

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA

FACULDADE DE DIREITO

BERNARDO FIGUEIRA SARAIVA DE FRANÇA

**A Sujeição e Aplicabilidade de *Smart Contracts* Ao Sistema
Legal Brasileiro**

São Paulo

2022

BERNARDO FIGUEIRA SARAIVA DE FRANÇA

**A Sujeição e Aplicabilidade de *Smart Contracts* Ao Sistema
Legal Brasileiro**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Direito
da Pontifícia Universidade Católica,
como exigência parcial para a
obtenção do grau de Bacharel em
Direito.

Orientador: Professor Fernando de
Oliveira Marques

Aprovado em: __ / __ / ____

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Professor Fernando de Oliveira Marques
Pontifícia Universidade Católica

São Paulo
2022

Ao meu orientador, Professor Fernando de Oliveira Marques, pela confiança e disponibilidade.

Aos meus pais, Eduardo e Maria Inês, pelo apoio e exemplo de vida.

Aos meus irmãos, Eduarda e Guilherme, pelo incentivo e parceria de sempre.

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo explorar o atual cenário jurídico ao qual a ferramenta tecnológica de Smart Contract movida à Blockchain está sujeita no Brasil, com análise de sua estrutura e tratamento jurídico, principalmente sob a ótica do direito civil e comercial. A justificativa do trabalho reside na necessidade de inspeção desta nova modalidade contratual eletrônica e sua inserção ao ordenamento jurídico, uma vez que a adaptação do sistema regulatório brasileiro frequentemente encontra-se ultrapassado face à inovações tecnológicas, especialmente tratando-se daquelas que possuem, simultaneamente, alto potencial de evolução e nível complexidade. Neste sentido, um estudo acerca da sujeição e aplicabilidade da ferramenta de Smart Contract, bem como da distribuição e dimensão de riscos entre as partes envolvidas inerente às relações contratuais, faz-se necessário em benefício da atualidade do ordenamento jurídico e para que a presente tese sirva de base à futuros estudos.

Palavras-Chave: Smart Contract. Blockchain. Contrato Eletrônico. Conceito de Contrato no Brasil. Contratos Inteligentes.

ABSTRACT

This paper aims to explore the current legal scenario to which the Smart Contract technological tool powered by Blockchain is subject in Brazil, with an analysis of its structure and legal treatment, especially from the standpoint of civil and commercial law. The justification for this work lies in the need to inspect this new electronic contractual modality and its insertion in the legal system, since the adaptation of the Brazilian regulatory system is often outdated in the face of technological innovations, especially those that have, simultaneously, a high potential for evolution and level of complexity. In this sense, a study about the subjection and applicability of the Smart Contract tool, as well as the distribution and dimension of risks between the parties involved inherent in contractual relations, is necessary for the benefit of the current legal system and for this thesis to serve as a basis for future studies.

Keywords: Smart Contract. Blockchain. Electronic Contract. Concept of Brazilian Contracts.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	8
1.1.	Fenômeno dos Contratos Eletrônicos.....	9
1.2.	Blockchain e suas Características.....	10
1.3.	Apresentação de <i>Smart Contracts</i> e de Suas Características.....	13
2.	O CONCEITO DE CONTRATO NO BRASIL.....	16
2.1.	Conceito de Contrato.....	16
2.1.1.	O Negócio Jurídico.....	17
2.1.2.	Elementos Essenciais do Contrato.....	18
2.2.	Contratos Eletrônicos no Brasil.....	20
2.2.1.	Regência de Contratos Eletrônicos.....	21
2.2.2.	Assinatura Digital e Eletrônica.....	23
3.	SMART CONTRACTS.....	26
3.1.	Características do <i>Smart Contract</i>	26
3.2.	Obstáculos e Críticas.....	28
3.2.1.	Imutabilidade.....	29
3.2.1.	Acesso à Dados Externos.....	30
3.2.3.	Empecilhos e Levantamentos Jurídicos.....	30
4.	<i>Smart Contracts</i> no Brasil.....	32
4.1.	<i>Smart Contracts</i> e o Conceito de Contrato no Brasil.....	32
4.2.	Aplicação no Brasil Atualmente.....	35

5.	CONCLUSÃO.....	37
-----------	-----------------------	-----------

1. INTRODUÇÃO

Tendo em vista o crescente avanço e interesse mundial em contratos celebrados eletronicamente (“Contratos Eletrônicos”), o que tem chamado a atenção de reguladores do mercado, legisladores e variados magistrados, diversas discussões e questionamentos sobre este tema foram levantados. Uma, dentre as tantas questões discutidas, envolve a funcionalidade e utilização da tecnologia chamada de *Smart Contract*, com tradução direta ao português de “*Smart Contracts*”, à regulamentação contratual no Brasil.

O temor de especialistas da área é que, pelo fato de *Smart Contracts* já serem utilizados no Brasil e introduzir novidades às práticas contratuais, potenciais usuários desta tecnologia poderiam se encontrar em situações de risco e estarem mais suscetíveis à fraude. Dessa forma, chega-se à seguinte questão: Como aplicar a tecnologia de *Smart Contract* à legislação brasileira?

Desta forma, a justificativa do trabalho reside justamente na necessidade de inspeção desta nova modalidade contratual eletrônica e sua inserção ao ordenamento jurídico, uma vez que a adaptação do sistema regulatório brasileiro frequentemente encontra-se ultrapassado face à inovações tecnológicas, especialmente tratando-se daquelas que possuem, simultaneamente, alto potencial de evolução e nível complexidade. Neste sentido, um estudo acerca da sujeição e aplicabilidade da ferramenta de *Smart Contract*, bem como da distribuição e dimensão de riscos entre as partes envolvidas inerente às relações contratuais, faz-se necessário em benefício da atualidade do ordenamento jurídico e para que a presente tese sirva de base à futuros estudos.

Assim, para desenvolvimento desta temática, a presente análise abrangerá o conceito de contrato no Brasil, com foco em contratos comerciais, e explorará particularmente a regência de Contratos Eletrônicos no país. Os efeitos gerados por *Smart Contracts*, bem como sua regência, serão contextualizados observando, por analogia, as regras e conceitos contratuais previstos no ordenamento jurídico brasileiro, com conseqüente abordagem de espécies de contratos e relações jurídicas contratuais aplicáveis. Finalmente,

será demonstrada a aplicação desta tecnologia contratual em demais países, para fins de estudos comparativos ao atual contexto brasileiro.

1.1. Fenômeno dos Contratos Eletrônicos

Com o avanço da tecnologia, e ao passo que a realidade atual dos meios de comunicação evolui em sentido ao canal eletrônico, fez-se necessária adequação da sociedade para acompanhar tal evolução. Neste sentido, a modernização de costumes antigos, em especial a celebração de contrato entre partes, tornou-se uma oportunidade evidente de adaptação. Em função deste movimento, nasce a figura do Contrato Eletrônico¹, o qual envolve o uso de computador, ou qualquer outro meio de comunicação eletrônica, como instrumento para a exteriorização de manifestação de vontade entre partes, observando os requisitos necessários para a sua celebração, a fim de conferir-lhe validade jurídica e eficácia entre as partes (“Contrato(s) Eletrônico(s)”).

O Contrato Eletrônico deve possuir todos os demais aspectos de um contrato físico. Desta forma, um acordo realizado no meio informatizado também possuirá partes e estabelecerá direitos e obrigações, bem como os requisitos específicos de cada modalidade de contratação. Desde que os Contratos Eletrônicos estejam revestidos dos princípios e pressupostos contratuais previstos no Código Civil², não há argumentos que possam invalidar essa forma de se pactuar, sendo necessário apenas se assegurar de que o contrato pretendido não requer formalidade ou solenidade específica não suprida pelo meio eletrônico escolhido para se pactuar.

