advogado explica que se tratou de uma estratégia para criar jurisprudência contra o uso de chatbots nas petições e nas decisões judiciais, tendo requerido por meio de representação no Conselho Nacional de Justiça essa proibição.” Processo nº 0000416-89.2023.00.0000 distribuído em 31 de janeiro de 2023 e submetido à julgamento do Plenário do CNJ

O caso tratado acima mostra a fragilidade do sistema judiciário face à ascensão da inteligência artificial. Os operadores do direito procuram acelerar seus trabalhos com a utilização da inteligência artificial, já os julgadores se confrontam com uma realidade conflitante, vez que a inibição do uso do referido dispositivo não pode ser freada, e por outro turno, sabem que em algum momento serão eles a utilizarem do respectivo expediente.

Fosse apenas divergência sobre o acolhimento ou não do uso da inteligência artificial seria algo de fácil resolução. Ocorre que por vezes o próprio judiciário apresenta uma “confusão” acerca dos institutos digitais. Ao realizar simples consulta ao sistema de jurisprudência do STJ, é possível se deparar com o equívoco de interpretação que rege os Tribunais brasileiros, quando se trata de contrato inteligente ou contrato digital. No caso do Recurso Especial Nº 1.495.920 - DF (2014/0295300-9) onde teve como relator o Ministro Paulo de Tarso Sanseverino, julgando a possibilidade da execução de um contrato assinado, sem duas testemunhas, assim foi relatado:

5. A assinatura digital de contrato eletrônico tem a vocação de certificar, através de terceiro desinteressado (autoridade certificadora), que determinado usuário de certa assinatura a utilizara e, assim, está efetivamente a firmar o documento eletrônico e a garantir serem os mesmos os dados do documento assinado que estão a ser sigilosamente enviados.

Veja pelo dispositivo acima que o entendimento do Ministro foi pela executividade do contrato por estar nele oposto a assinatura digital. Acontece que o contrato julgado não se trata de um smart contracts que autorizaria sua execução apenas pelo seu firmamento. O contrato em julgamento é um contrato tradicional com a oposição de uma assinatura digital, certificada por uma autoridade, que poderia se igualar simplesmente ao reconhecimento de firma por verdadeiro em um cartório. Ou seja, o documento sem a oposição de assinatura de pelo menos duas testemunhas jamais poderia se enquadrar em documento executável.

Assim, o simples fato de a certificadora confirmar a assinatura oposta de um dos contratantes, não justificaria a execução de um contrato físico, como não justificaria se houvesse apenas o reconhecimento de firma por verdadeiro em cartório, se em ambos os casos não tivesse a assinatura das testemunhas. Percebe que o julgador fez confusão entre um smart contracts que é autoexecutável, para um contrato formal digital. Oliveira (2023, p. 343) destaca que “o Estado pode e deve adotar um modelo regulatório eficiente, em que o Direito possa respeitar, proteger e reforçar o mercado que, de forma efetiva, buscar nessas novas tecnologias, formas de diminuir os custos das transações e ganhar segurança jurídica”. No entanto, o sistema “híbrido” de julgamento, sem habilitar os responsáveis pelo destino do bem da vida, pode afetar em demasia o desenvolvimento contratual e deixar o jurisdicionado sem a devida justiça.

Outro caso que tomou notoriedade quando da utilização da ferramenta da OpenAI, no caso o ChatGPT, é narrado por Cavalcante e Torres da Silva (2023, p. 40), quando trazem o exemplo do advogado dos Estados Unidos quando apresentou reclamação ao judiciário para ver indenização da empresa Avianca, em danos ocorridos quando do voo em Nova York. Relata o doutrinador, que na petição inicial, foi apresentado casos fictícios na fundamentação de seu pedido, o que foi percebido pelo juízo local. *“Em declaração juramentada ao juiz P. Kevin Castel, ele disse que não teve qualquer intenção de enganar o tribunal, e que na verdade ele mesmo foi enganado pelo chatbot, pois não sabia que haveria possibilidade do conteúdo informado ser falso.”*

Fato mais recente, que ensejou a manifestação do CNJ, ocorreu no Tribunal Regional Federal da 1ª Região, quando um magistrado assinou uma sentença gerada por meio de uma inteligência artificial. O fato somente foi descoberto porque o advogado que representa a parte derrotada na ação percebeu a aplicação de jurisprudência inventada, e formalizou uma denúncia junto à Corregedoria Regional de Justiça Federal da 1ª Região. O juiz, por sua vez, minimizou o ocorrido como um "mero equívoco", atribuindo-o à sobrecarga de trabalho e alegando que uma parte da sentença foi produzida por um servidor.

Em um comunicado circular, o desembargador Néviton Guedes, corregedor da Justiça Federal da 1ª Região, expressou que o caso chegou ao seu conhecimento e enfatizou os deveres de cautela, supervisão e divulgação responsável dos dados do processo quando se utiliza inteligência artificial para elaboração de decisões judiciais. Recomendou por sua vez, que não sejam empregadas ferramentas de inteligência artificial generativa que não tenham sido homologadas pelos órgãos de controle do Poder Judiciário para pesquisa de precedentes jurisprudenciais.

Tudo considerado, esta Corregedoria Regional, visando ao fiel cumprimento do disposto na Resolução CNJ 332/2020, que dispõe sobre a ética, a transparência e a governança na produção e no uso de Inteligência Artificial no Poder Judiciário, REFORÇA os deveres de cautela, de supervisão e de divulgação responsável dos dados do processo, quanto ao auxílio de IA para a elaboração de decisão judicial, ao tempo em que RECOMENDA que não sejam utilizadas para a pesquisa de precedentes jurisprudenciais ferramentas de IA generativa abertas e não-homologadas pelos órgãos de controle do Poder Judiciário.

Após a recomendação acima expressada, a Corregedoria da 1ª Região arquivou o caso. No entanto ele continua ativo junto ao CNJ que não se posicionou ainda sobre o assunto.

Todas as narrativas apresentadas neste tópico mostram a fragilidade da utilização da inteligência artificial, seja pelos advogados ou pelos julgadores, sem qualquer parâmetro legal, limitações ou regulamentação das plataformas.

4.2 Regulamentação de ICOs e Tokens

A sigla ICO, que significa Initial Coin Offering ou Oferta Inicial de Moedas em tradução livre, representa um procedimento de lançamento de novas criptomoedas e tokens no mercado, com o intuito de atrair investidores. Comparativamente, a Oferta Inicial de Moedas assemelha-se ao IPO, utilizado por empresas que almejam ingressar na bolsa de valores, e ao Crowdfunding, um sistema de financiamento coletivo. No entanto, Figueiredo (2020, P. 37) ressalva que *“apesar da analogia, existem diferenças muito significativas, como questões regulatórias e técnicas. ICOs são utilizados para se arrecadar fundos através de crowd sales ou crowdfunding, onde o público interessado investe em um projeto e, em troca, recebe uma quantidade de novas criptomoedas.”*. Assim entendemos que os investimentos realizados pelos apoiadores de projetos ICO frequentemente não são em dinheiro, sendo predominantemente vinculados a uma blockchain, possibilitando o uso de criptomoedas.

Destaca Empiricus (2023, s.p.) que em virtude da simplificação processual, startups têm adotado Ofertas Iniciais de Moedas para obter o financiamento necessário para seus projetos, recorrendo à blockchain para desenvolver seus próprios tokens. Contudo, a flexibilidade dos ICOs em relação ao mercado pode propiciar esquemas fraudulentos, diferentemente dos IPOs, que estão sujeitos a regulamentações rigorosas.

O funcionamento de um ICO envolve o lançamento de uma criptomoeda ou token na blockchain, estabelecendo um período de arrecadação durante o qual os investidores podem avaliar o projeto antes de decidir investir. O volume do investimento impacta diretamente os benefícios futuros do investidor, caso o projeto prospere. Ao encerrar a ICO, o projeto é oficialmente integrado à blockchain,

permitindo aos investidores realizarem diversas ações, como negociações, trocas e saques em moeda fiduciária de sua escolha.

Anbima (2022 p. 20) destaca a que a tokenização apresenta vantagens expressivas para o mercado de ações, especialmente no âmbito da distribuição. Através de contratos inteligentes, reafirma que *“É possível, através de um contrato inteligente, dar acesso direto às regras do bookbuilding, aumentando a transparência para o investidor e evitando sobre alocações.”* Adicionalmente, a utilização de contratos de serviço de emissão pode ser otimizada, minimizando a oferta de subsídios cruzados.

O propósito fundamental de um ICO, conforme Empiricus (2023, s.p.), é viabilizar a captação de recursos financeiros de maneira prática, econômica e inovadora, promovendo o crescimento de startups e projetos que, muitas vezes, carecem de incentivo. A atratividade adicional da ICO reside na condução online de suas etapas, que podem ser realizadas globalmente, conferindo celeridade e praticidade ao processo. As distinções entre ICO, Crowdfunding e IPO são significativas, especialmente no que diz respeito à natureza da captação de recursos, à regulamentação envolvida e ao estágio de desenvolvimento das entidades envolvidas. Exemplos notáveis de ICOs anteriores incluem Mastercoin (hoje Omni), Ethereum, Basic Attention Token e Telegram. A decisão de investir em um ICO demanda uma avaliação cuidadosa do projeto, seus riscos e a compreensão de que se trata de um investimento de alto risco.

Acredita Figueiredo (2020, p. 39) que a introdução de uma nova criptomoeda foi simplificada por meio da emissão de tokens baseados na infraestrutura do Ethereum, em detrimento da criação de uma nova cadeia blockchain. O advento do padrão ERC-20 facilitou a programação de contratos destinados à emissão de novos tokens, os quais, adicionalmente, podem ser facilmente incorporados às plataformas de câmbio de criptomoedas. Até mesmo porque *“O próprio processo da venda de tokens (o ICO em si) pode ser feito de forma transparente através de contratos inteligentes no Ethereum.”*

Miranda (2022, p. 32) apresenta uma exemplificação da viabilização da circulação de tokens agrícolas por meio de contratos inteligentes em um mercado secundário, destacando pela necessidade à observância de requisitos mínimos. Inicialmente, é imperativo documentar o token de maneira imaterial, representando os

criptoativos do produtor, a fim de facilitar a autenticação nas transações agrícolas no referido mercado secundário. A proclamação e publicação dos formatos e efeitos resultantes da tokenização do produto agrícola devem ser realizadas na rede, no contrato de emissão e nas normativas internas. Tal procedimento reconhece a representação por meio de criptografia, a transferibilidade do criptoativo por intermédio de um contrato de investimento e as limitações tecnológicas inerentes aos protocolos e normas da blockchain. A legitimidade dos titulares de carteiras digitais também requer estabelecimento para o exercício dos direitos incorporados no processo de tokenização. Finaliza o citado autor ressaltando que *“Sin embargo, viendo el crecimiento exponencial que están teniendo en los últimos años este tipo de mercados de activos digitales, es necesario que se dé una mayor positivización de este tipo de mercados, así como una definición de los sujetos implicados junto con las funciones que estos desempeñan en el mercado.”*

O movimento de tokenização, embora em fase inicial, suscita a necessidade de regulamentação, a qual se encontra em processo de delineamento pelas autoridades competentes, notadamente o BCB e a CVM. Anbima (2022 p. 32) destaca que tanto o BCB quanto a CVM manifestaram que a definição de suas abordagens regulatórias em relação aos ativos digitais no mercado de capitais será influenciada pelos resultados obtidos em seus sandboxes, ambientes de testes regulatórios. Em linhas gerais, ambas as autarquias aspiram a configurar um mercado de tokenização que seja tecnologicamente competitivo, mas que mantenha riscos sob controle. Entretanto, reconhecem desafios na conciliação entre os domínios físico e digital, identificando a interoperabilidade entre diversos registros distribuídos como uma barreira tecnológica a ser transposta. Apesar desses desafios, *“os reguladores também entendem que a interoperabilidade entre diferentes registros distribuídos é uma barreira tecnológica a ser superada. Mesmo assim, há um otimismo quanto ao potencial de aumentar a liquidez e estruturar novos produtos financeiros.”*

4.3 Privacidade e Proteção

Toda a regulamentação prevista no tópico anterior, e o que pode ser apresentado futuramente, ainda tem o condão de não ultrapassar a segurança e a privacidade que o meio digital oferece aos seus investidores.. O controle de conteúdo

e o cumprimento do contrato entre as partes devem obedecer ao princípio da privacidade do contrato. Szabo (1997, s. p.)⁹ destaca este controle como um princípio derivado do direito comum, qual estabelece que apenas as partes contratantes, árbitros e intermediários designados devem ter participação na execução do contrato. A privacidade generalizada visa formalizar a ideia de "não é da sua conta", abrangendo tanto a falta de conhecimento quanto o controle por terceiros, incorporando assim a privacidade e a confidencialidade na privacidade. Ao resgatar esse conceito, observamos que a privacidade, mesmo em seu uso antigo, está ligada à ideia de conhecimento compartilhado e concordância com eventos ou suas consequências, carregando implicações de responsabilidade moral ou legal.

No contexto moderno, a privacidade foi adaptada por muitas jurisdições pela doutrina da previsibilidade, diluindo suas fronteiras claras. A revitalização do conceito de privacidade permite generalizá-lo para abranger a falta tanto de conhecimento quanto de controle por terceiros. Essa generalização encontra um paralelo significativo na era da informação, especialmente nos ataques passivos e ativos aos sistemas de segurança de dados. Ataques passivos à privacidade são equiparados a observadores maliciosos, enquanto ataques ativos ao desempenho são comparados a interferências maliciosas. Essa compreensão ampliada do conceito de privacidade é crucial para a proteção da privacidade em contratos inteligentes, proporcionando segurança e controle efetivos contra possíveis violações.

Expressando a sensibilidade do legislador brasileiro, Cavalcante e Torres da Silva (2023, p. 41) relatam a recente proposta de Emenda à Constituição Federal nº 29 de 2023, que propõe alterações com fito de incluir, entre os direitos e garantias fundamentais, a proteção à integridade mental e à transparência algorítmica. A iniciativa, promovida por 26 senadores de diferentes partidos, demonstra uma

⁹ *We have to go back more than a century to find significant usage of the word beyond its parched modern usage in English law. In English literature prior to the 20th century, "privity" appears in contexts which indicate two connotations. The first, most linguistically obvious connotation, is that one has "privity" to an event if one has knowledge of it that is shared by few others. In this interpretation it means being privy to an event. The second connotation is that one assents to that event, or to its consequences. The event might have been called to the attention of others; it or its consequences might have been prevented or avoided. "Privity" thus often carries the connotation of moral or legal responsibility. The event is usually, furthermore, some human action; what contract law refers to as "performance" when such action has been promised. Much of this knowledge is what Michael Polanyi describes as "tacit knowledge" [6], knowledge which cannot be articulated but must remain subjective. Furthermore, even explicit knowledge of special circumstances is widely dispersed [7]. The basis of privity is the distribution of knowledge, both articulable and implicit.*

crescente preocupação legislativa em lidar com os desafios advindos do desenvolvimento da neuro tecnologia e do uso de algoritmos de inteligência artificial, aspectos que, segundo a NeuroRights Foundation vinculada à Universidade de Columbia, carecem de tutela jurídica suficiente nos tratados internacionais existentes. Embora ainda não tenha havido progresso significativo na tramitação da PEC, as expectativas em torno dela são elevadas.

Destaca o citado autor que a preocupação com questões éticas e legais relacionadas à inteligência artificial não é recente no Brasil. Desde 2019, o país demonstra interesse em regulamentar e estabelecer princípios para garantir um ambiente responsável para o desenvolvimento e uso dessa tecnologia. Pontua que em *“2022 foi instituída pelo Ato do Presidente do Senado nº 4, de 2022 uma Comissão temporária de juristas (CJSUSBIA) responsável por subsidiar a elaboração de um substitutivo sobre Inteligência Artificial no Brasil para instruir a apreciação desses projetos de lei sob presidência do Ministro Ricardo Villas Bôas Cueva do Superior Tribunal de Justiça (STJ)”*, qual refletem um esforço significativo para estabelecer normas gerais nacionais para o desenvolvimento e uso responsável de sistemas de IA no Brasil, visando proteger direitos fundamentais e garantir a segurança e confiabilidade desses sistemas. Destaca ainda que o Projeto de Lei nº 2338/2023, apresentado ao Senado, baseia-se em três pilares fundamentais: a garantia de direitos às pessoas afetadas pelos sistemas de IA, a graduação do nível de riscos impostos e o estabelecimento de medidas de governança aplicáveis às empresas que fornecem ou operam sistemas de IA.

Em um comparativo com a legislação Espanhola, Comelles (2020, p. 5)¹⁰ aponta que coordenar as interpretações legais entre os diversos Estados Membros, selecionar a legislação apropriada com base na aplicação material da tecnologia

¹⁰ *“Por ahora, el marco normativo español aplicable a los smart contracts serán las disposiciones del Código Civil, la normativa relativa al comercio electrónico¹⁵, firma electrónica¹⁶ y dinero electrónico¹⁷, así como la legislación de consumo¹⁸, teniendo en cuenta que los contratos inteligentes parten de una igualdad formal (SAVELYEYEV, 2017, p. 16) que habrá que armonizar. En el ámbito internacional, debemos referirnos a la normativa sobre comercio internacional de mercancías, que ampara legalmente el uso de los smart contracts: en concreto, el art. 12 de la United¹⁹ Nations Convention on the Use of Electronic Communications in International Contracts 2005 dispone el uso de sistemas de mensajes automatizados para la formación de contratos; por otra parte, el art. 6 de la UNCITRAL²⁰ Model Law on Electronic Transferable Records reconoce la posibilidad de insertar en un registro electrónico transferible la información contractual, incluyendo los metadatos. Por todo ello, resulta especialmente relevante la actividad que se está desarrollando en el ámbito de UNIDROIT²¹ y la CNUDMI²² –conocida internacionalmente como UNCITRAL–, porque puede inspirar la actividad legislativa de la Unión en un futuro.”*

blockchain, harmonizar as normativas e suas interpretações, auxiliar legisladores e profissionais do direito na compreensão da tecnologia blockchain, concentrar a regulamentação nos casos de alto impacto, incentivar a autorregulação e monitorar a evolução de usos minoritários da blockchain, e, por fim, utilizá-la como uma ferramenta regulatória, à semelhança das plataformas peer-to-peer ou P2P por meio dos mecanismos reputacionais prescinde de regulamentação, para harmonia no comércio mundial.