¹ Contratos eletrônicos são aqueles em que sua celebração depende da existência de um sistema informático, ou da intercomunicação entre sistemas informáticos. No primeiro caso, quando a interação se dá entre o usuário e o sistema informático, a manifestação da vontade é estática, pois não extrapola os limites daquele sistema. Antes do advento da Internet, a manifestação de vontade era puramente estática, sendo concebida na interação da pessoa com o computador e ali permanecendo. A partir do uso comercial da Internet, a manifestação da vontade ocorre com a intercomunicação de sistemas informáticos, por meio da troca eletrônica de dados. “*Contrato eletrônico*” por Paulo Marcos Rodrigues Brancher, 2018. Disponível em: <https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/259/edicao-1/contrato-eletronico#:~:text=Contratos%20eletr%C3%B4nicos%20s%C3%A3o%20aqueles%20em,da%20intercomunica%C3%A7%C3%A3o%20entre%20sistemas%20inform%C3%A1ticos. Acesso em: 09 set. 2022>

² https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406compilada.htm

A partir do ano de 2020, com o surgimento da pandemia causada pelo novo coronavírus (Covid-19 / SARS-CoV-2), o mundo enfrentou um cenário de grande incerteza no setor da saúde e, especialmente, no setor econômico. As relações comerciais foram drasticamente afetadas, pois as consequências econômicas desta nova realidade não puderam ser evitadas. Em apenas alguns meses, ocorreram mudanças tecnológicas na prestação de serviços judiciais e comerciais que são esperadas dentro de 10 - ou mais - anos. Por outro lado, ele apresentou o desafio de preparar as instituições judiciais para a transformação dos sistemas de privacidade e de dados digitais, e enfatizou a importância dos juízes e outros atores legais para julgar, planejar e decidir com base no uso intensivo da tecnologia. Embora o sistema jurídico brasileiro não contenha regras específicas para a negociação, estruturação e execução de contratos eletronicamente, os tribunais conseguiram preencher esta lacuna legal. Conforme jurisprudência pacífica, a validade jurídica das assinaturas virtuais tem amparo na Medida Provisória nº 2.200/2001³, que normatiza o uso do certificado digital, mediante o gerenciamento pelo ICP-Brasil, diante do que dispõe o §2º, do artigo 10, segundo o qual:

"O disposto nesta Medida Provisória não obsta a utilização de outro meio de comprovação da autoria e integridade de documentos em forma eletrônica, inclusive os que utilizem certificados não emitidos pela ICP-Brasil, desde que admitido pelas partes como válido ou aceito pela pessoa a quem for oposto o documento".

Neste sentido, considerando que a discussão repousa, principalmente, na autenticidade, confiabilidade e integridade dos documentos eletrônicos, entende-se que, a depender do risco do negócio jurídico a ser pactuado, o uso do Contrato Eletrônico em diversos casos passa a ser o meio mais confiável e seguro para ser empregado, conforme será apresentado ao longo da análise.

1.2. Blockchain e suas Características

Blockchain pode ser explicada como uma base compartilhada de dados que funciona em uma rede descentralizada de computadores. Esses

³ https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/antigas_2001/2200-2.htm

computadores - conhecidos como Nós (“Nós”) - fazem a validação das transações por meio de checagens constantes das informações. De uma forma simples, trata-se de uma tecnologia que agrupa um conjunto de informações que se conectam por meio de criptografia, realizando transações e outras operações de forma segura (“Blockchain”). A *Blockchain* é importante para garantir que ninguém consiga efetuar fraudes, tornando cada alteração em sua rede rastreável desde o momento de sua criação, servindo como uma espécie de livro-caixa público, em que são registradas todas as transações, de forma rápida e segura. A grande inovação da *Blockchain* foi armazenar dados sequencialmente sem a necessidade de uma entidade para coordenar o processo. Os próprios usuários da rede podem verificar fácil e praticamente se as regras estão sendo cumpridas.

Para entender como funciona, é essencial analisar o contexto histórico de seu surgimento - juntamente com Bitcoin - que ocorreu após a crise de 2008, um momento de grande desconfiança no mercado financeiro. Foi neste ambiente que os inventores da Rede Bitcoin, sob o pseudônimo de Satoshi Nakamoto, apresentaram o protocolo da rede sob o nome de "White Paper"⁴. Na forma de um artigo, eles criticaram a centralização do sistema financeiro global e propuseram a criação de uma moeda virtual com a qual qualquer pessoa poderia pagar qualquer outra pessoa sem a mediação de uma instituição financeira (“Bitcoin”). O principal problema com tal moeda seria a confiança nas transações. Por isso foi desenvolvido o protocolo de Rede Bitcoin, que inclui *Hashes*, *Proof-of-work*, criptografia e a própria *Blockchain*. Assim, a tecnologia da *Blockchain*, juntamente com os fatores acima, viabilizou a rede Bitcoin, fornecendo uma solução para o problema da confiabilidade.

Conforme discutido por Emília Malgueiro Campos:

“as transações realizadas na Rede Bitcoin são processadas e registradas em um banco de dados semelhante a um livro contábil virtual, contínuo, que é o Blockchain, e que cada componente da rede possui uma cópia em seu computador, formando uma rede distribuída. Assim, no Blockchain da Rede

⁴ “*Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*” por Satoshi Nakamoto, 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em: 10 set. 2022

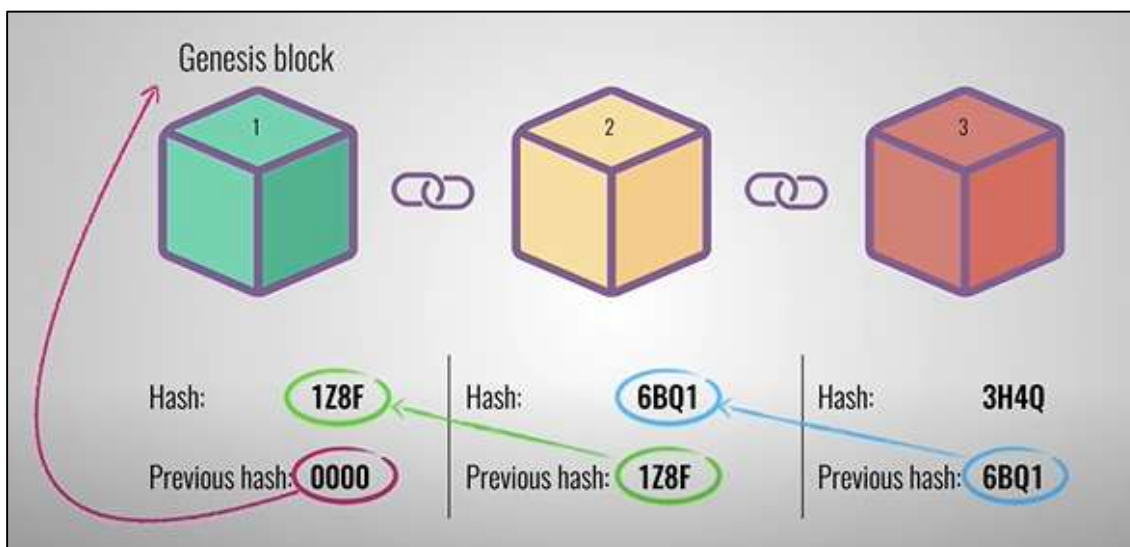
*Bitcoin, é possível verificar todas as transações já realizadas, desde a primeira em 2009, pois os registros são contínuos, públicos e rastreáveis*⁵.

Apesar da importância atribuída à moeda, Satoshi Nakamoto não se referiu à tecnologia de *Blockchain* no “White Paper”, mas descreveu o banco de dados como “uma rede que marca o tempo das transações colocando-as em uma cadeia contínua no hash, formando um registro que não pode ser alterado sem refazer todo o trabalho”. *Hashes* são códigos que convertem e encriptam números e letras em uma quantidade alfanumérica de um determinado tamanho (“Hashes”). Eles são essenciais para a *Blockchain* - cada parcela da cadeia tem suas próprias características para o consenso. No caso do Bitcoin, isto é feito através do mecanismo de *Proof-of-work* (“Proof-of-work”), que segue a seguinte idéia, de acordo com Hal Finney – inventor deste sistema: é uma forma de prova criptográfica na qual uma parte prova aos outros participantes da rede (os verificadores) que uma certa quantidade de um esforço computacional específico foi gasta. Os verificadores podem posteriormente confirmar este gasto com o mínimo esforço de sua parte⁶. Mediante a emissão de *Hashes* e utilização de *Proof-of-Work*, torna-se possível que diferentes partes executem seus acordos independentemente, com confiabilidade sob medida e alta segurança.

Para fins de esclarecimento e demonstração visual, podemos observar o funcionamento e arquitetura da rede de *Blockchain* conforme o digrama na próxima página:

⁵ CAMPOS, Emília Malgueiro. “Criptomoedas e Blockchain: o Direito no mundo digital”. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2018

⁶ “*Reusable Proofs of Work*” por Hal Finney, 2004. Disponível em: <https://nakamotoinstitute.org/finney/rpow/index.html>. Acesso em: 13 set. 2022.

Figura 1: Funcionamento da estrutura da *Blockchain*

Fonte: <https://medium.com/mobindustry/designing-a-blockchain-architecture-types-use-cases-and-challenges-9894fb7b58e>

1.3. Apresentação de Smart Contracts e de Suas Características

O termo "*Smart Contract*" foi cunhado pela primeira vez há mais de vinte anos por Nick Szabo, um pioneiro da moeda digital e da criptografia. Szabo é famoso por projetar o BitGold, que muitos consideram ser o precursor do Bitcoin. Esta ferramenta foi proposta pela primeira vez em 1994, por Szabo, usando-a para se referir a "um conjunto de promessas, especificadas em forma digital, incluindo protocolos dentro dos quais as partes executam estas promessas"⁷. Em sua escrita seminal, ele define seus objetivos gerais para "satisfazer condições contratuais comuns, minimizar exceções tanto maliciosas quanto acidentais, e minimizar a necessidade de intermediários de confiança".