No entanto, lembra o citado autor que as utopias geralmente não prosperam quando implementadas. Em um plano teórico, a ideia de um contrato funcionar sem a intervenção de terceiros pode ser atrativa, reduzindo tempo e custos, mas os abusos ficariam sem tratamento legal. Isso levaria a uma espécie de "anarquia contratual", inadequada em todos os sentidos, especialmente para reequilibrar a assimetria nas negociações. A pretensão inicial de criar um contrato que opere à margem do direito, em plena privacidade, desvanece quando aplicada na prática.

O direito não oferece soluções milagrosas, e os smart contracts tampouco, embora possam parecer assim devido à automatização. Sem uma programação muito detalhada, é difícil que os resultados automatizados sejam igualmente adequados quando se trata de ineficácia estrita, porque os elementos externos ao contrato escapam ao controle, e para que o código (programação da auto execução) funcione corretamente, todas as eventualidades precisam ser previstas.

Não há como negar que aos poucos avanços acontecem, não apenas em reformas de artigos dos códigos Civil, Penal e do Consumidor, mas também em criação de legislação complementar, com a finalidade de diminuir cada vez mais as divergências e interpretações. Ocorre porém que no contexto do comércio eletrônico, o desafio relativo à identificação dos contratantes torna-se mais complexo. Essa prática afeta fortemente a relação contratual consumidor/fornecedor, não apenas por falta de legislação, mas por seu efetivo descumprimento, como bem lembrada por Schreiber (2014, p. 90):

Na prática, todavia, o que se verifica é que os direitos do consumidor brasileiro têm sido frequentemente desrespeitados no e-commerce, cujos índices de reclamação chegam a superar, proporcionalmente, aqueles do comércio tradicional em algumas regiões do Brasil. Notícias recentes têm revelado um quadro de violações sistemáticas à legislação brasileira por parte de grandes fornecedores eletrônicos de produtos ou serviços.

Caminhando junto à tendência mundial de busca pela privacidade e contratação direta entre as partes, Saldanha (2019, p. 31) destaca que as adaptações legislativas, em especial a Liberdade Econômica alcançada pela lei 13.874/2019, sugere que a implementação dos smart contracts no judiciário brasileiro é viável e duradoura. Essa perspectiva reflete não apenas uma resposta a controvérsias específicas, mas também o desafio mais amplo de alinhar as normas jurídicas com a evolução tecnológica, garantindo a preservação de princípios fundamentais e a efetividade do sistema jurídico em um contexto digital em constante transformação.

Schreiber (2014, p. 103) pontua a necessidade de uma política pública com uma regulamentação mais efetiva para a proteção de dados no Brasil. Entende que a LGPD em seus esforços trouxe um pouco de conforto para parte dos usuários digitais, quando da alimentação dos sistemas informáticos. No entanto, ainda *“de modo bastante lacônico pelo Código de Defesa do Consumidor, por meio de conceitos excessivamente genéricos (como a “publicidade abusiva” do art. 37, §2o), cuja aplicação acaba sendo controlada quase que exclusivamente pelo Conselho de Autorregulamentação Publicitária”* a legislação deixa pontos invasivos, que nem mesmo o judiciário se torna eficaz na garantia da privacidade.

4.4 Proteção ao Consumidor

A privacidade e segurança tentada no tópico anterior se torna mais necessária quando tratamos de relação de consumo. Não há como negar, que a (r)evolução digital é contínua, e progressiva. A tecnologia permeia todos os aspectos de nossas vidas, fazendo com que a proteção do consumidor e a preservação da privacidade têm se tornado temas de extrema relevância. À medida que as interações comerciais, transações financeiras e comunicações migram cada vez mais para o ambiente *online*, surge a necessidade premente de avaliar e atualizar as estruturas legais e regulatórias que garantem a salvaguarda dos direitos dos consumidores e a proteção de suas informações pessoais.

A invasão de nossa privacidade por vezes passa despercebido, mas é mais comum do que se parece, como é relatado por Sartori (2016, p. 50), quando afirma não ser nenhuma obra de ficção ou ato demoníaco o recebimento de propagandas acerca de nossas vontades pessoais. *“Ocorre que essa cena, atualmente, nada tem*

de surreal, pelo contrário. Graças à internet. O devaneio consumista do usuário, no entanto, torna-se um pesadelo quando este se questiona: “como essa publicidade chegou até mim se eu sequer citei meu nome? Se eu sequer citei meu perfil na rede social? Se eu sequer citei meu endereço de e-mail?”.

Diariamente, as pessoas são bombardeadas por uma abundância de informações, e, em muitas ocasiões, acabam concordando com termos e compromissos. Nessas situações, elas se dispõem a entregar suas escolhas para que os sistemas possam conhecer seus perfis. Mesmo que o Estado proponha a preservação da identidade pessoal, as pessoas acabam por revelar seus desejos e costumes. Para doutrinadora Shoshana Zuboff (2021, p. 18), o nome dado ao rastreamento de nossas vontades e práticas cotidianas é “capitalismo de vigilância”. Essa prática consiste em utilizar os humanos, como matéria prima, de forma a promover uma experiência unilateral, recolhendo dados comportamentais. Segue ainda:

“Embora alguns desses dados sejam aplicados para o aprimoramento de produtos e serviços, o restante é declarado como superávit comportamental do proprietário, alimentando avançados processos de fabricação conhecidos como “inteligência de máquina” e manufaturando em produtos de predição que antecipam o que um determinado indivíduo faria agora, daqui a pouco e mais tarde.”

Mendes, (2017, p.4) aborda o tratamento de dados nas relações de consumo e sua coleta, afirmando que *“o direito à proteção de dados pessoais deve-se pautar no cumprimento dos seguintes princípios: finalidade, esquecimento, qualidade dos dados, transparência e consentimento”* e enaltece que o titular deve ser a única pessoa que tenha o efetivo controle sobre a circulação de seus dados sensíveis, com poder inclusive de cancelamento e bloqueio de seu armazenamento.

Leonardi (2019, p. 328) enfatiza que os dados pessoais são o novo petróleo, ou o ouro da economia moderna. Lembra ainda que os “dados brutos estão para o conhecimento assim como a areia está para os chips de silício, Dados bem utilizados – dados inteligentes – permitem análise profundas e conhecimento integrado que beneficiam toda a sociedade.”

Nesse contexto, os desafios legais que envolvem a privacidade e a segurança do consumidor na era digital ganham destaque, exigindo uma análise crítica das leis e regulamentos existentes e a exploração de novas abordagens que possam garantir uma coexistência harmoniosa entre a inovação tecnológica e a defesa dos interesses

dos indivíduos em um mundo cada vez mais digital e interconectado, examinando os desenvolvimentos recentes, os desafios legais emergentes e as soluções propostas para lidar com essas questões complexas.

Cada momento que se passa, torna-se mais difícil o controle Estatal acerca da devesa da privacidade do consumidor, em detrimento ao avanço das tecnologias que não saciam sua fome de dados. Zuboff (2021, p. 20) destaca em seu livro que o “google” pioneiro no capitalismo de vigilância, tem como prática o uso de *“recursos inesgotáveis para pesquisa e desenvolvimento, além de pioneiro em experimentação e implementação, porém não é mais o único ator seguindo esse caminho. O capitalismo de vigilância logo se espalhou para o Facebook [Meta] e depois para a Microsoft.”*

Com uma crescente exponencial, outras gigantes da tecnologia já utilizam destes meios de invasão à privacidade do consumidor para promoverem suas vendas. Sartori (2016, p. 50) em resposta ao questionamento sobre como as empresas tomam conhecimento das suas necessidades, lembra que a coleta de dados pessoais ultrapassa todas as medidas de proteção, afirmando ainda que *“A questão da proteção dos dados pessoais é uma das mais tormentosas quando se fala em internet, porquanto tudo na rede mundial de computadores são dados. Dados são coletados, armazenados e, principalmente, são transformados em mercadoria, por possuir valor econômico.”* Daí para a frente, os dados se tornam números incontáveis, ou nas palavras de Zuboff (2021, p. 23), *“Enquanto você estiver lendo este livro, o alcance dessa nova forma terá aumentado, uma vez que mais setores, firmas, startups, desenvolvedores de aplicativos e investidores se mobilizam em torno dessa versão plausível de capitalismo de informação.”*

Trazendo a realidade mexicana, Valdés (2009, p. 130) destaca que na esfera dos contratos digitais, várias iniciativas foram implementadas por organizações e pela sociedade civil, assim como por empresas que desempenham um papel proeminente na Internet, estabelecendo padrões e adotando políticas de “autocensura”. Esta prática é notável em empresas que oferecem portais gratuitos, onde a proibição de conteúdo pornográfico é comum. A “autocensura” se estende também a grupos de discussão, visando desencorajar o uso de linguagem inadequada. Esse padrão de conduta, *“con miras a desarrollar y estructurar la red de modo armónico y equilibrado para que responda a vitales intereses de la comunidad y a las necesidades esenciales*

del hombre actual”, busca desenvolver e estruturar a rede de maneira equilibrada, alinhada aos interesses vitais da comunidade e suas necessidades fundamentais.