Seguindo esta linha, conforme definido pelo Fórum sobre Governança Corporativa da Faculdade de Direito de Harvard (*Harvard Law School Forum on Corporate Governance*), entende-se que *Smart Contracts* são contratos auto-executórios e automatizados que funcionam em uma rede descentralizada (sem intermédio entre as partes), por meio da ferramenta tecnológica de

⁷ "*Smart Contracts*" por Nick Szabo, 1994. Disponível em: <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>. Acesso em: 15 set. 2022.

*Blockchain*⁸. Simplificando significativamente o processo, *Smart Contracts* são programas de computador (“*Software*”) armazenados em uma *Blockchain*, os quais são automaticamente executados quando termos e condições pré-determinados no contrato são cumpridos (“*Smart Contract(s)*”). Para satisfação de seus termos, os *Smart Contracts* são imutáveis e à prova de adulterações, muito em função da tecnologia de *Blockchain*.

Ao observarmos a definição da ferramenta, torna-se claro que *Smart Contracts* foram idealizados para automatizar a execução de um acordo de modo que todos os participantes possam ter certeza imediata e exata de seus efeitos, sem qualquer envolvimento de intermediário e com nível de fraude praticamente nulo ou mínimo. Com este mesmo racional, eles também eles possuem capacidade de automatizar o fluxo de trabalho, acionando a próxima ação subsequente quando as condições forem cumpridas.

Seguindo esta lógica, *Smart Contracts* funcionam seguindo simples declarações de "se / quando (determinado termo ou condição for cumprido - então (determinado resultado será obtido)..." que são escritas em código de *Blockchain*, para que uma rede de computadores execute as ações quando as condições pré-determinadas forem cumpridas e verificadas. Assim, essas ações podem incluir, por exemplo, a liberação de fundos para as devidas partes, o registro de um veículo, o envio de notificações ou a emissão de um bilhete. A *Blockchain* é então atualizada quando a transação é concluída. Isso significa que a transação não pode ser alterada, e somente as partes que obtiveram permissão podem ver os resultados. Dentro de um *Smart Contract*, pode haver tantas estipulações quantas forem necessárias para satisfazer os participantes de que a tarefa será concluída satisfatoriamente. Para estabelecer os termos, os participantes devem determinar como as transações

⁸ “Smart contracts” is a term used to describe computer code that automatically executes all or parts of an agreement and is stored on a blockchain-based platform. As discussed further below, the code can either be the sole manifestation of the agreement between the parties or might complement a traditional text-based contract and execute certain provisions, such as transferring funds from Party A to Party B. The code itself is replicated across multiple nodes of a blockchain and, therefore, benefits from the security, permanence and immutability that a blockchain offers. “*An Introduction to Smart Contracts and Their Potential and Inherent Limitations*” por Stuart D. Levi and Alex B. Lipton, Skadden, Arps, Slate, Meagher & Flom LLP, 2018. Disponível em: <https://corpgov.law.harvard.edu/2018/05/26/an-introduction-to-smart-contracts-and-their-potential-and-inherent-limitations/>. Acesso em: 10 set. 2022.

e seus dados são representados na *Blockchain*, acordar as regras que governam essas transações, "se / quando (determinado termo ou condição for cumprido)... - então (determinado resultado será obtido)...", explorar todas as exceções possíveis e definir uma estrutura para a resolução de disputas.

Quando uma condição é cumprida, o contrato é executado imediatamente, e como os *Smart Contracts* são digitais e automatizados, não há risco de erros de natureza humana, como vício em preenchimento manual. Além disso, não há terceiros envolvidos e os registros criptografados das transações são compartilhados entre os participantes, portanto, não há razão para acreditar que a informação tenha sido alterada para ganho pessoal.

Com relação à seus principais atrativos, segurança, precisão e custos mais baixos surgem frequentemente como as principais promessas e benefícios voltados ao usuário. Isso porque o principal objetivo dos *Smart Contracts* é de automatizar a execução das regras e cláusulas contratuais, e permitir aos participantes controlar os processos inerentes ao cumprimento do acordo desde o início até a execução de cada cláusula.

Embora uma noção geral de *Smart Contracts* pudesse ser vista, de acordo com Nick Szabo, em sistemas como máquinas de venda automática (por exemplo, um código específico leva a um lanche esperado), as *Blockchains* formaram a base dos *Smart Contracts* que eram digitais, à prova de adulteração e sem permissão. Nesse sentido, a introdução da *Blockchain* Bitcoin em 2009 apoiou, sem dúvida, o primeiro protocolo de *Smart Contract* - estabelecendo um conjunto de condições que tinham que ser satisfeitas para transferir Bitcoins entre usuários na rede. A *Blockchain* Bitcoin então foi capaz de proporcionar outra importante espécie de *Smart Contract* em 2012, chamado de transação com múltiplas assinaturas. Uma transação de múltiplas assinaturas requer um número definido de pessoas (chaves públicas) para assinar uma transação com suas chaves privadas antes de ser considerada válida. Isto aumenta a segurança dos fundos do usuário ao mitigar um único ponto de falhas, como uma chave privada roubada ou perdida. Neste sentido, conforme o histórico descrito acima, não há de se falar em *Smart Contract* sem levar em consideração a tecnologia de *Blockchain*.

2. O CONCEITO DE CONTRATO NO BRASIL

Para análise da natureza jurídica dos *Smart Contracts*, bem como de sua validade perante o ordenamento jurídico brasileiro, é fundamental que seja desenvolvido o conceito de contrato, o seu histórico no país, e a forma como a doutrina e o poder legislativo abordam o tema atualmente. No capítulo “Evolução Histórica e o Conceito de Contrato”, do livro *Teoria Geral dos Contratos*, de Leonardo Gomes de Aquino, é comentado que o contrato, como forma jurídica, não possui conceito fixo, sendo, na verdade, mutável ao longo do tempo, independentemente da perspectiva adotada, o que torna inútil a tentativa de traçar uma evolução exatamente linear ao longo da evolução da sociedade⁹. É possível observar que as diferentes perspectivas acerca do que representam os contratos e o seu conceito variam significativamente a depender do contexto socioeconômico que a sociedade em questão experienciou. Dessa forma, nos importa observarmos o conceito atual de contrato no Brasil, bem como seu desenvolvimento específico em nosso ordenamento jurídico.

2.1. O que são Contratos

No Brasil, o conceito de contrato é relacionado ao contexto de negócio jurídico, categoria esta importada do entendimento de contrato no direito alemão. Esta adoção, conforme o passar do tempo, deixou de ser somente doutrinária, ao passo que foi inserida no Novo Código Civil de 2002, em seu “Livro III”¹⁰ (“Código Civil”). O autor considera que, atualmente, o que entendemos como contrato pode ser definido como “contrato é um mecanismo jurídico de relacionamentos interpessoais, trazendo no seu bojo as declarações negociais comuns das partes que o integram e além do adimplemento das prestações, observando as normas cogentes, bem como os contextos

⁹ AQUINO, Leonardo Gomes de. *Teoria Geral dos Contratos*. Belo Horizonte. Editora Expert, 2021.

¹⁰ https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406compilada.htm

situacionais em que a relação contratual se estabelece e se desenrola.”¹¹. Adiante em sua redação esclarece que “contrato no âmbito interno é o acordo vinculativo, assente sobre duas ou mais declarações de vontade (oferta ou proposta de um lado e de outro a aceitação) contrapostas, mas perfeitamente harmonizados entre si, que visam estabelecer uma regulamentação unitária de interesses desde que não alteradas as circunstâncias em que se deu a vinculação.

Já para Cristiano Chaves Farias e Nelson Rosenvald¹² devemos entender este instituto como “o epicentro do contrato se desloca do poder jurígeno da vontade e do trânsito de titularidades, para um concerto entre o interesse patrimonial inerente à circulação de riquezas e o interesse social, que lateralmente àquela se projeta”. Com base nestes entendimentos, adotaremos a ideia de que contratos são acordos de vontade entre duas ou mais pessoas com a finalidade de adquirir, resguardar, modificar, transferir ou extinguir direitos, sendo uma espécie de negócio jurídico bilateral e ato de autonomia privada.