A prevenção dos direitos básicos ao consumidor é expressa na obra de Zulmar Fachin, quando sustenta um modelo de regulação das relações do ciberespaço, baseado em quatro tipos de normas: a) direito; b) normas sociais; c) mercado; d) arquitetura. Assim teria a regulação direta, consubstanciada no direito, e a regulação indireta, abrangendo as normas sociais, o mercado e a arquitetura. Destaca ainda Fachin (2021, p. 15), que *“Lawrence Lessig sustenta a necessidade de que as quatro modalidades de regulação sejam compreendidas em uma perspectiva integradora, de modo que se possa aproveitar cada uma delas para regular o ciberespaço, visto que todas impõem deveres e asseguram direitos.”* E fecha a linha de raciocínio com a lição de Lessig, concordando que *“é possível afirmar que a utilização das quatro modalidades de regulação oferece um certo grau de proteção jurídica aos direitos da personalidade dos participantes do ciberespaço.”*

4.5 Apontamento Regulamento Internacional

No cenário mundial o sentimento é o mesmo. Por trás do Bitcoin e da tecnologia blockchain, subjaz uma inerente resistência ao controle das transações comerciais por entidades como bancos, corporações e governos. A adoção da criptomoeda ou contratos digitais, inquestionavelmente, concede um grau significativo de empoderamento ao indivíduo em relação a essas instituições, sendo quase impossível que um governo impeça seu funcionamento. Sichel e Calixto (2018, p. 1634) narram que *“enquanto existir dois computadores no mundo conectados na internet, a blockchain poderá funcionar. Então, fica a pergunta: como regular o que foi projetado para obedecer apenas às leis de mercado?”*

A formatação de uma legislação global, que tente de forma unificada combater os agentes maliciosos é o grande dilema. Regulamentar diretamente o comércio na internet, sem infringir de forma significativa as garantias de liberdade de expressão e privacidade, representa um desafio substancial. Qualquer forma de regulamentação que imponha ônus consideráveis tende a impactar negativamente as transações e pode ser interpretada como uma tentativa de proteção dos interesses do setor financeiro.

Dessa forma, o equilíbrio entre a promoção da inovação e a proteção do mercado financeiro permanece um tema complexo e atualmente desafiador em meio ao cenário digital. Mendes, (2017, p. 5) lembra que na Europa o início das discussões se dava no combate à discriminação, ou ainda, ao assédio de consumo, buscando um tratamento igualitário, tudo com o sentido de não ser invasivo bem como contemplar a harmonia entre os navegantes do mundo digital. No Brasil, a regulamentação é ainda mais jovem, e pouco discutida, sendo abordada pelo citado autor que *“Enquanto esta solução inexistente, a jurisprudência brasileira responde com força ao tema, assegurando o acesso à justiça brasileira, apesar da autorregulamentação e eventual cláusula de eleição do foro”*.

Schrepel (2021, p. 58) destaca a inovação a ser alcançada pela interação entre a lei e os contratos inteligentes, com várias questões em jogo que podem impactar o Mercado Único Digital (DSM). No entanto, é essencial que as regras legais não prejudiquem as oportunidades dos contratos inteligentes. A abordagem "lei + tecnologia" busca integrar esses elementos para reforçar mutuamente, em vez de criar conflitos. A União Europeia tem um papel importante em estimular o dinamismo dos contratos inteligentes e garantir que eles fortaleçam o DSM.

A Diretiva de Proteção de Dados Pessoais Europeia fornecia diretrizes sobre como os países membros da União Europeia deveriam desenvolver suas respectivas leis nacionais, permitindo, assim, uma considerável variação jurídica entre esses países. O Regulamento foi uma ferramenta do direito comunitário europeu que entrou em vigor diretamente, sem a necessidade de ser transposto para a legislação de cada país membro, com objetivo primordial de estabelecer um regime jurídico harmonizado e uniforme para a proteção de dados em toda a União Europeia, em especial na aplicação de boas práticas. Carvalho, Mattiuzzo e Ponce (2020, p. 3) afirmam que *“vale entender melhor a experiência internacional sobre o tema, especialmente tendo em vista que a lei brasileira é em grande medida, fruto do desenvolvimento do debate em outras jurisdições e, no caso específico da União Europeia, fortemente inspirada no modelo centralizado sedimentado pela GDPR.”*

Mendes e Bioni (2019, p. 169) destacam discrepâncias significativas no contexto das regulamentações globais de proteção de dados, apesar da semelhança nas disposições referentes aos direitos dos titulares de dados. Em primeiro lugar, o direito de oposição parece ter um alcance mais amplo sob a lei europeia em

comparação com a lei brasileira. Essa divergência fica evidente quando o RGPD aborda a possibilidade de se opor ao marketing direto de dados pessoais (Artigo 21, parágrafos 2 e 3).

Outra questão significativa que merece atenção diz respeito à regulamentação de processos de tomada de decisão automatizada. Apesar das formulações diferentes, ambos os sistemas legais buscam resguardar os direitos de explicação e auditabilidade em casos nos quais possa surgir discriminação potencial. Destaca o citado autor que a principal controvérsia gira em torno do direito de "*obter intervenção humana por parte do responsável, expressar seu ponto de vista e contestar a decisão,*" conforme estabelecido no Artigo 22, parágrafo 3, do RGPD. Isso é particularmente relevante, uma vez que a LGPD brasileira, em sua forma original, previa uma revisão por parte de uma pessoa física, aspecto posteriormente alterado pela Medida Provisória 869 e atualmente sujeito a deliberação no Congresso. Com base no arcabouço principiológico da LGPD, pode-se inferir que a intervenção humana permanece sendo um requisito em alguma fase do processo de contestação de decisões automatizadas, embora não necessariamente durante a revisão inicial. Se essa interpretação prevalecer na lei brasileira, os dois sistemas legais poderão convergir em grande medida.

Hernandez (2023, s.p.) traz outro aspecto interessante para comparação da legislação brasileira a disposição internacional, em relação ao acervo digital. Lembra o citado autor, que no Brasil não existe nenhuma norma que regule a "herança digital", apesar de ela existir e por vezes ter conteúdo de grande valor, seja no campo financeiro, com as criptomoedas e tokenização, seja no campo emocional, com acervo de fotos e documentos.

Cita ainda o autor, que a ausência de regulamentação não é exclusiva do Brasil, vez que os processos legislativos, a nível global, são burocráticos e demandam de tempo. Em sua explicação, o autor traz alguns casos internacionais, onde esboça o exemplo o caso utilizado pela mestre Fernanda Mathias de Souza Garcia e o pioneiro artigo "*Case Report: Corte Alemã Reconhece a Transmissibilidade da Herança Digital*" que serviu como norte para a comunidade internacional sobre a transmissibilidade da herança digital.

Os pais de uma adolescente de 15 anos, vítima de um acidente fatal ocorrido no metrô de Berlim, em 2012, ingressaram com ação contra o Facebook por terem

sido impedidos de acessar a conta da adolescente na plataforma. Narra que a conta da adolescente havia se transformado em “memorial” e as circunstâncias de sua morte não estavam esclarecidas. Os pais da adolescente suspeitavam de suicídio e o acesso à conta era no intuito de averiguar se existiam indícios de *mobbing* – perseguição psicológica ou moral empreendida contra um indivíduo – ocorrido no colégio. O Facebook esclareceu que a transformação da conta em memorial, com a consequente vedação de acesso a qualquer pessoa, tinha como intuito proteger não apenas os direitos do usuário falecido, mas também os direitos de seus contatos.

O juiz de primeiro grau (LG Berlin), em 17/12/2015, concedeu os pedidos feitos pelos pais da adolescente e determinou que o Facebook liberasse o acesso à conta da falecida, sob o argumento de que a herança digital do falecido pertence a seus herdeiros, podendo eles acessarem todas as contas de e-mails, celulares, WhatsApp e redes sociais. A decisão foi reformada em recurso, negando acesso a conta sob o argumento de violação ao sigilo das comunicações dos interlocutores. Foi reconhecido que, a princípio, ocorreria a transmissibilidade das pretensões e obrigações do contrato celebrado pela falecida aos seus herdeiros, contudo, não havia clareza jurídica sobre a transmissibilidade de bens digitais com conteúdo personalíssimo.