2.1.1. O Negócio Jurídico

Negócio jurídico é a forma comum que ordenamentos jurídicos adeptos à “*Civil Law*” adotaram para sistematizar seus acordos. Com relação ao conceito de negócio jurídico e seu objetivo, Pontes de Miranda esclarece que esse “conceito surgiu exatamente para abranger os casos em que a vontade humana pode criar, modificar ou extinguir direitos, pretensões, ações, ou exceções tendo por fito esse acontecimento do mundo jurídico”¹³. Como resultado, as transações legais serão apenas ações humanas com um elemento de vontade de estabelecer, modificar ou terminar relações legais.

¹¹ “uma atividade humana pela qual se viabiliza operação de circulação da riqueza de um patrimônio para outro, sendo essa atividade socialmente reconhecida como dotada de vinculabilidade jurídica”

¹² FARIAS, Cristiano Chaves de; ROSENVALD, Nelson. Curso de direito civil. Contratos. Teoria geral e contratos em espécie. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2015. v 4, p. 184.

¹³ MIRANDA, Pontes de. Tratado de Direito Privado. Rio de Janeiro: Borsoi, 1954. Tomo III. p.03

Na visão de Leonardo Aquino, “negócios unilaterais são aqueles que se perfazem ou se concretizam por uma única declaração de vontade, podendo ser divididos em: receptivos, quando aqueles em que a declaração de vontade tem de se tornar conhecida do destinatário para produzir efeitos (ex: proposta ou oferta, promessa de recompensa, procuração, denúncia de um contrato, aval e etc.); e não receptivos são aqueles em que o conhecimento por outra parte é irrelevante (ex. testamento, confissão de dívida e etc.)”¹⁴.

Sob esta ótica, podemos entender que todos os contratos são negócios jurídicos, mas nem todos os negócios jurídicos são contratos, sendo que contratos são espécie com manifestação de vontade bilateral.

2.1.2. Elementos Essenciais do Contrato

Uma vez estabelecida a concepção de contrato e seu estado como negócio jurídico, é possível avaliar a composição do contrato e sua devida formação. Orlando Gomes discorre que os elementos essenciais são os requisitos em que os contratos podem surgir e se desenvolver, e que eles se enquadram em três categorias: (a) os sujeitos; (b) o objeto; (c) à situação dos sujeitos em relação ao objeto (obrigações das partes)¹⁵. Desta forma todo contrato pressupõe: capacidade das partes, idoneidade do objeto e legitimação para realizá-lo. Em complemento, Aquino ressalta que “Os requisitos são elementos internos indispensáveis à validade de qualquer contrato: o consentimento, a causa, o objeto e a forma”¹⁶.

Com relação à essas três categorias essenciais, torna-se imprescindível que estas sejam analisadas sob três planos: (i) o plano da existência do contrato, (ii) o plano da validade; e (iii) o plano da eficácia.

¹⁴ AQUINO, Leonardo Gomes de. Teoria Geral dos Contratos. Belo Horizonte. Editora Expert, 2021.

¹⁵ GOMES, Orlando. *Contratos*. 26ª ed. Atualizada por Antônio Junqueira de Azevedo e Francisco Paulo de Crescenzo Marino. Rio de Janeiro: Forense, 2008, p. 52.

¹⁶ AQUINO, Leonardo Gomes de. Teoria Geral dos Contratos. Belo Horizonte. Editora Expert, 2021.

(i) Plano da Existência: Este primeiro plano analisa a substância do negócio jurídico, os pré-requisitos do negócio ou os componentes da transação legal, sem os quais nada existe. Há 4 elementos que integram a existência da transação: primeiro plano, analisa-se a substância do negócio, os pressupostos do negócio ou elementos constitutivos do negócio jurídico, sem os quais, ele é um nada. Os elementos que integram a existência de um negócio jurídico são 4: a) a manifestação de vontade de ambas as partes, tanto interna quanto externa; b) os agentes emissores da vontade; c) o objeto do negócio jurídico; e d) a forma correta. Faltando qualquer desses requisitos o negócio é inexistente, e não há se quer em se falar em nulidade.

(ii) Plano da Validade: Este é o plano qualitativo do contrato, pois esse plano não avalia a estrutura do contrato (plano da existência). O que é analisado aqui neste plano são os pressupostos que caracterizam o contrato para que ela produza resultados e os elementos de validade complementam os de existência. Esta é uma dimensão atributiva, enquanto a dimensão existencial é um plano de conteúdo. Em caso de ausência de um pressuposto de validade o negócio é inválido, tornando-o nulo ou anulável.

De acordo com Leonardo Aquino, o artigo 104 do Código Civil¹⁷ disciplina este plano, em conjunto aspectos ausentes incluídos pela doutrina sendo eles: (a) a manifestação de vontade totalmente livre e de boa-fé; (ii) agente capaz e legitimado; (c) objeto lícito, possível e determinado, ou ao menos determinável; e (d) forma livre ou prescrita ou não defesa em lei.

“Art. 104. A validade do negócio jurídico requer:

I - agente capaz;

II - objeto lícito, possível, determinado ou determinável;

III - forma prescrita ou não defesa em lei.”

Neste sentido, para o presente plano resta ainda elencarmos os requisitos subjetivos e objetivos dos contratos. Os requisitos subjetivos são de que haja duas ou mais pessoas parte celebrando o contrato, bem como

¹⁷ https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406compilada.htm

capacidade genérica e negocial entre as partes, acompanhados de consentimento das partes contratantes. Já os requisitos objetivos são de licitude do objeto, possibilidade física e jurídica do objeto, determinação do objeto, e economicidade do objeto para que este possa ser apreciável economicamente.

(iii) Plano de Eficácia: Esta dimensão inclui os efeitos da transação sobre as partes e terceiros. Ela diz respeito aos elementos relativos à suspensão e rescisão de direitos e obrigações. São componentes desta seção a(s) condição(ões) do contrato (subordina o efeito do negócio jurídico a evento futuro e incerto e os encargos), seu(s) termo(s) (o evento futuro e específico, que pode ser suspensivo ou resolutivo), e seu(s) encargo(s) (o ônus atribuído a uma das partes e que ela deve realizar com base na remuneração que lhe é concedida).

Tendo em vista os pressupostos acima apresentados, e em especial a liberdade de forma para pactuação de acordo entre as partes reforçada pelo artigo 107 do Código Civil, pode-se entender que a lei brasileira é relativamente abrangente e flexível no que se refere à caracterização de contratos, desde estes acordos observem os todos estes planos essenciais. Esta abordagem abre espaço para não haja empecilhos em acolher novos métodos e sistemas diferentes para celebração de contratos, e a qual serve de motivo para que inovações tecnológicas neste meio sejam bem recepcionados.

2.2. Contratos Eletrônicos no Brasil

No cotidiano da sociedade brasileira, a celebração de Contratos Eletrônicos é prática há mais de décadas. É possível notar que, com o passar do tempo e com a evolução da tecnologia, foram surgindo inúmeros tipos, formatos e sistemas diferentes que oferecem a celebração de contrato por meio virtual, estes cada vez mais complexos. Face a este avanço no costume pátrio, e uma vez já introduzido o conceito do Contrato Eletrônico no capítulo anterior, faz-se necessário esclarecer sob qual sujeição jurídica os Contratos

Eletrônicos atualmente se encontram no Brasil, a fim de contextualizar a devida aplicação desta espécie de contrato, e abrangeremos então a análise para os aspectos legais aplicáveis à este tipo de acordo.

2.1. Regência de Contratos Eletrônicos

Primeiramente, é necessário ressaltar que Contratos Eletrônicos são atípicos. Conforme já exposto no presente estudo, apesar do ambiente virtual possivelmente criar incerteza para os usuários de Contratos Eletrônicos ao celebrarem acordos, em função da liberdade de forma do contrato, não pode ser negada a validade ou efeito de um contrato apenas porque a meio eletrônico foi utilizado para celebrá-lo.

Segundo Patricia Pinheiro¹⁸, em seu artigo escrito à Revista do Tribunais, “De modo indireto, os contratos atípicos ou inominados seriam aqueles que não pertencem aos tipos, que possuem disciplina particular, desde que realizem interesses mercedores de proteção pelo ordenamento jurídico”. Segundo Angelo Piraino Leto¹⁹ o contrato típico seria "contrato que se insere em uma figura que tem uma disciplina legal particular e atípico seria aquele que tem uma causa nova e diversa, relativamente ao disciplinado pela lei". Dessa forma, em acordo com esta classificação moderna dos contratos atípicos, os Contratos Eletrônicos seriam uma modalidade de contrato atípico.

Ainda, de acordo com Patricia, para que uma transação legal entre as partes seja válida e eficaz contra terceiros, é necessário destacar as seguintes condições já apresentadas no presente trabalho. Conforme o artigo 104, do Código Civil²⁰, para que os contratos possuam validade, devem ser observados os requisitos de: (i) partes capazes; (ii) objeto lícito, possível e determinado (ou determinável); e (iii) forma prescrita ou não defesa em lei. Adicionalmente, mesmo Código, em seu artigo 107, é bastante claro que qualquer forma de

¹⁸ PINHEIRO, Peck Garrido Pinheiro. “Contratos digitais ou eletrônicos: apenas um meio ou uma

nova modalidade contratual?”. Revista dos Tribunais, 2016.

¹⁹ LETO, Angelo Piraino. I contratti atipici e innominati. Torino: UTET, 1974.

²⁰ https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406compilada.htm

declaração de vontade pode ser adotada, a menos que a lei disponha de outra forma. Por este motivo, a expressão digital da vontade é totalmente permitida em nosso sistema jurídico brasileiro, pois a regra geral do Código Civil para a celebração de contratos é que eles podem ser livremente formulados e não exigem uma cerimônia especial (como é no caso de um contrato de compra e venda de um imóvel, que possui formação típica).

Seguindo esta linha, vale observarmos o parecer do Tribunal de Justiça do Distrito Federal acerca de um processo para discutir a validade de um contrato celebrado entre as partes em forma eletrônica, onde o réu aceita os termos deste contrato clicando na opção "Aceito". Neste caso, as partes convencionaram a prestação de serviços para um curso de graduação, o qual não foi pago pela ré, apesar desta ter comparecido ao curso, e o desembargador Sérgio Rocha, em sua decisão, discorre que "Embora a forma de contratação eletrônica tenha produzido documento assinado apenas pelo autor, a forma como o contrato foi realizado é válida e prova a existência de obrigações assumidas entre as partes, sobretudo quando corroborado por outros elementos de prova"²¹. A partir deste entendimento, e com base na legislação contratual supracitada, pode-se concluir que, os contratos cuja manifestação de vontades é feita por meios eletrônicos são válidos, trazendo uma maior segurança jurídica para esta discussão.

Ademais, em complemento à caracterização do Contrato Eletrônico como atípico, Pinheiro discorre no que diz respeito à sua regulamentação:

“Sobre a questão da regulamentação dos contratos atípicos, sua importância consiste na fixação expressa ex lege do seu conceito, princípios gerais que os informam, princípios da liberdade contratual com as limitações específicas respectivas.”

Uma outra garantia de validade do Contrato Eletrônico é oferecida pelos artigos 421 à 425 do Código Civil, conforme segue:

²¹ (Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios. TJ-DF: Processo 001588849.2014.8.07.0001, relator des. Sérgio Rocha, DJ 26/9/2018)

"Art. 421. A liberdade de contratar será exercida em razão e nos limites da função social do contrato.

Art. 422. Os contratantes são obrigados a guardar, assim, na conclusão do contrato, como em sua execução, os princípios da probidade e boa-fé.

Art. 423. Quando houver no contrato de adesão cláusulas ambíguas ou contraditórias, dever-se-á adotar a interpretação mais favorável ao aderente.

Art. 424. Nos contratos de adesão, são nulas as cláusulas que estipulem a renúncia antecipada do aderente a direito resultante da natureza do negócio.

Art. 425. É lícito às partes estipular contratos atípicos, observadas as normas gerais fixadas neste Código."

Com estes artigos, em complemento aos artigos 104 e 107 do Código, torna-se que o Contrato Eletrônico e seu formato é plenamente revestido de amparo legal.

2.2.1. Assinatura Digital e Eletrônica

Com a aprovação da Medida Provisória nº 2.200-2/2001²², que introduziu a infraestrutura das Chaves Públicas Brasil/ CP, e introdução do artigo 441, da lei 13.105, de 16 de março de 2015 ("Código de Processo Civil")²³, foram atribuídas fé-pública e presunção relativa de veracidade às assinaturas em meio virtual. Assim, por mais que a manifestação de vontade seja livre e os Contratos Eletrônicos sejam considerados válidos por nosso sistema jurídico, o último, e talvez maior, alicerce para constatação de segurança jurídica do Contrato Eletrônico no ordenamento jurídico brasileiro reside nas duas seguintes formas de assinaturas em meio virtual: a digital e a eletrônica.

Pode-se entender que a Assinatura Digital é um meio técnico de garantir a plenitude de certo Contrato Eletrônico utilizando um método criptográfico, o qual utiliza aspectos de texto com a identidade do autor, resultando em uma fórmula criptografada que garante a autoria e autenticidade do documento

²² https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/antigas_2001/2200-2.htm

²³ https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13105.htm

(“Assinatura Digital”). Portanto, uma Assinatura Digital é utilizada não apenas para verificar quem assinou o documento, mas também para garantir que o conteúdo do documento permaneça inalterado, pois qualquer alteração invalidaria a assinatura. As assinaturas digitais podem ser criadas, por exemplo, usando identificadores biométricos, nomes de usuário e senhas ou certificados digitais. Assim, o objetivo de um certificado digital com Assinatura Digital é provar a identidade e o conhecimento do titular do certificado e seu direito de agir, sendo que somente Autoridades Certificadoras podem emití-los²⁴. Ela é criptografada desde o início, sendo incorporada ao documento assinado eletronicamente e não pode ser modificada, pois isso poderia invalidar a assinatura.

Já a Assinatura Eletrônica representa uma impressão obtida por meio de cópia eletrônica da assinatura manuscrita do titular do direito, assinada pessoalmente em conexão com o contrato (“Assinatura Eletrônica”). Neste caso, não pode ser considerado como um tipo de Assinatura Digital eletrônica, pois não contém elementos suficientes para provar que os signatários são as pessoas às quais as imagens de assinatura se relacionam e, portanto, outras evidências são necessárias. Ela engloba todas as formas que validem, acessem ou assinem qualquer documento. Alguns exemplos são biometria, tokens, códigos de segurança, combinação de usuários e senhas, assinatura digital, entre outras. É importante ressaltar, ainda, a possibilidade de Assinatura Eletrônica prevista no artigo 10, §2, da Medida Provisória nº 2.200-2/2001, conforme segue:

“Art. 10. Consideram-se documentos públicos ou particulares, para todos os fins legais, os documentos eletrônicos de que trata esta Medida Provisória.

§ 1º As declarações constantes dos documentos em forma eletrônica produzidos com a utilização de processo de certificação disponibilizado pela ICP-Brasil presumem-se verdadeiros em relação aos signatários, na forma do art. 131 da Lei nº 3.071, de 1º de janeiro de 1916 - Código Civil.

§ 2º O disposto nesta Medida Provisória não obsta a utilização de outro meio de comprovação da autoria e integridade de documentos em forma eletrônica, inclusive os que utilizem certificados não emitidos pela ICP-Brasil,

²⁴ <https://www.gov.br/iti/pt-br/assuntos/icp-brasil/autoridades-certificadoras>

desde que admitido pelas partes como válido ou aceito pela pessoa a quem for oposto o documento.”

Segundo este artigo, existem três requisitos para que uma Assinatura Eletrônica seja válida: (i) autenticidade da assinatura, na forma de comprovação da autoria; (ii) integridade do documento: prova de que não houve corrompimento ou adulteração; e (iii) liame, sendo necessário que as partes admitam o documento como válido.

Ademais, do ponto de vista legal e em complemento às designações acima, a Lei N° 14.063 de 2020, que dispõe sobre o uso de assinaturas eletrônicas em interações com entes públicos, em atos de pessoas jurídicas e em questões de saúde e sobre as licenças de softwares desenvolvidos por entes públicos, considera Assinatura Eletrônica, em seu artigo 3º, como “os dados em formato eletrônico que se ligam ou estão logicamente associados a outros dados em formato eletrônico e que são utilizados pelo signatário para assinar, observados os níveis de assinaturas apropriados para os atos previstos nesta Lei”.

A partir destas definições, pode-se concluir que toda Assinatura Digital é uma Assinatura Eletrônica, porém nem toda Assinatura Eletrônica é necessariamente uma Assinatura Digital. De qualquer forma, a relevância destes dois tipos de assinatura como manifestação de vontade plenamente legal é fundamental para garantir que os Contratos eletrônicos tenham plena eficácia como títulos executivos válidos, garantindo aos usuários desta ferramenta jurídica plena segurança jurídica ao optarem pela celebração de contrato em meio virtual.

3. SMART CONTRACTS

Conforme anteriormente exposto no início desta análise, no meio acadêmico, a definição do que são os *Smart Contracts* está razoavelmente bem definida para fins conceituais, sendo que podemos entendê-los como contratos auto-executórios e automatizados baseados em *Blockchain*. Ao longo deste estudo, torna-se claro que a inovação desta espécie de Contrato Eletrônico possui enorme potencial de uso no meio jurídico. Sua recente relevância e evolução junto à moeda Bitcoin, tornou possível que a antiga invenção de Nick Szabo se tornasse realidade e tomasse precedente ímpar.