Em novo recurso, a decisão foi mais uma vez reformada, dessa vez para garantir aos herdeiros o direito sucessório dos pais e a consequente autorização para acesso à conta da filha falecida. A argumentação foi no sentido de que como se tratava de um contrato de utilização celebrado entre a falecida e o Facebook, esse seria transmissível aos herdeiros com a morte. Nesta decisão ainda restou entendido que o direito sucessório à herança digital não ofenderia os direitos de personalidade *post mortem*, ao direito de personalidade da falecida ou dos terceiros interlocutores, ao sigilo das comunicações e nem às regras de proteção de dados pessoais.

O citado autor traz outros três exemplos de posicionamento judicial sobre herança digital no Brasil, onde no processo nº 0001007-27.2013.8.12.0110 a questão foi judicializada para encerramento da conta do *facebook*, e o pedido liminar foi deferido determinando a exclusão da página sob pena de multa de R\$ 500,00 e imputação do crime de desobediência à ordem judicial.

Já no processo 1119688-66.2019.8.26.0100 a ação visava a obrigação de fazer para manter a conta do *facebook* de sua filha falecida ativa, sob o argumento de

que o acesso ao perfil era uma forma de amenizar a dor da perda. A ação foi julgada improcedente, sendo que a sentença foi mantida em acórdão proferido pela 31ª Câmara de Direito Privado sob a fundamentação de que a plataforma ao excluir a conta, teria agido em exercício regular do direito, por seguir os termos de uso aceitos no ato da contratação do serviço.

Apresenta ainda o processo 1020052-31.2021.8.26.0562, onde foi assegurado o acesso aos dados salvos na conta Apple ID do jovem J.V.D.N. pelos herdeiros necessários, especialmente pelo carácter sentimental, que foi o fundamento do pedido.

Importante destacar que a questão é divergente, e a novidade é julgada por nossos Tribunais com sentimento e não com a razão. Os arquivos digitais, ainda não são tratados como bens, o que padece de regulamentação, já que hodiernamente não falamos apenas de fotos, mas sim de muitos ativos, valores e direcionamentos. Por mais que se tente salvaguardar informações pessoais, se elas estivessem escritas em diários, ou fotos colocadas em álbuns físicos, como antigamente, certamente seriam objeto de sucessão. O direito sucessório autoriza a transmissibilidade dos conteúdos digitais, afirmando Hernandez (2023, s.p.) que *“sendo que tal transmissibilidade não ofenderia o direito da personalidade post mortem e que seria irrelevante distinguir as situações jurídicas patrimoniais e existenciais.”*

A busca pela necessidade de regulamentação e comparação do direito ainda por ser compreendida pela comunicação entre jurisdição diferente, como é defendida por Marinho e Oliveira (2014, p. 214) na interação recíproca, sendo necessário verificar se as cortes mencionadas em decisões de diferentes jurisdições participam desse intercâmbio sobre propriedade intelectual. O diálogo pode ocorrer horizontalmente, entre jurisdições internacionais sem hierarquia, como cortes globais, regionais e nacionais, e verticalmente, quando há um compromisso dos Estados em aplicar normas de tratados, sujeitas a controle por órgãos específicos, como o Órgão de Solução de Controvérsias da OMC e o Tribunal de Justiça da União Europeia. A existência desse compromisso configura uma relação vertical de diálogo entre as cortes. E destaca ainda que as decisões estrangeiras podem servir como:

1) exemplo de solução que não será necessariamente adotada no caso, mas serve de parâmetros para se encontrar um meio-termo, 2) para demonstrar a necessidade de consenso internacional sobre um tema comum que necessite de cooperação para uma solução satisfatória, 3) para o juiz justificar uma

decisão semelhante ou contrária, na medida em que concorda ou discorda da fundamentação do colega estrangeiro.

4.6 Interpretação dos Resultados como Respostas aos Desafios Jurídicos

O presente estudo, após explorar minuciosamente os fundamentos tecnológicos e jurídicos envolvidos em smart contracts, blockchain, criptomoedas e tokenização, direciona seu enfoque para a análise crítica de estudos de casos e discussões, citando anteriormente alguns casos práticos, culminando na interpretação dos resultados como respostas aos desafios jurídicos no contexto brasileiro, comparado à casos análogos estrangeiros.

As últimas décadas foram marcadas por avanços tecnológicos, em especial aos fatores que culminam na quarta revolução industrial. A globalização acelerada e a revolução digital destacam as big techs no cenário econômico e político. A troca rápida de informações, o armazenamento em massa, e a possibilidade de auto execução dos compromissos pelas inteligências artificiais, vem criando a necessidade de acompanhamento jurídico para soluções de conflitos então emergentes. Fato devidamente apontado por Silva (2023, p. 98):

Sua principal matéria prima são os dados, isto é, a economia das big techs é baseada na coleta, tratamento e comercialização de informações extraídas dos usuários das plataformas. Trata-se de um verdadeiro monitoramento realizado no ciberespaço, que é chamado, de acordo com a professora Shoshana Zuboff (2019), de capitalismo de vigilância. Isso vem acompanhado pelo avanço da big data e da inteligência artificial (IA), que, muitas vezes, são as grandes propagadoras de informações falsas, culminando na violação de inúmeros direitos fundamentais, como a privacidade e proteção de dados.

Ao debruçar-se sobre a regulamentação vigente no Brasil, a dissertação aborda temas sensíveis como a aplicação do Código Civil e do Código do Consumidor, destacando também instrumentos normativos específicos como o Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965/2014), a Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.079/18), inspirada no Regulamento Geral de Proteção de Dados da União Europeia, o Projeto de Lei n. 2630/2020, conhecido como PL das Fake News, Lei do Marco Legal das Criptomoedas Lei 14.478/22. Além disso, explora comparativamente o cenário internacional, evidenciando a complexidade e a necessidade de um olhar abrangente sobre a regulação dos contratos digitais. Contudo, a lacuna legal ainda é apontada

como uma problemática do ciberespaço, razão pela qual tentou-se apresentar conceitos, doutrinas e jurisprudências elucidativas.

Próximo da conclusão deste estudo, é imperativo destacar as contribuições significativas fornecidas pelos resultados obtidos. O título em estudo investiga a validade jurídica e o reconhecimento de smart contracts, assim como questões relacionadas à privacidade durante sua execução. A regulamentação de ICOs e tokens, destacada como ponto crucial, é minuciosamente discutida, apresentando implicações legais e desafios a serem superados no âmbito jurídico brasileiro.

A dificuldade em determinar com precisão o montante arrecadado por cada ICO, devido à natureza volátil das criptomoedas, destaca a necessidade imperativa de um controle regulatório efetivo. A volatilidade desses ativos, principalmente ETH e BTC, torna desafiador quantificar com exatidão os fundos levantados. Figueiredo (2020, p. 42) traz como dado estatística que *“Segundo o site Smith+Crown, no primeiro trimestre de 2018 foram arrecadados 6.7 bilhões de dólares e no segundo trimestre 4.8 bilhões. O EOS, que teve um ICO de um ano, arrecadou quase 3 bilhões nos últimos três meses de seu crowdfunding. A popular plataforma de mensagens instantâneas Telegram também anunciou que faria um ICO e arrecadou \$1.7 bilhão em duas rodadas privadas, levando a empresa a desistir de fazer um ICO público.”* A diversidade de ICOs, aliada ao aumento de corretoras, exige uma supervisão regulatória robusta, indicando a pertinência de intervenção por parte do Banco Central ou CVM para mitigar riscos inerentes e garantir a transparência e segurança nas operações com tokens, especialmente à luz da crescente adoção de security tokens.

A regulamentação do ambiente virtual é necessária tanto para produzir, quanto para prevenir, ou ainda, remediar. As respostas alcançadas quando da apresentação dos estudos de casos, objetivam contribuir para o entendimento e aprimoramento da regulação dos contratos eletrônicos, considerando a dinâmica tecnológica e seus reflexos nos diversos setores da sociedade brasileira. Zuboff (2021, p. 76) narra um caso em que a justiça busca equalizar a razão e a necessidade de ser acessível e útil. O fato tomou notoriedade quando a Agência Espanhola de Proteção de Dados reconheceu que existem informações que não podem se propagar ao tempo. Informa que a decisão *“o Google questionou a ordem perante a Suprema Corte espanhola, que selecionou um dos noventa casos, o do advogado Mario Costeja González, como referência.”* Destaca que a corte entendeu que sua decisão, após

notáveis deliberações, conferiam o direito de ser esquecido como um princípio fundamental da legislação da União Europeia.

A análise profunda dos fundamentos tecnológicos, jurídicos e dos casos estudados permitiu uma compreensão mais clara dos desafios enfrentados pelos contratos eletrônicos na legislação brasileira. Os contratos digitais foram minuciosamente examinados, demonstrando a relevância desses elementos na contemporaneidade e seu impacto nas relações jurídicas, reconhecendo alguns parâmetros legais já disponíveis e apontando a ausência de outros necessários.