Os *Smart Contracts* são uma infraestrutura poderosa para automação porque não são controlados por um administrador central e não são vulneráveis a pontos únicos de ataque por entidades maliciosas. Quando aplicados a acordos digitais multipartidários, as aplicações de *Smart Contracts* podem reduzir o risco de contraparte, aumentar a eficiência e proporcionar novos níveis de transparência nos processos.

Ao observarmos a introdução conceitual referente à figura do *Smart Contract*, e em conjunto com o estudo do conceito de contrato no Brasil, será desenvolvido ao longo deste capítulo o que exatamente compõe esta tecnologia, os obstáculos que enfrenta, bem como eventuais melhorias aplicáveis, para que então possamos estabelecer a natureza jurídica e aplicabilidade do *Smart Contract* no Brasil.

3.1. Características do *Smart Contract*

O conceito de *Smart Contract* referido na introdução, por si só, já apresenta duas características-chave do tema: o fato de ser automatizável e de ser imutável (impossível de adulterar). De maneira mais ampla, Savalyev²⁵

²⁵ SAVELYEV, Alexander. Contract Law 2.0: Smart Contracts as the beginning of the end of classic contract law. *Information and Communications Technology Law*, v. 26, n. 2, p. 116-134,

elencas seis particularidades associadas aos Smart Contracts: i) natureza exclusivamente eletrônica; ii) implementação por software e natureza condicional; iii) aumento em segurança; iv) auto-execução; e v) autossuficiência.

i) **Natureza Exclusivamente Eletrônica:** é a característica mais evidente do *Smart Contract*. Esta exigência se torna ainda mais clara quando se considera que estes *Smart Contracts* só se tornaram realidade graças à tecnologia de *Blockchain*. Neste sentido, Szabo é claro quando diz que "*Smart Contracts* só podem existir em forma eletrônica, não podem ser elaborados em qualquer outra forma". Savelyev também aponta que a execução de *Smart Contracts* deve estar ligada a transações eletrônicas (devido a sua natureza condicional) para que possam ser executados independentemente e baseados em assinaturas eletrônicas ou chaves criptografadas das partes. Isto mostra a necessidade de *Smart Contracts* em formato eletrônico.

ii) **Implementação Por Software e Natureza Condicional:** *Smart Contracts* utilizam bits de código de computador que dependem de lógica para serem executados, e as transações só acontecem quando as condições do contrato são cumpridas. A forma mais rudimentar de entendê-las é através da lógica de declaração "se-então", mais conhecida como programação condicional. Assim, *Smart Contracts* são apenas tão bons quanto as regras, condições, lógica e cenários neles incorporados. Isto significa que a qualidade da programação é crucial. Um *Smart Contract* que inclua apenas um punhado de regras não será capaz de executar cenários mais abrangentes. Quanto menos for deixado ao acaso, melhor será o contrato.

iii) **Aumento em Segurança:** Os termos e condições dos *Smart Contracts* são visíveis e acessíveis às partes confiáveis. Não há como contestar as condições de um contrato uma vez que ele tenha sido estabelecido. As partes podem confiar plenamente no *Smart Contract*. Savaliev explica este desempenho peculiar de duas maneiras. A primeira refere-se à maior certeza dos termos do contrato, a segunda à maior certeza do cumprimento da obrigação. O primeiro argumento é baseado no fato de que, como os contratos

são escritos em código, sua semântica e sintaxe devem ser claramente definidas para que o contrato seja executável; portanto, a precisão da linguagem do código ajudará a resolver os problemas associados com a incerteza de certos termos contratuais. O segundo ponto foi baseado na suposição acima mencionada de que a linguagem do código reduziria significativamente a ambiguidade das disposições do acordo. Como resultado, o *Smart Contract* será executado de acordo com os termos descritos no código, sem intervenção humana. Este conceito está de acordo com a idéia da Szabo de que o código atuará como um autômato, onde o custo da não conformidade será muito mais alto do que o custo da conformidade.

iv) Auto-execução: Eles têm a capacidade de automatizar qualquer tipo de tarefa, trabalhando como um programa com executáveis automáticos. Neste sentido, são programas deterministas que processam novos passos de acordo com seus próprios termos.

v) Autossuficiência: Conforme disposto por Savelyev, a presente característica apesar de soar similar à anterior, possui outro significado e deve ser interpretada diferentemente. Autonomia, nesse contexto, significa que *Smart Contracts* são acordos autônomos e descentralizados para o gerenciamento de ativos digitais. Além disso, uma vez implantados, eles não podem ser alterados ou controlados por nenhuma parte centralizada (como bancos, corretores ou mesmo pela rede).

Do ponto de vista contratual, essas características são vistas como significativamente vantajosas para o mercado e justificam seu uso e popularização nos últimos anos, tornando os *Smart Contracts* uma oportunidade para muitas empresas e indivíduos. A somatória destes atributos oferece inovações inestimáveis ao ordenamento jurídico, principalmente no que diz respeito à redução de custos, eliminação de riscos e confiabilidade entre as partes.

3.2. Obstáculos e Críticas

Apesar de seus variados benefícios, os *Smart Contracts* estão longe de ser perfeitos. Dos meandros da codificação à troca de bens tangíveis, há inúmeras questões e desafios que precisam ser considerados ao planejar uma implementação de *Smart Contracts*. Neste sentido, muitas questões precisam ser resolvidas antes que possamos esperar o desenvolvimento de *Smart Contracts* em uma escala universal.

3.2.1. Imutabilidade

Embora a imutabilidade de *Smart Contracts* sirva como uma base de segurança para seus usuários, este aspecto também apresenta empecilhos. De acordo com Sthéfano Divino²⁶, mestre em Direito Privado pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, um dos principais desafios enfrentados pelas *Blockchains* é a imutabilidade dos *Smart Contracts*. A imutabilidade significa que as regras de um protocolo não podem ser modificadas uma vez que os *Smart Contracts* sejam implantados na *Blockchain*.

É a verdade que eles ajudam a bloquear os maus atores que podem mudar as informações do contrato. Entretanto, eles tornam os *Smart Contracts* um desafio de uso. Isto significa que qualquer pessoa que queira alterar o contrato e refletir sobre o acordo. Isso seria impossível, pois o *Smart Contract* não o permite. A imutabilidade dos *Smart Contracts* torna impossível a correção de um erro encontrado no código. Isto deixa aos desenvolvedores opções limitadas para oferecer soluções sempre que um erro de programação surgir.

Como *Smart Contract* é um programa de computador, cada termo e condição do contrato precisa ser codificado. Há uma possibilidade de interpretação errada e omissão por parte do codificador, o que pode levar a brechas no contrato. Torna-se claro alterar *Smart Contracts* é praticamente

26

https://www.researchgate.net/publication/328838400_SMART_CONTRACTS_CONCEITOS_LIMITACOES_APLICABILIDADE_E_DESAFIOS

impossível, portanto, qualquer erro no código pode custar não só tempo, como também dinheiro.

3.2.2. Acesso à Dados Externos

"Oráculos" são as fontes de dados nas quais os *Smart Contracts* se baseiam para ver que alguns dos critérios de um contrato são atendidos, são as aplicações que buscam dados de redes exteriores à rede de um dado contrato ("Oráculo(s)"). Eles podem ser o elo mais fraco na manipulação de um *Smart Contract*. Se qualquer parcela da *Blockchain* de um contrato for invadida, por meio do Oráculo, ele pode registrar dados falsificados que depois se tornam imutáveis na rede, podendo acionar a execução automatizada do resultado do *Smart Contract*²⁷, o que constituiria hipótese clara de fraude.

No longo prazo das aplicações de *Smart Contracts*, as políticas terão que ser criadas para responder por dados errôneos no ambiente de execução restrita que hospeda os Oráculos. Os problemas podem surgir de falhas em máquinas, ações de hackers ou situações quando o ambiente impede o oráculo de coletar ou compartilhar dados. Ou, com o tempo, uma empresa de Oráculos pode simplesmente sair do negócio e deixar de coletar e distribuir informações.

Informações externas, tais como o preço do Bitcoin ou outros ativos, podem ser necessárias para que o *Smart Contract* inicie funções críticas como chamadas de margem. Entretanto, a dependência dos oráculos pode introduzir riscos operacionais - o que acontece se a fonte de dados for corrompida? Sabe-se que os maus atores têm como alvo os Oráculos para manipular os programas em sua vantagem.

3.2.3. Empecilhos e Levantamentos Jurídicos

²⁷ <https://chain.link/education/blockchain-oracles>

Smart Contracts têm o potencial de acelerar as transações transfronteiriças de finanças, bens e serviços, removendo ao mesmo tempo intermediários. Entretanto, os *Smart Contracts* devem obedecer às leis das diferentes nações e, mesmo assim, pode ser difícil garantir que eles serão respeitados em todos os países. Os governos também podem eventualmente querer regular essas transações e acordos, ampliando o propósito de utilizar redes “*peer-to-peer*”, ao não submeter o processo a um terceiro.