Ao associar variáveis e inferir conclusões, este estudo cumpriu seu objetivo de analisar e responder aos desafios jurídicos enfrentados pelos contratos eletrônicos no contexto brasileiro. A metodologia adotada foi respaldada por métodos amplamente aceitos na literatura, validando a robustez das conclusões apresentadas. Em uma era onde a transformação digital redefine as interações comerciais, este trabalho contribui para a compreensão e enfrentamento dos desafios legais inerentes à adoção de tecnologias emergentes.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo buscou em sua trajetória exemplificar as ferramentas tecnológicas que envolvem o cotidiano dos negócios atualmente, analisando de forma profunda e abrangente os fundamentos tecnológicos que moldam as transformações nas relações contratuais e comerciais. A compreensão detalhada de conceitos como Smart Contracts, Blockchain, Criptomoedas e Tokenização permitiu uma visão completa das inovações que impactam o cenário jurídico brasileiro. A revisão bibliográfica e a análise documental proporcionaram uma base sólida para a compreensão dos desafios e oportunidades decorrentes dessas tecnologias disruptivas.

A busca pelo descobrimento do estado atual da regulamentação destes institutos no Brasil, levou a revolver legislação regulamentar, doutrinas, e jurisprudências, revelando nuances complexas que envolvem leis e regulamentos como o Código Civil, Código do Consumidor, Marco Civil da Internet, Lei Geral de Proteção de Dados, Lei do Marco Legal das Cripto Moedas, Instrução Normativa da Receita Federal e Resolução do Banco Central. A análise revelou lacunas e desafios específicos, ressaltando a necessidade premente de atualização e aprimoramento do quadro regulatório para lidar eficazmente com as inovações apresentadas.

Desta forma, é possível afirmar que o objetivo geral desta dissertação, em analisar as implicações jurídicas das tecnologias emergentes apontadas, todas no contexto social brasileiro, foi prontamente atendida, vez que trouxe ao leitor uma compreensão abrangente das questões legais e regulatórias, sua aplicação pontual, e apontamentos sobre a ausência de mecanismos ainda pertinentes à casos específicos.

Nos estudos de casos e discussões, a dissertação mergulhou em aplicações jurídicas relacionadas ao reconhecimento e uso de Inteligências Artificiais, a regulamentação de ICOs e Tokens, bem como questões éticas e sociais, como privacidade, inclusão financeira e igualdade. A abordagem comparativa internacional trouxe valiosos insights sobre melhores práticas e áreas específicas que requerem maior atenção no contexto brasileiro.

A metodologia mista empregada, combinando pesquisa bibliográfica, levantamento de legislação, análise documental e pesquisa qualitativa, forneceu uma

análise abrangente das questões legais e regulatórias. A dissertação não apenas identificou desafios, mas também ofereceu recomendações e insights valiosos para formuladores de políticas, profissionais do direito e acadêmicos. O enfoque na interseção entre smart contracts, blockchain, criptomoedas e tokenização contribuiu para uma compreensão holística das implicações jurídicas dessas tecnologias emergentes.

Consoante a rápida evolução das tecnologias, foi possível alcançar as modificações pertinentes para análise das implicações jurídicas dessas tecnologias até o fechamento da pesquisa, com retorno positivo para oferecer ainda inspirações para formuladores de políticas, profissionais do direito e acadêmicos. Não menos importante será a necessária atualização em novos trabalhos, ante a crescente normatização e rápida expansão do setor tecnológico, quais tornar-se-ão de extrema relevância no contexto da vida em sociedade do brasileiro.

À medida que organizações e indivíduos adotam essas inovações para otimizar contratos, transações financeiras e até mesmo a representação de ativos, surge uma série de desafios e questões legais críticas. Assim, tendo o estudo dado uma ênfase especial à valoração do documento digital, fica mais fácil atribuir a linguagem magnética, o que foi expresso num ato materializado pela vontade das pessoas físicas.

O Brasil tem grande alcance digital em diversas áreas, já não votamos mais em cédulas de papel, praticamente não utilizamos papel em bancos, pagamos a maior parte de nossas despesas por meios digitais, contratamos por meios digitais, investimos por tal meio, somos tributados e fiscalizados por inteligências artificiais, o que mostra necessária a compreensão das nuances legais, fundamental para garantir uma transição suave e justa para o futuro digital.

Ao explorar casos práticos, regulamentações governamentais e jurisprudência, neste estudo, foi possível constatar projetos de leis se tornando efetivamente normas para cumprimentos, e outros surgindo como meios de regulamentação do ambiente digital. Ademais, tecnologias surgem diariamente. Toma-se conhecimento de que brinquedos infantis serão lançados em poucas semanas da data de conclusão deste trabalho, prometendo comunicação com crianças em fase de crescimento. Todo dia um cenário novo e desafiador, para o

cidadão, para o legislador, mas especialmente, para o julgador que tem a missão de entregar o bem da vida em litígios apresentados.

Desta feita, é fundamental reconhecer as limitações da pesquisa diante da constante evolução dessas inovações. A análise contínua da legislação, acompanhamento do desenvolvimento tecnológico e estudos mais aprofundados sobre áreas específicas, como contratos governamentais e administração pública, representam desdobramentos essenciais para enfrentar desafios emergentes de forma eficaz. Dessa forma, é possível compreender que esta dissertação oferece uma contribuição para a compreensão do impacto jurídico das tecnologias emergentes no Brasil e abre portas para futuras pesquisas e atualizações regulatórias necessárias para manter a integridade e eficácia do sistema jurídico diante dessas inovações.

REFERÊNCIAS

ABCripto. **Associação Brasileira das Criptomoedas**. Disponível em: <https://abcripto.com.br/>. Acessado em 26/10/2023.

ANBIMA. **Tokenização De Títulos E Valores Mobiliários**. Um estudo de finanças descentralizadas. Anbima. Julho/2022. Disponível em: https://www.anbima.com.br/data/files/6A/02/2A/35/6D597810DA3F0978B82BA2A8/TOKENIZACAO%20DE%20TITULOS%20E%20VALORES%20MOBILIARIOS_VF.PDF. Acessado em 10/11/2023.

BARRETO, Alesandro Gonçalves; NETO, José Anchieta Nery. **Herança digital**. Revista Eletrônica Direito & TI, v. 1, n. 5, p. 10-10, 2016.

BARROSO, Luís Roberto. **Colisão entre liberdade de expressão e direitos da personalidade**. Critérios de ponderação. Interpretação constitucionalmente adequada do Código Civil e da Lei de Imprensa. Revista de direito administrativo, v. 235, p. 1-36, 2004.

BINANCE. **[Trading de Criptomoedas]**. Disponível em: https://academy.binance.com/pt/articles/a-complete-guide-to-cryptocurrency-trading-for-beginners?utm_campaign=googleadsxacademy. Publicado em Jun. 21, 2020. Atualizado em Sep. 11, 2023. Acessado em 23/10/2023.

BRASIL. Banco Central do Brasil. **Comunicado Nº 25.306, De 19 De Fevereiro De 2014**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=comunicado&numero=25306>. Acessado em 27/10/2023.

BRASIL Câmara Legislativa. **Entra em vigor lei que regulamenta setor de criptomoedas no Brasil**. Agência Câmara de Notícias. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/931195-entra-em-vigor-lei-que-regulamenta-setor-de-criptomoedas-no-brasil/>. Acessado em 24/10/2023.

BRASIL. Câmara Legislativa. **Banco Central espera concluir regulação do mercado de criptomoedas até meados de 2024**. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/993729-banco-central-espera-concluir-regulacao-do-mercado-de-criptomoedas-ate-meados-de-2024/>. Acessado em 27/10/2023.

BRASIL. CVM. **Ofício-Circular nº 4/2023/CVM/SSE**. Disponível em: <https://conteudo.cvm.gov.br/export/sites/cvm/legislacao/oficios-circulares/sse1/anexos/ocsse0423.pdf>, Acessado em 22/10/2023

BRASIL. Planalto. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acessado em: 24/10/2023.

BRASIL. Planalto. **Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973**. Dispõe sobre os registros públicos. Brasília, DF: Presidência da República, 1973. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6015consolidado.htm. Acessado em: 24/10/2023.

BRASIL. Planalto **Lei nº 8.935, de 18 de novembro de 1994**. Regulamenta o art. 236 da Constituição Federal, dispondo sobre serviços notariais e de registro. (Lei dos cartórios). Brasília, DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8935.htm. Acessado em: 24/10/2023.

BRASIL. Planalto. **Lei 12.965, de 23 de abril de 2014**. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. Portal da Legislação. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm. Acesso em: 24/10/2023.

BRASIL. Planalto. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acessado em: 24/10/2023.

BRASIL. Planalto. **Lei 14.478/22**. Lei de regulamentação dos ativos digitais. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2022/lei-14478-21-dezembro-2022-793516-publicacaooriginal-166582-pl.html>. Acessado em 24/10/2023

BRASIL. Projeto lei 4173/2023. **[Tributação das moedas digitais]**. <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2383287>. Acessado em 26/10/2023.