Outros bloqueios podem impedir o uso de *Smart Contracts*. Uma vez que o acordo é feito e o código do contrato é solidificado, não há uma maneira simples de desfazê-lo ou ajustá-lo. Então, se houver uma mudança na lei ou se as duas partes chegarem a um novo acordo mútuo, o que deve ocorrer então? Provavelmente, o *Smart Contract* teria que ser abortado e um novo contrato teria que ser criado. E isso pode ser caro.

Então, há a questão dos dados. Para contratos legais simples como certidões de casamento, a digitalização é fácil. Para indústrias com dados quantificáveis, como finanças ou agricultura, os *Smart Contracts* podem ser codificados de forma relativamente simples. Mas nem todos os contratos utilizam medidas quantificáveis - então como podem ser computados? Além disso, para que *Smart Contracts* sejam legalmente santificados, talvez o público precise obter uma maior compreensão da codificação. Será que os juízes terão que aprender a linguagem inteligente destes contratos ou alguma forma de programação para presidir os casos digitais?

A maioria dos *Smart Contracts* não são regidos ou controlados por lei. Esta falta de apoio legal é um dos desafios significativos que limitam os *Smart Contracts*. Entretanto, se o uso de *Smart Contracts* crescer, a situação pode mudar, e as questões legais deixarão de ser um fator limitante para a adoção de *Smart Contracts*.

4. SMART CONTRACTS NO BRASIL

Superados os capítulos anteriores, referentes à figura do contrato no Brasil e ao *Smart Contract* como ferramenta contratual, enfim torna-se possível apreciar a introdução do *Smart Contract* no ordenamento jurídico brasileiro. No presente capítulo, os conceitos abordados nas primeiras parcelas do trabalho serão reintroduzidos e emparelhados, para que a aplicabilidade do *Smart Contract* ao sistema legal brasileira seja avaliada. A partir deste movimento, obter-se-á uma conclusão referente à tese em questão, seja o resultado da análise favorável ou desfavorável ao enquadramento da tecnologia no Brasil.

4.1. *Smart Contracts* e o Conceito de Contrato no Brasil

Conforme observado ao longo do trabalho, a lei contratual não requer forma específica para que os instrumentos sejam celebrados. Com o desenvolvimento do comércio eletrônico, é bem conhecido que muitos contratos também são celebrados virtualmente. Entretanto, *Smart Contracts* não são apenas contratos que são executados por meio da Internet, mas contratos que são auto-executáveis se condições pré-definidas forem cumpridas no momento da execução. Como esses contratos geralmente envolvem até mesmo linguagens de programação, é necessário saber se a forma como são executados é legal. De acordo com a teoria geral dos contratos e o artigo 107 do Código Civil, uma forma particular de contrato só é necessária se for expressamente prevista por lei. Assim, Aquino assinala que um contrato só é nulo se a forma do contrato for o conteúdo do próprio contrato²⁸. Portanto, as partes são livres para celebrar contratos e até mesmo para acrescentar linguagens de programação, desde que isso não seja contrário às políticas públicas e seja feito por acordo mútuo entre as.

²⁸ AQUINO, Leonardo Gomes de. Teoria Geral dos Contratos. Belo Horizonte. Editora Expert, 2021.

Além disso, como já mencionado, os contratos se enquadram como negócios jurídicos, pois são uma forma de transação. Portanto, os elementos no plano da existência devem estar presentes. São eles as partes, o objeto, a forma e vontade das partes. Na ausência um destes elementos essenciais, o ato do *Smart Contract* não existe. Assim, para que um *Smart Contract* seja válido, ele também deve preencher as seguintes condições de validade: um objeto lícito, possível, determinado ou determinável, uma forma prescrita ou não defesa, e agentes capazes. Ao contrário dos elementos no nível da existência, estes requisitos são pressupostos qualitativos que não dizem respeito à existência do ato, mas à sua validade. Até então, todos os pressupostos apresentados, tanto de existência quanto de validade, não somente estão presentes na celebração de um *Smart Contract*, como são estritamente necessários para do ponto de vista de programação do instrumento.

Ademais, conforme apresentado, existem os elementos de eficácia de um ato jurídico, na forma da condição, o termo e o encargo. Nos *Smart Contracts*, devido à sua natureza autônoma, os elementos de eficácia estão evidentemente presentes, pois são os elementos que, quando cumpridos, acionam a execução do contrato. Na celebração de um *Smart Contract*, haverá sempre uma obrigação a ser cumprida, por determinado valor como forma de remuneração, e sobre certas condições a serem observadas.

Apesar desta adequação, uma questão importante que pode claramente afetar a legalidade dos *Smart Contracts* é a questão da revisão ou rescisão de tais contratos por encargos excessivos. É estabelecido pelo artigo 478 do Código Civil, em conjunto com entendimento pacífico da doutrina, o direito à resolução ou revisão por onerosidade excessiva. Neste caso, a impossibilidade de rever um *Smart Contract* pode violar o princípio do equilíbrio entre as partes. De qualquer forma, apesar do aspecto auto-executivo e da imutabilidade do *Smart Contract*, quando celebrado e/ou executado, este representa na verdade um acordo com a capacidade de produzir dezenas de efeitos, ao passo que pode extinguir, criar e modificar diversos direitos. Enquanto parte de uma *Blockchain*, o *Smart Contract* pode ser descartado ou “deletado”, para que um novo acordo sob novos termos seja introduzido à rede, o que permite a

redução ou revisão de encargos. Assim, o fato de uma disposição ser automaticamente executada após o cumprimento de uma condição não significa, necessariamente, que o contrato não foi modificado para que este efeito fosse produzido e tal obrigação fosse cumprida. Neste sentido, um *Smart Contract* deve ser considerado como passível de revisões e um negócio jurídico pleno.

Outra questão no que diz respeito à composição de um contrato, é referente aos acordos unilaterais, bilaterais ou multilaterais. *Smart Contracts* possuíram sempre ao menos duas partes, ambas corretamente identificadas na *Blockchain*. À luz do conceito jurídico, os *Smart Contracts* podem, portanto, ser considerados como atos jurídicos bilaterais ou multilaterais. Conforme apontado por Cavalcanti e Nóbrega²⁹, após estudo de doutrina relacionada à negócios jurídicos celebrados por meio, meio de *Smart Contracts*:

"à luz destas condições, não vemos nenhum obstáculo para considerar os contratos inteligentes como contratos sob a lei brasileira". O fato de estes contratos serem autônomos e independentes não exclui sua validade contratual nos termos da legislação brasileira".

Com relação à assinatura do *Smart Contract*, Savelyev³⁰ também salienta que a implementação de *Smart Contracts* deve estar ligada à sistemas eletrônicos, devido a sua natureza condicional e determinista, para ser auto-exectucável. Assim, torna-se necessário que assinaturas eletrônicas ou chaves criptografadas das partes sejam utilizadas para a assinatura de tais tipos de contrato. Neste sentido, os tipos de assinatura de Contrato Eletrônico atualmente amparados pelo ordenamento jurídico brasileiro apresentados nesta análise, tanto por Assinatura Eletrônica ou Assinatura Digital (ICP – Brasil com chave criptografada), não somente podem ser utilizadas pelas contratantes como recurso de maior segurança jurídico, como são essenciais ao funcionamento e implementação do *Smart Contract*

²⁹ CAVALCANTI, Mariana Oliveira de Melo; NÓBREGA, Marcos. Smart Contracts ou “contratos inteligentes”: o direito na era da blockchain. **Revista Científica Disruptiva**, Recife, v. 2, n. 1, p. 98. 2020.

³⁰ SAVELYEV, Alexander. Contract Law 2.0: Smart Contracts as the beginning of the end of classic contract law. **Information and Communications Technology Law**, v. 26, n. 2, p. 116-134, jan./abr. 2017. Disponível em: <<https://wp.hse.ru/data/2016/12/14/1111743800/71LAW2016.pdf>>.

4.2. Aplicação no Brasil Atualmente

Atualmente, o Brasil ainda apresenta uma fase embrionária do que a tecnologia de *Smart Contracts* é capaz de oferecer. Ainda não foi realizado Marco Legal sobre matéria, o que pode dificultar a sua utilização em um contexto legal. No entanto, isto não impede o uso desta tecnologia em áreas básicas de negócios. São apenas as restrições que precisam ser consideradas para garantir o uso correto do recurso. O conceito de *Smart Contracts* e financiamento descentralizado é discutido pelo Banco Central (BC), o que demonstra sua importância no segmento financeiro e comercial. Isto reflete a evolução do mercado de Open Banking e dos pagamentos instantâneos Pix, o sistema de pagamento instantâneo do Banco Central do Brasil, bem como a popularidade das moedas criptográficas, como o Bitcoin.