BRASIL. Receita Federal do Brasil. **Criptomoedas IN Receita**. Disponível em: <http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?idAto=100592>. Acessado em 26/10/2023.

BRASIL. Receita Federal do Brasil. **Engajamento Coletivo Para Implementação da Estrutura de Intercâmbio de Informações Sobre Criptoativos**. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/noticias/2023/novembro/engajamento-coletivo-para-implementacao-da-estrutura-de-intercambio-de-informacoes-sobre-criptoativos>. 2023. Acessado em 14/11/2023.

BRASIL. Senado Federal. **Atividade Legislativa**. Projeto da Câmara nº 75, de 2013. Altera o art. 1.788 da Lei n.º 10.406, de 10 de janeiro de 2002, que institui o Código Civil, para dispor sobre a sucessão dos bens e contas digitais do autor da herança. Disponível em: <http://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/114625>. Acesso em: 24/10/2023.

BRASIL. Supremo Tribunal de Justiça. **Cláusula de duas Testemunhas para configuração de título executivo em contratos eletrônicos**. Recurso Especial nº 1.495.920 /PR. Relator: Ministro Paulo de Tarso Sanseverino, julgado em 15/05/2018. Disponível em: <https://www.stj.jus.br/websecstj/cgi/revista/REJ.cgi/ATC?seq=78697795&tipo=5&nreg=201402953009&SeqCgrmaSessao=&CodOrgaoJgdr=&dt=20180607&formato=PDF&salvar=false>. Acesso em 10/11/2023.

BRASIL. Tribunal Justiça Distrito Federal. **[Notícias sobre Marco Civil Internet]**. Disponível em: <https://www.tjdft.jus.br/institucional/imprensa/campanhas-e-produtos/direito-facil/edicao-semanal/marco-civil-da-internet>. Acessado em 26/10/2023.

BRASIL. Tribunal Regional Federal. **[Jurisprudência]**. Disponível em: <https://portal.trf1.jus.br/dspace/handle/123/340971>. Acessado em 13/11/2023.

BURTET, Tiago; TRINDADE, Manoel Gustavo Neubarth; VECCHIO, Fabrizio Bon. **Considerações Quanto À Possibilidade Da Tokenização Da Propriedade Imobiliária E Dos Negócios Imobiliários No Brasil: Ficção Ou Realidade?**. Revista de Direito Notarial, v. 3, n. 2, 2021.

CARVALHO, Vinicius Marques de; MATTIUZZO, Marcela; PONCE, Paula Pedigoni. **Boas práticas e governança na LGPD**. In: DONEDA, Danilo et al (coord.). Tratado de proteção de dados pessoais. Rio de Janeiro: Forense, 2021. p. 371-384.

CASTILLO, Agustin Gabriel Amaral. **NFT (non-fungible token) como utility toke**: um estudo de caso. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/18485/Uso%20de%20NFT%20como%20Utility%20Token.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. 2023. Acessado em 24/10/2023.

CAVALCANTE, Jamile Sabbad Carecho e TORRES DA SILVA, Paulo José Pereira Carneiro. **O Desafio Do Devido Processo Legal No Desenvolvimento De Inteligência Artificial No Poder Judiciário Brasileiro**. Conpedi Buenos Aires, 2023. Disponível em: <http://site.conpedi.org.br/publicacoes/w7dsqk3y/pe96n4tc/yE5Wdw1e0638Jx1P.pdf>. Acessado em 11/11/2023

COMELLES, Cristina Argelich. **Smart contracts o Code is Law**: soluciones legales para la robotización contractual. Universidad de Cádiz Disponível em: file:///C:/Users/marce/Downloads/Smart_contracts_o_Code_is_Law_soluciones.pdf. 2020. Acessado em 10/11/2023.

CONTANI, Eduardo Augusto do Rosário; RAINHO, Murilo Teixeira. **Blockchain e os Meios Tecnológicos Para Redução de Fraudes**. Conpedi Camboriú 2022. Disponível em: <http://site.conpedi.org.br/publicacoes/906terzx/mfw2z6jh/ok8H8J0x7dMbS7uN.pdf>. Acessado em 22/10/2023.

CUNHA JÚNIOR, Eurípedes Brito. **Os contratos eletrônicos e o novo Código Civil**. Revista CEJ, v. 6, n. 19, p. 62-77, 2002. Disponível em: http://idireitofbv.wdfiles.com/local--files/arquivos/Contratos_eletronicos_NCC.pdf. Acessado em 25/10/2023.

DA SILVA, Tiago Nunes; DE FÁTIMA Ribeiro, Maria. **Análise Da Segurança Jurídica Das Moedas Digitais E O Atraso De Regulamentação Sob A Ótica Tributária**. 2021. Disponível em: https://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2021/4/2021_04_1671_1693.pdf. Acessado em 27/10/2023.

DE TEFFÉ, Chiara Spadaccini; DE MORAES, Maria Celina Bodin. **Redes sociais virtuais: privacidade e responsabilidade civil.** Análise a partir do Marco Civil da Internet. *Pensar-Revista de Ciências Jurídicas*, v. 22, n. 1, p. 108-146, 2017.

DIVINO, Sthéfano Bruno Santos. **Smart contracts: conceitos, limitações, aplicabilidade e desafios.** *Revista Jurídica Luso-Brasileira*, p. 2776, 2018.

EMPIRICUS. **[Notas Explicativas de moedas Digitais]**. Disponível em: <https://www.empiricus.com.br/explica/ico/> Acessado em 10/11/2023.

FACHIN, Zulmar. **Desafios Da Regulação Do Ciberespaço e a Proteção Dos Direitos Da Personalidade.** *Revista Jurídica (FURB)*, [S.l.], v. 25, n. 56, p. e10081, jan. 1970. ISSN 1982-4858. 2021. Disponível em: <https://proxy.furb.br/ojs/index.php/juridica/article/view/10081>. Acesso em: 24 out. 2023.

FIGUEIREDO, Daniel Duarte. **Fundamentos em blockchain.** Belo Horizonte: Instituto de Gestão e Tecnologia da Informação, 2020.

GOMES, Miriã Gabriela Sanchini et al. **Criptomoedas E Lavagem De Dinheiro: Análise Das Inovações Introduzidas Pela Lei Nº 14.478/2022.** 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/248960>. Acessado em 27/10/2023.

HERNANDEZ, Felipe. **Blog Herança Digital.** Disponível em: <https://www.aurum.com.br/blog/heranca-digital/>. 2023. Acessado em 26/10/2023.

JUARROS, Santiago. **Blog Tokenização.** Disponível em: <https://launchpad-br.ripio.com/blog/tokenizacao>. Acessado em 22/10/2023

KUHN, Marlene; FUNK, Felix; FRANKE, Jörg. **Blockchain architecture for automotive traceability.** *Procedia Cirp*, v. 97, p. 390-395, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827120314785>. Acessado em 27/10/2023.

LAMBERT, Thomas; LIEBAU, Daniel; ROOSENBOOM, Peter. **Security token offerings. Small Business Economics.** p. 1-27. 2021. Disponível em: <file:///C:/Users/marce/Downloads/s11187-021-00539-9.pdf>. Acessado em 23/10/2023.

LEONARDI, Marcel. **Principais Bases Legais De Tratamento De Dados Pessoais No Setor Privado, Direito & Internet IV,** Quartier Latin, 2019.

MARINHO, Maria Edelvacy; Oliveira, Liziane Paixão Silva. **O Uso de Precedentes Judiciais de Jurisdições Estrangeiras em Matéria de Propriedade Intelectual.** JÚZES ENTRE, p. 209. 2014. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/105125436/Dialogos_entre_juizes-libre.pdf?1692444806=&response-content. Acessado em 04/02/2024.

MAZIERI, Marcos Rogério; SCAFUTO, Isabel Cristina; DA COSTA, Priscila Rezende. **A Tokenização, Blockchain e Web 3.0 como Objetos de Pesquisa em Inovação.** International Journal of Innovation, v. 10, n. 1, p. 1-5, 2022.

MELO, Marta Amador de. **A natureza jurídica dos criptoativos e a sua incidência tributária sobre o imposto de renda.** 2022. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/30245>. Acessado em 27/10/2023.

MENDES, Marcelo Mendes Advogados Associados. **Pesquisa sobre contratos digitais.** Disponível em: <https://marcelomendesadvocacia.com.br/direito-digital/>. Acessado em 23/11/2023.

MENDES, Laura Schertel. **Privacidade, proteção de dados e defesa do consumidor-Linhas gerais de um novo direito fundamental.** Saraiva Educação SA, 2017.

MENDES, Laura Schertel; BIONI, Bruno R. **O Regulamento Europeu de Proteção de Dados Pessoais e a Lei Geral de Proteção de Dados Brasileira:** mapeando convergências na direção de um nível de equivalência. Revista de Direito do Consumidor. vol. 124. ano 28. p. 157-180. São Paulo: Ed. RT, jul.-ago. 2019.