No Brasil, existem poucas empresas que utilizam a tecnologia da *Blockchain* ou de *Smart Contracts*, porém, um destes exemplos inovadores foi o próprio poder público, através de um cartório do Paraná, que registrou o primeiro contrato dinâmico via *Blockchain* do Brasil³¹. O instrumento emitido foi uma procuração pública, outorgada em um tabelionato de notas, a qual possibilita que uma das partes “acione e cesse” a procuração a qualquer momento, sem necessidade de revogação perante o notário, apenas usando a ação do *Smart Contract* a ela vinculado.

Outro exemplo vem do setor de energia e combustível. Em 2018, um estudo³² entrevistou gestores de grandes companhias do mercado de gás natural no Brasil. A pesquisa demonstrou que os *Smart Contracts* podem ser usados para automatizar a medição do gás nos pontos de entrega e recebimento, bem como a emissão de documentos exigidos pelos órgãos de controle, e também com o intuito de regular a aplicação das taxas de câmbio acordadas em contrato.

³¹ <https://br.lexlatin.com/noticias/brasil-registra-primeiro-instrumento-publico-dinamico-blockchain>

³² <https://www.scielo.br/j/rac/a/PRYrwJtnXYsPTHKxKhz4kfJ/?lang=pt#>

Ademais, talvez o avanço mais promissor seja a regulamentação do uso de *Blockchain* pelo ICP-Brasil³³. A instituição regulamentou o uso de *Blockchain* em sistemas de autenticação corporativa, abrindo caminho para o uso em massa da tecnologia como validador de identificações no país, inclusive em Pix, bem como uso da ferramenta em *Smart Contracts*. A definição das regras da ICP-Brasil foi publicada na instrução normativa ITI, 21, que aprovou a versão 2.0 dos volumes I e II do Manual de Conduta Técnica da ICP-Brasil - MCT No. 10.

³³ <https://cointelegraph.com.br/news/icp-brasil-regulates-the-use-of-blockchain-and-opens-the-way-for-digital-validation-with-dlt-even-on-the-pix>

5. CONCLUSÃO

A ferramenta de *Smart Contract* trata-se de uma tecnologia nova, mas a transformação digital já se aproxima e é provável que este tipo de tecnologia se torne mais difundida nos próximos anos. É uma nova tecnologia que pode ser considerada altamente inovadora, pois pode ser aplicada em muitas áreas e oferece segurança, confidencialidade e eficiência nas negociações sem a necessidade de terceiros, como juízes, inspetores, notários, entre outros. Conforme exposto ao longo do estudo, o instrumento de *Smart Contract* possui praticamente todos os requisitos necessários para que seja inserido e devidamente regulamentado pela lei brasileira. Sendo assim, algumas das implicações podem ainda não ser completamente amparadas pela lei brasileira, mas definitivamente possuem um grande impacto na aplicação prática destes contratos. Por esta razão, foram selecionados os elementos considerados como mais relevantes para o estudo de forma geral.

Em conclusão, deve-se compreender que o país ainda não possui legislação ou tratamento jurídico específico para esta tecnologia, o que gera receio e, de certa forma, uma espécie de insegurança jurídico em relação à regulamentação do *Smart Contract*. Ademais, o estudo de uma ferramenta revolucionária como esta é de alta complexidade, o que torna próximo ao impossível cobrir todos os aspectos legais necessários que precisam ser levados em consideração para melhor compreender e aplicar os *Smart Contracts*, bem como estipular sua trajetória futura. Apesar disto, é inegável que esta nova espécie de contrato possui alto potencial para o país, e, em tese, não deveria haver empecilhos para aplicá-la atualmente.

Assim, após analisar todos esses fatores, é possível avaliar as hipóteses apresentadas no início do trabalho como possíveis respostas ao problema da pesquisa. O tema central da tese é *Smart Contracts* e sua aplicabilidade e validade no sistema jurídico brasileiro, bem como as implicações para o cenário prático e jurídico. Portanto, determina-se que os *Smart Contracts* são compatíveis ao sistema jurídico brasileiro.

REFERÊNCIAS

“**Contrato eletrônico**” por Paulo Marcos Rodrigues Brancher, 2018. Disponível em: [https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/259/edicao-1/contrato-](https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/259/edicao-1/contrato-eletronico#:~:text=Contratos%20eletr%C3%B4nicos%20s%C3%A3o%20aqueles%20em,da%20intercomunica%C3%A7%C3%A3o%20entre%20sistemas%20inform%C3%A1ticos)

[eletronico#:~:text=Contratos%20eletr%C3%B4nicos%20s%C3%A3o%20aqueles%20em,da%20intercomunica%C3%A7%C3%A3o%20entre%20sistemas%20inform%C3%A1ticos](https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/259/edicao-1/contrato-eletronico#:~:text=Contratos%20eletr%C3%B4nicos%20s%C3%A3o%20aqueles%20em,da%20intercomunica%C3%A7%C3%A3o%20entre%20sistemas%20inform%C3%A1ticos). Acesso em: 09 set. 2022

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406compilada.htm

“**Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system**” por Satoshi Nakamoto, 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em: 10 set. 2022

CAMPOS, Emília Magueiro. “Criptomoedas e *Blockchain*: o Direito no mundo digital”. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2018

“**Reusable Proofs of Work**” por Hal Finney, 2004. Disponível em: <https://nakamotoinstitute.org/finney/rpow/index.html>. Acesso em: 13 set. 2022.

“**Smart Contracts**” por Nick Szabo, 1994. Disponível em: <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>. Acesso em: 15 set. 2022.

“**An Introduction to Smart Contracts and Their Potential and Inherent Limitations**” por Stuart D. Levi and Alex B. Lipton, Skadden, Arps, Slate, Meagher & Flom LLP, 2018. Disponível em: <https://corpgov.law.harvard.edu/2018/05/26/an-introduction-to-smart-contracts-and-their-potential-and-inherent-limitations/>. Acesso em: 10 set. 2022.

AQUINO, Leonardo Gomes de. **Teoria Geral dos Contratos**. Belo Horizonte. Editora Expert, 2021.

<https://cointelegraph.com.br/news/icp-brasil-regulates-the-use-of-Blockchain-and-opens-the-way-for-digital-validation-with-dlt-even-on-the-pix>

FARIAS, Cristiano Chaves de; **ROSENVALD**, Nelson. **Curso de direito civil. Contratos. Teoria geral e contratos em espécie**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2015. v 4, p. 184.

MIRANDA, Pontes de. **Tratado de Direito Privado**. Rio de Janeiro: Borsoi, 1954. Tomo III. p.03

PINHEIRO, Peck Garrido Pinheiro. “**Contratos digitais ou eletrônicos: apenas um meio ou uma nova modalidade contratual?**”. Revista dos Tribunais, 2016.

LETO, Angelo Piraino. **I contratti atipici e innominati**. Torino: UTET, 1974.

Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios. TJ-DF: Processo 001588849.2014.8.07.0001, relator des. Sérgio Rocha, DJ 26/9/2018

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/antigas_2001/2200-2.htm

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13105.htm

GOMES, Orlando. **Contratos**. 26ª ed. Atualizada por Antônio Junqueira de Azevedo e Francisco Paulo de Crescenzo Marino. Rio de Janeiro: Forense, 2008, p. 52.

<https://www.gov.br/iti/pt-br/assuntos/icp-brasil/autoridades-certificadoras>

https://www.researchgate.net/publication/328838400_SMART_CONTRACTS_CONCEITOS_LIMITACOES_APLICABILIDADE_E_DESAFIOS

<https://chain.link/education/Blockchain-oracles>

CAVALCANTI, Mariana Oliveira de Melo; **NÓBREGA**, Marcos. Smart Contracts ou “contratos inteligentes”: o direito na era da *Blockchain*. **Revista Científica Disruptiva**, Recife, v. 2, n. 1, p. 98. 2020.

SAVELYEV, Alexander. Contract Law 2.0: Smart Contracts as the beginning of the end of classic contract law. **Information and Communications Technology Law**, v. 26, n. 2, p. 116-134, jan./abr. 2017. Disponível em: <<https://wp.hse.ru/data/2016/12/14/1111743800/71LAW2016.pdf>>. Acesso em: 03 de nov. 2022

<https://br.lexlatin.com/noticias/brasil-registra-primeiro-instrumento-publico-dinamico-Blockchain>

<https://www.scielo.br/j/rac/a/PRYrwJtnXYsPTHKxKhz4kfJ/?lang=pt#>