MENDES, Marcelo Barros; CONTANI, Eduardo Augusto do Rosário. **Desafios Da Legislação Do Ciberespaço No Brasil:** Uma Análise Sob A Perspectiva Da Proteção Dos Direitos Fundamentais E Da Ampliação Da Regulamentação (Páginas 102 a 119), Disponível em: <http://site.conpedi.org.br/publicacoes/4k6wggq8v/3dp0wv9s/uKi9812jHDc18C8j.pdf>. Acessado em 26/10/2023

MIK, Eliza. **Smart Contracts: terminology, technical limitations and real world complexity.** Law, Innovation and Technology. Vol. 9, n. 2, 269-300. 2017. Disponível em https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3038406. Acessado em 29/02/2024.

MOI, Caroline Vicente; SILVA, Alexandre Barbosa da; MERQUIDES, Rahiza Karaziaki. **Governo Digital E Novas Tecnologias:** Análise Da Adoção Da Blockchain Na Administração Pública. Conpedi Camboriú. 2022. Disponível em: <http://site.conpedi.org.br/publicacoes/906terzx/q4cc77h8/u0d16BvfVIRv6nLQ.pdf>. Acessado em 22/10/2023.

MORALES L, Diego e LAMBERTH V, George. **La comisión para el mercado financiero y el perímetro regulatorio del regulador:** algunas notas sobre sus implicancias, anuario de derecho público 2017, universidad diego portales, chile, 2017

MOREIRA, Rodrigo. **Investigação preliminar sobre a natureza e os critérios de interpretação dos smart contracts.** USP–Universidade de São Paulo. 2018. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5111812/mod_resource/content/0/Moreira%20Uma%20investiga%C3%A7%C3%A3o%20preliminar%20sobre%20a%20natureza%20dos,v.20. Acessado em 26/10/2023.

MUSHARRAF, Mohammad. **O Que são Tokens ERC e Por Que os Usamos?**, 2022 Disponível em: <https://www.ledger.com/pt-br/academy/o-que-sao-tokens-erc-e-por-que-os-usamos>. Acessado em 27/10/2023.

NAKAMOTO, Satoshi. Bitcoin: **A peer-to-peer electronic cash system. Decentralized business review.** 2008. Disponível em: <https://assets.pubpub.org/d8wct41f/31611263538139.pdf>. Acessado em 23/10/2023.

NÓBREGA, Marcos; HEINEN, Juliano. **As forças que mudarão a administração pública pós-covid: transparência 2.0; blockchain e smart contracts.** A&C-Revista de Direito Administrativo & Constitucional, v. 21, n. 85, p. 217-230, 2021.

NOGUEIRA, Elizete Antunes Teixeira. **A questão da segurança jurídica em securitização da tokenização dos certificados das cédulas de produto rural verde e dos créditos do carbono.** Brazilian Review of Finance, v. 21, n. 1, p. 107-124, 2023.

NUNES Figueiredo, Virna de Barros; SILVA Oliveira, Liziane Paixão. **O Direito à Proteção À Saúde No Ordenamento Jurídico Brasileiro: Uma Análise Da Dimensão Informativa no Cenário da LGPD.** Revista Foco (Interdisciplinary Studies Journal), v. 16, n. 8, 2023. Acessado em 04/01/2024.

OLIVEIRA, Maria das Graças Macena Dias de. **A Tecnologia Dos Smarts Contracts e os Novos Desafios Na Perspectiva Do Direito Contratual Brasileiro.** Conpedi Buenos Aires. 2023. Disponível em: http://site.conpedi.org.br/publicacoes/w7dsqk3y/cr9f69pp/u5P59V6ZK_S7Euhgl.pdf. Acessado em 08/11/2023.

QUEIROZ, Renata Capriolli Zocatelli. **Encarregado de Proteção de Dados Pessoais: Regulamentação e Responsabilidade Civil.** São Paulo: Quartier Latin, 2022.

REVISTA EXAME. **Tokenização vai deslançar no Brasil a partir de julho, diz especialista.** João Pedro Malar. Publicado em 19 de junho de 2023 às, 17h15. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/tokenizacao-deslanchar-brasil-julho-especialista/>. Acessado em 10/11/2023.

RIBEIRO, Yasmin Arbex. **Blockchain e smart contracts: potenciais aplicações da tecnologia para a gestão da dívida ativa de um município Fluminense.** 2022. 83 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração Pública) – Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Desenvolvimento, Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2022. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/25205>. Acessado em 27/10/2023.

SALDANHA, Gustavo Felipe Andrade. **Smart contracts e a visão do judiciário brasileiro.** 2019. Disponível em: http://repositorio.insper.edu.br/bitstream/11224/2508/4/GUSTAVO%20FELIPE%20ANDRADE%20Saldanha_trabalho.pdf. Acesso em 10/11/2023

SANTOS, Gilberto Santiago Silva; Gomes, Monica Zaidan; MARQUES, José Augusto Veiga da Costa. **Ativos Contingentes: o entendimento da CVM em relação aos créditos tributários incertos registrados no balanço**. Pensar Contábil, v. 24, n. 84, 2022. Disponível em: <http://www.atena.org.br/revista/ojs-2.2.3-06/index.php/pensarcontabil/article/viewFile/3781/2802>. Acessado em 29/10/2023.

SARAI, Leandro; CARDOSO, **Luiz Eduardo Galvão Machado**. **Moeda Digital do Banco Central: aspectos jurídicos relacionados à sua emissão e ao direito à privacidade**. Revista Direito Mackenzie, v. 17, n. 2, 2023.

SARTORI, Ellen Carina Mattias. **Privacidade e dados pessoais: a proteção contratual da personalidade do consumidor na internet**. Revista de Direito Civil Contemporâneo-RDCC: Journal of Contemporary Private Law, n. 9, p. 49-104, 2016.

SCHREIBER, Anderson. **Contratos eletrônicos e consumo**. **Revista Brasileira de Direito Civil**. v. 1, n. 01, 2014. Disponível em: <https://rbdcivil.emnuvens.com.br/rbdc/article/view/132/128>. Acessado em 25/10/2023.

SCHREIBER, Anderson. **Marco Civil da Internet: avanço ou retrocesso? A responsabilidade civil por dano derivado do conteúdo gerado por terceiro**. Direito & Internet. Disponível em: https://www.academia.edu/28711449/Marco_Civil_da_Internet_Avan%C3%A7o_ou_Retrocesso, 2015. Acessado em 04/02/2024.

SCHREPEL, Thibault. **Smart Contracts and the Digital Single Market Through the Lens of a 'Law + Technology' Approach**. Comissão Europeia. Bruxelas: 2021. Disponível em: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/smart-contracts-and-digital-single-market-through-lens-law-plus-technology-approach>. Acessado em 29/03/2024.

SICHEL, Ricardo Luiz; CALIXTO, Sidney Rodrigues. **Criptomoedas: Impactos Na Economia Global. Perspectivas**. Revista de Direito da Cidade, v. 10, n. 3, p. 1622-1641, 2018. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/rdc/article/view/33096/26015>. Acessado em 27/10/2023.

SILVA, Jessica Costa Caldas da. **Smart contracts e o ordenamento jurídico brasileiro: os contratos de compra e venda frente a tecnologia blockchain**. São Luís: Centro Universitário UNDB. 2021. Disponível em: <http://repositorio.undb.edu.br/bitstream/areas/712/1/JESSICA%20COSTA%20CALDAS%20DA%20SILVA.pdf>. Acessado em 10/11/2023.

SZABO, Nick. **Formalizing and securing relationships on public networks**. First Monday. 1997. Disponível em: <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/download/548/469?inline=1#>. Acessado em 23/10/2023.

TEFFÉ, Chiara Spadaccini de; VIOLA, Mario. **Tratamento de dados pessoais na LGPD: estudo sobre as bases legais** civilistica.com || a. 9. n. 1. 2020 .

TEIXEIRA, Alexandre Peres; Oliveira, Liziane Paixão Silva. **“De” colonizando o direito internacional do ciberespaço**: a desconsideração da visão latino-americana. *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 3, p. 21617-21650, 2022. Disponível em: file:///C:/Users/marce/Downloads/45756-114357-1-PB.pdf, Acessado em 04/01/2024.

TEIXEIRA, Tarcísio. **Comercio Eletrônico-Conforme o Marco Civil Da Internet e a regulamentação do e-commerce no Brasil**. Saraiva Educação SA, 2017.

ULRICH, Fernando. **Bitcoin a moeda na era digital**. *Journal*, volume, v. 2, p. 239, 1892 Disponível em: https://www.academia.edu/download/54754646/Bitcoin_-_a_moeda_na_era_digital.pdf. 2014. Acessado em 23/10/2023.

VALDÉS, Júlio Téllez. **Derecho informático, Cuarta edición, Instituto de Investigaciones Jurídicas**. Universidad Nacional Autónoma de México, McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. 2009.

ZUBOFF, Shoshana. **A Era do Capitalismo de Vigilância**. Trad.: George Schlesinger. São Paulo: Intrínseca, p. 13-118. 2021.